

7.4 コンポーネント4：都市水環境改善

7.4.1 プログラムの確認および目的

ムシ川流域内に散在する都市域では、様々な住環境上の問題を抱える。特に、悪化する水環境はムシ川流域総合水管理の主要課題の一つである。この問題は、流域人口約630万人の1/4近く、約150万人の人口を抱えるパレンバン市で顕著である。パレンバン市における水因性罹患による処置件数は1986年のデータで102,343人という報告がある。都市水環境の原因 - 結果図は図 7.4.1に示すとおりである。

都市水環境改善の目的は、下記のプログラムの実施により、パレンバン市の都市水環境にかかる問題を解決することにある。

- コミュニティ排水管理プログラム
- 河川域保全プログラム
- 幹線排水路回復プログラム
- 排水システム改善プログラム

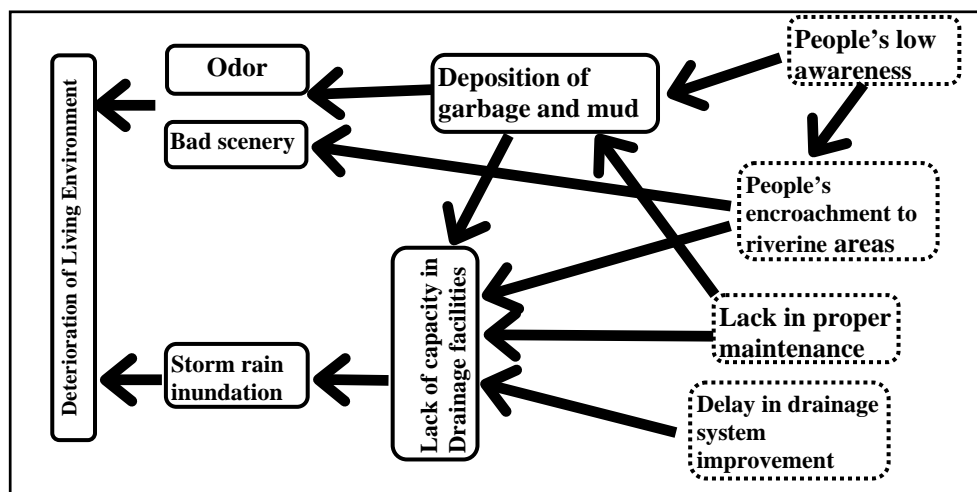


図 7.4.1 都市水環境問題原因 - 結果図

7.4.2 コミュニティ排水管理

都市環境の改善にあたってはコミュニティの参加は不可欠である。新規インフラ施設の建設は必要であるが、環境改善は地域住民の意志がなければ実現できない。コミュニティ排水管理（プログラム 4-1）は、都市環境改善の開始点として提案した。

プログラムの目的は、下記の活動を通じてコミュニティレベルの水環境の改善を実現することにある。実施主導機関はパレンバン市の水資源サービスとし、コミュニティの組織、NGO、学校との協調を図ることとする。

- 排水区の選定。選定された排水区には強力なコミュニティ組織を有することが望ましい。
- コミュニティ組織の主導者との準備ミーティング協議
- コミュニティとの第1回ミーティング：目的、自由討論
- 第2回ミーティング：実施例地区の視察
- 第3回ミーティング：PCMの実施により活動項目、将来計画について議論。活動項目は下記を含む。
- プロジェクトの開始
- 2週間おきの評価ミーティング
- モデルプロジェクトにかかる最終ミーティング
- 得られたノウハウのとりまとめ、将来計画の作成

モデルプロジェクトで得られた実績、ノウハウをもとに、2年間で2～3地区、2020年までに8事業19排水区での実施を計画する。実施に際しては、成功例の視察を実施することにより、関係住民が、直接、事業の実施例を確認することが重要である。

7.4.3 河川域保全

河川境界の明確化、河川域の保全は公共事業省令No.63/PRT/1993で規定されている。しかしながら、実際の河川境界は不明確である例が多い。特に、都市域における河川域は、多くの個所で管理が及ばず、違法建築家屋、塵芥の投棄により環境が悪化している。河川環境改善のためには河川域の保全が重要である。河川域保全（プログラム 4-2）は以下のとおり提案された。

プログラムの目的は雨期の洪水を滞留させる河川機能を維持し、流水をスムーズに流下せしめ都市域への湛水を防ぐことにある。パレンバン市BAPPEDAが州BAPPEDAとの協調のもと実施する。地域レベルの土地利用規制条例整備に3年間を考慮し、モニタリング、実施にかかる予算は通常会計をあてるものとする。パレンバン市は市の土地利用規制条例の制定、施行が必要である。

パレンバン市内ムシ川河川域沿いの家屋は違法建築家屋が多い。それら家屋が河川水の流下を妨げる状況にあっても、短期間でこれら家屋を移動させるのは社会的に無理がある。パレンバン市政府は河川地域において流水を妨げないような建造物の導入等土地利用規制を強化する必要がある。パレンバン市における実績を、将来、流域内の他の都市（ムアラピット、ムアラプリティ、ルブックリンガウ、ラハット、バトゥラジャ等）へ適用することとする。

7.4.4 幹線排水路回復

一次、二次幹線等の完成排水路の維持はパレンバン市の水資源サービスの管轄である。パレンバン市には、19の排水区がある。これまでに市の中心部を中心に、主要な幹線排水路の改修が実施されてきたが、施設の老朽化、ヘドロの堆積がほとんどの水路で問題となっている。予算不足を理由に、既存排水路の適正な維持管理がこれまで実施されてきていな

い状況がある。日常の施設維持管理能力の向上は、新規排水路整備の前提条件である。このような背景のもと、幹線排水路回復（プログラム 4-3）が提案された。

プログラムの目的は、排水システム維持・回復システムを構築することにある。プログラム4-4で提案している新規排水路整備は、ここで提案する維持・回復システムが適正に稼動する状況下で初めて実施可能となる。パレンバン市水資源サービスが実施主導機関となる。回復プログラムは、幹線排水路（一次および二次）の塵芥・ヘドロの除去、老朽施設の改善等を含む。

7.4.5 排水システム改善

都市域における水環境の問題の一つは雨水湛水である。パレンバン市における雨水湛水を軽減させるための調査を実施した。調査団は現況システムの流下能力の把握、湛水被害の把握、既存19排水システムの中の優先度検討等を実施した。その結果、排水システム改善（プログラム 4-4）は2排水区での排水改善を提案する。

ブドゥン排水区改善事業

現況の排水路平面形は維持する。15年確率洪水に対応した計画流量配分は図 7.4.2に示すとおりである。

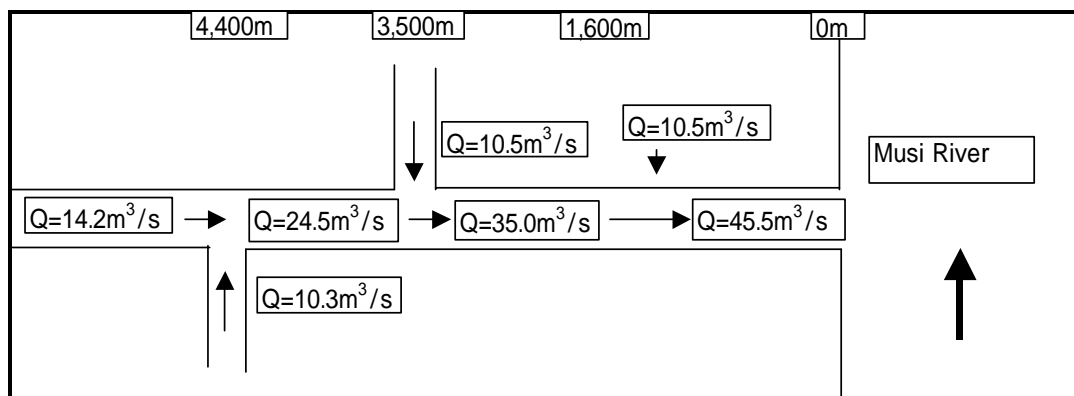


図 7.4.2 ブドゥン排水路計画流量配分

排水路改修の代替案を各種比較検討し、排水路敷の掘削（約1m）による縦断形の整正を中心とした案を最適案として選定した。既存のコンクリート護岸を保護するため、根固め護岸を設置する。計画縦断は図 7.4.3に示すとおりである。

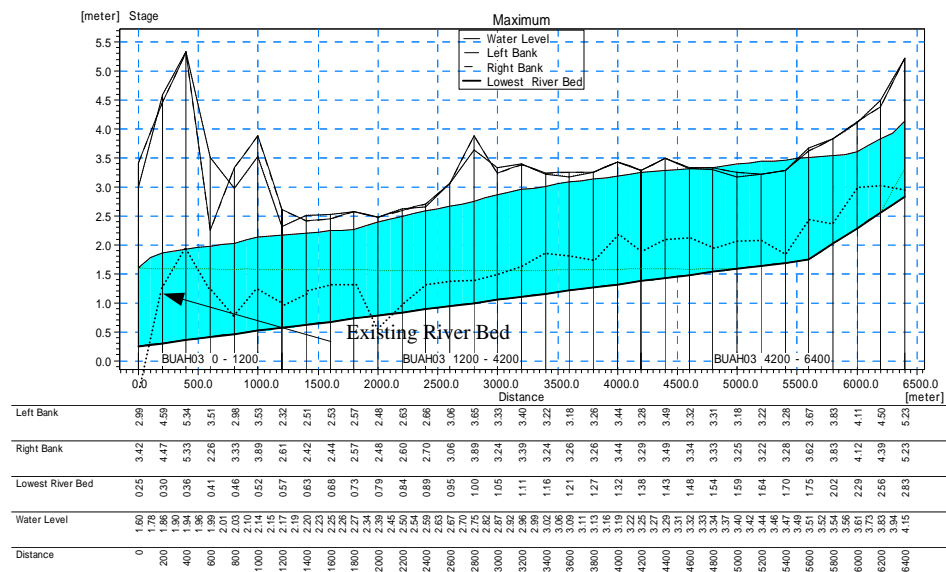


図 7.4.5 プア排水路計画縦断面図

7.4.6 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と同様の手順で選定した（表 7.4.1）。その結果、プログラム 4-1：コミュニティ排水管理、プログラム 4-3：幹線排水路回復が優先プログラムとして選定された。

表 7.4.1 コンポーネント4の優先プログラム選定表

Program	Pre-requisite	Seriousness	Early Start	Cost Scale	Total Score	Rank
4-1 Community drainage management	3	5	5	5	18	1
4-2 Riverine areas conservation	1	3	3	5	12	3
4-3 Trunk drainage channels rehabilitation	3	5	5	3	16	2
4-4 Drainage system improvement	3	3	3	3	12	3

7.5 コンポーネント5：モニタリング体制整備

7.5.1 プログラムの確認および目的

モニタリングは、流域水管理のために必要なデータ、情報を収集し、蓄積するための基礎的な作業である。これらのデータ、情報がなければ、必要な調査が実施できず、また、実施した事業の効果を評価することも不可能である。データ観測は、着実で、継続性を維持し、長期にわたることが必須である。データ蓄積は体系的、正確で維持が容易なものである必要がある。データの効率的な利用を図る体制を構築し、適正に維持され、データ・情報は利用者がいつでも利用できることが必要である。

ムシ川流域のモニタリング体制整備は、基本的に、(i) 水文、(ii) 水質、(iii) 利水量をカバーする必要がある。コンポーネント5：モニタリング体制整備の目標は、ムシ川流域の水管理のために、水文、水質、利水量のデータ、情報を提供することを可能にすること、とである。

7.5.2 水文観測

ムシ川流域の水文観測は大きく二種類に分類することができる。すなわち、フラッシュ洪水、地域的な湛水等の地域的な現象（短時間の限られた場所の情報）と、流域全体の水収支および流域全体の水質解析等のための流域全体の現象（流域全体に分散した地点の日単位のデータ）である。ここで提案するモニタリングでは、流域の水管理に必要な流域全体の現象に優先度を与えた。地域的な現象については、個別の対応が可能である。

観測所分布および観測

観測所の位置図を見ると、ムシ川流域水資源管理ユニットが管理する雨量観測所は、ムシ川流域東側に偏って存在する傾向が伺える。しかしながら、BMG管轄の雨量観測所を重ねると、流域内の雨量観測所の分布は、ほぼ満足できるものとなる。ムシ川流域全体の管理を目的とすると、雨量観測所の分布密度はほぼ適正と言える。ここで重要なのは、ムシ川流域の水管理のためには、ムシ川流域水資源管理ユニットが観測した雨量と、BMGが観測した雨量が単一のシステムの中で処理され、蓄積されることである。従い、ムシ川流域水資源管理ユニットとBMGの協力が重要である。

ムシ川流域水資源管理ユニットは南スマトラ州における河川水位観測を管轄する。ムシ川流域には、現在、合計22箇所の自記水位計（水位標尺も設置）設置されている。水位観測所の分布状況を、流域水管理の観点から評価した結果、設置数が十分でないことが判明し、下記の地点で新規に水位観測を実施することを提案する（図 7.5.1）。

- ムシ川テピンティンギ地点（ムシ川本川上流部）
- ムシ川スカコ地点（ムシ川本川中流部）
- ハリレコ川ムシ川合流点直上流地点
- スマヌス川ムシ川合流点直上流地点
- オーガン川バトゥラジャ地点

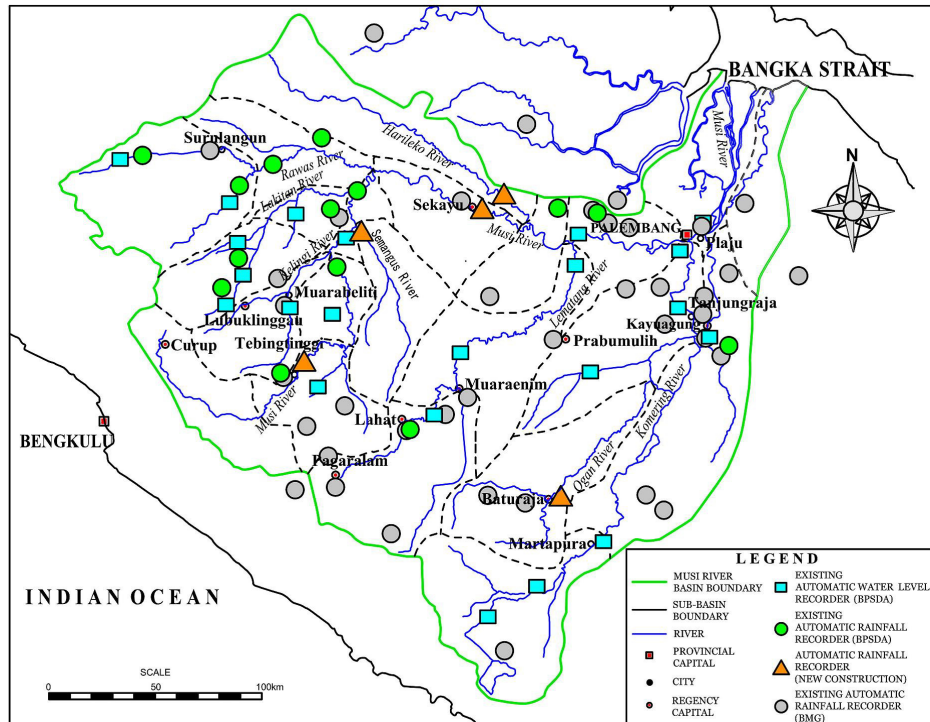


図 7.5.1 水位計新規設置地点

ムシ川流域の主要な課題の一つが侵食・堆砂であるにもかかわらず十分な土砂流出データの蓄積はなく、利用できる流砂量の観測値はコメリン川上流における1986-87の期間のみである。全流域で定期的に流出土砂のモニタリングを行うことが必要である。

データ蓄積

ムシ川流域水資源管理ユニットは、汎用のデータベースソフト「アクセス」を用いた水文データベースを構築中である。このため、ローカル・コンサルタントを雇用し2002年10月から水文観測網のインベントリー調査を実施した。2003年2月時点では、インベントリー調査は完了し、水文データベース構築の進捗度合いは30%とのことである。継続実施が必要である。

データ処理システム

データ処理はデータの表による表示、平均値の計算、異常値の検定、データのビジュアル化等を含む。正確で、継続的な処理を実施するには水文観測員、データ処理要員の質的向上が必要である。間違いの発見にはデータのビジュアル化が有効である。収集されたデータはコンピューターに蓄積され、年次水文報告書として出版することが有効である。

関連機関との協調

上記のとおり、ムシ川流域水資源管理ユニットとBMGの連携は非常に重要である。BMGが雨量データをいかにムシ川管理事務所に提供するかを協議のうえ決定する必要がある。特に経費処理（予算）上の取り扱いをどうするかは明確にする必要がある。

過去のプログラム

ムシ川管理事務所の水文観測活動の強化はIWIRIPで2002年に提案されたが、IWIRIPによる承認には至らなかった。

水文モニタリング体制整備（プログラム 5-1）

水文観測は、気象観測、雨量観測、河川水位、河川流量観測、流出土砂観測を含むものとする。プログラムは次の活動を含む。実施主導機関はムシ川流域水資源管理ユニットである。

インベントリー調査（プログラム 5-1-1）

ムシ川流域水資源管理ユニットは、水文観測所、観測機器の詳細なインベントリー調査を実施し、施設・機器の状態を把握し修理・改善が必要なものにつき概略費用を算出する。これをもとに、雨量観測所、流量観測に優先度を与え、修理・改善計画を策定する。ムシ Balai PSDAはインベントリー調査をすでに委託しており、インベントリーの大部分は完了している。

組織の設立（プログラム 5-1-2）

ムシ川流域水資源管理ユニット内に水資源データ・情報ユニットを設立する（プログラム 6-5-1）。ムシ川流域水資源管理ユニットはBMGと協議し、BMG観測の雨量データをムシ川管理事務所に渡す仕組みを確立する。

人材育成（プログラム 5-1-3）

ムシ川流域水資源管理ユニットは、現況の水文観測グループの能力を評価し、人材育成計画を策定する。これをもとに、水文観測にかかる技術者に対する人材育成計画を実施する。

施設の新規建設、改善（プログラム 5-1-4）

提案している5箇所での水位観測所の設置、および、インベントリー調査に基づく施設・機器の修理、改善を実施する。対象となる施設・機器は、測候所、雨量計、河川水位レコーダーおよび水位標である。

モニタリング（プログラム 5-1-5）

水文観測は、観測所管理、観測データの回収、現地観測、データ蓄積・処理から構成される。これらの内、データ蓄積・処理は以下に示すプログラム 5-4で実施される。モニタリング現地作業は、観測所および機器の管理、観測データの回収、河川流量観測、河川流出土砂観測から構成され、2ヶ月毎に実施される。

7.5.3 水質モニタリング

水率モニタリングはムシ川流域における水質管理のための基礎的作業である。モニタリングの結果は関係機関で広く利用され、一般にも公表される必要がある。重要な点は、これまで流域内の水質モニタリングはBAPEDALDAの管轄であったことであるが、今後は、ムシ川流域水資源管理ユニットが主管することである。

過去の水質モニタリング

過去の水質モニタリングはムシ川流域全体を十分にカバーしていなかった。水質管理、規制のためには流域全体の水質データを適正にモニターし、データを蓄積する必要がある。

BAPEDALDAは水質モニタリング計画を持っているが、予算およびモニタリング機器不足を理由に計画どおり実施されていない状況である。また、過去の水質モニタリングの項目は水質基準が要求する45項目をカバーしていない。また、組織的な問題から、観測された水質データが、必要な関係者により有効に利用されていない状況もある。これらの課題を解決する必要がある。

河川水必要サンプリング箇所

無理側流域の水質は、最低限、2001年にBAPEDALDAで観測された45地点で、今後観測する必要がある（表 7.5.1）。この45地点は流域内に広く分布しており河川水質の状況を把握できる地点である。

表 7.5.1 水質モニタリング地点案

Regency	No.	Location Name	River Name	Regency	No.	Location Name	River Name
Muara Enim	1.1	Tebat Agung	Niru		4.5	Kayu Agung	Komering
	1.2	Muara Niru	Lematang		4.6	Desa Pedamaran	Babatan
	1.3	Teluk Lubuk	Lematang		4.7	Desa Gunung Batu	Komering
	1.4	Banu Ayu	Lematang		4.8	Muara Burnel	Burnel
	1.5	Indramayu	Enim	OKU	5.1	Rantau Nipis	Selabung
	1.6	Jembatan Enim II	Enim		5.2	Desa Selabung	Ogan
	1.7	Tanjung Priok	Lematang		5.3	Desa Mendala	Ogan
Lahat	2.1	Kembatan Kebur	Lematang	5.4	Desa Puser	Ogan	
	2.2	Tanjung Mulak	Lematang	5.5	Martapura	Komering	
	2.3	Bunga Mas	Kikim	5.6	Muara Dua	Komering	
MUBA	3.1	Sukamerindu	Lematang	5.7	Kota Batu	Warkuk	
	3.2	Sungai Dua	Komering	5.8	Danau Ranau	Danau Ranau	
	3.3	Desa Upang	Musi	5.9	Tj. Lengkayap	Lengkayap	
	3.4	Pulau Burung	Musi	Palembang	6.1	Jembatan Ampera	Musi
	3.5	Hulub Ogan	Ogan		6.2	Hulu Komering	Komering
	3.6	Talang Kelapa	Musi		6.3	Desa Rambutan	Keramasan
	3.7	Kota Sekayu	Musi		6.4	Pulau Kerto	Musi
	3.8	Durian Gadis	Padang	MURA	7.1	Terawas	Hulu Lakitan
	3.9	Desa Teluk	Batangharileko		7.2	Lawang Kidul	Rawas
OKI	4.1	Desa Indralaya	Kelekar	7.3	Muara Rupi	Rupit	
	4.2	Desa Pemulutan	Ogan	7.4	Muara Beliti	Beliti	
	4.3	Tanjung Raja	Ogan	7.5	Lubuk Linggau	Kelingi	
	4.4	Desa SP Padang	Komering				

上記に加え、下流域の塩水遡上、低pH状況のモニタリングはこれまで系統的に実施されていないことから、継続的な観測が必要である。下流域で合計10地点でのモニタリングが必要である。

サンプリング回数および検査項目

水質分析は下記の45項目をカバーする必要がある。表 7.5.2は、観測項目と観測間隔を示す。

表 7.5.2 年間のサンプリング回数および検査項目

Parameters	Measurement interval
A. Field Measurement Items Water Temperature, EC, Salinity, Flow Rate, Transparency, Color and Smell	Every month
B. General Items TDS, TSS, NH ₃ , NO ₃ , pH, BOD, COD, DO, Cl ₂ , PO ₄ SO ₄ , Faecal coliform, Total coliform	Every month
C. Heavy Metals and Other Toxic Substances Hg, As, Ba, Fe, Cd, Cl, B, Co, Cr ⁶⁺ , Mn, Se, Zn, CN, H ₂ S, , Cu, Pb, Aldrin and Dieldrin, 2,4-D, DDT, BHC, Detergent, Phenol, Heptachlor, Lindane, Methylchlor, Oil and Grease, Toxaphan	Once in 6-month

制度的強化

水質モニタリングはムシ川流域水管理のための基礎的はモニタリングの一部である。ムシ川流域水資源管理ユニット設置にかかる規定（821/003/BPSDA. M/2002, July 18, 2002）によると、ムシ川流域の水質汚染制御の業務はムシ川流域水資源管理ユニットの所管であるとし、具体的活動が規定されている。

一方、州BAPEDALDAは下記事項に責任を持つ。すなわち、個別の事業にかかる環境影響評価の実施、水質基準の設定、産業汚染対策の立案等である。州内10の県・市のBAPEDALDAはムシ川流域における環境モニタリングにかかる活動を実施している。また、水質にかかる機関としては、更に、各県・市のPDAMが給水の責任を持つことから、基準に従い、原水を含む水質をモニターしていることから、これら関係機関が個別に水質にかかる情報をもっている状況がある。

従い、ムシ川流域水資源管理ユニット、州BAPEDALDA、県・市BAPEDALDA、およびPDAMの協調が、ムシ川流域の水質モニタリングを実施し、モニタリング結果を活用する上で、緊急かつ重要な課題である。

水質モニタリング体制整備（プログラム 5-2）

水質モニタリングはムシ川環境管理のための基礎的作業である。モニタリング結果は関係者で広く活用されるべきであり、また、一般に公表する必要がある。

関係機関の協調（プログラム 5-2-1）

州水資源サービス（ムシ川流域水資源管理ユニット）、州BAPEDALDA、県・市BAPEDALDA、県・市PDAMは協調し、ムシ川流域の水質モニタリングにかかる明確な役割分担を決める。ムシ川流域水資源管理ユニットが主導機関となることが望ましいが、いずれのケースになったとしても、観測データ、必要な情報は、ムシ川流域水資源管理ユニット内に設立予定の水資源データ・情報ユニットにより一元的に蓄積、維持され、関係者でこれを広く活用し、一般に情報公開することが重要である。

モニタリング計画の策定（プログラム 5-2-2）

ムシ川流域水資源管理ユニットは、上記提案しているモニタリング計画の最終案を策定する。モニタリング計画としては、以下が考えられる。

- 位置：表 7.5.1に示す45ヶ所、および感潮湿地内10ヶ所

- 観測間隔：表 7.5.2に示すサンプリングおよび室内試験間隔
- 観測および室内試験体制：モニタリングのために3チームが必要になる。人員としては、マネージャー1人、秘書1人、グループ・チーフ3人、採取者各チーム3人、試験室人員10人、作業員2人、運転手3人が必要である。

ムシ川流域水資源管理ユニット内の水質試験室の設立（プログラム 5-2-3）

ムシ川流域水資源管理ユニットは水質試験室を設置する。試験室とモニタリングのために必要となる機器を、サポーティング・レポートのセクターEに示す。

モニタリング（プログラム 5-2-4）

策定される水質モニタリング計画に沿ってモニタリングを実施する。

7.5.4 利水量モニタリング

背景

水資源管理にかかる新政令（案）は新水資源法の成立を待っている段階であるが、これによると利水は下記の取り扱いとなっている。

- 水資源管理の結果利益を得た水資源の利用者には、水資源管理サービス料金を課することができる（第36項目）。
- 水の、日常の基本的利用は許可なしに何人なりともこれをできる（第79項目）。
- 許可を要する水資源利用は、全ての農業用利用、発電、工業・サービス、鉱業、運輸、スポーツ、観光、その他法規制による指定用途を含む（第80項目）。
- 許可申請および認可の手続きにかかる項では、許可申請の技術的要求に「使用水量」「取水の方法」が含まれている。

新政令の施行に伴い、取水者による取水量は管理されることとなり、これを流域水資源管理に用いることとする（プログラム 1-6：水利用管理モデリング）。プログラムの内容は下記のとおり。

水利用モニタリング（プログラム 5-3）

新政令の施行後は、取水量は下記の手続きで把握することとする。

- 水利用申請・認可発行（第82項および83項）
- 水資源管理サービス料金（第36項および39項）

ムシ川水管理事務所が本プログラムの実施主導機関となる。ムシ川水管理事務所の水資源データ・情報ユニットは、収集したデータを蓄積、処理する。活動は下記のとおり。

水利用管理手続き規則の制定（プログラム 5-3-1）

下記の手続きで制定する。

- 認可された利水のデータ・情報が州知事事務所からムシ川流域水資源管理ユニットへ送られる。
- 料金徴収をを指名された機関がムシ川流域水資源管理ユニットに取水量を通知する。
- ムシ川流域水資源管理ユニットが州知事に利水レポートを提出する。

データ蓄積・処理（プログラム 5-3-2）

水資源データ・情報ユニットは利水データを蓄積する（プログラム 5-4）。データ処理は下記を含む。

- 統計処理：月別、年別、支川別、県・市別、用途別利水量
- 取水地点、消費地点のGIS情報化
- 利水量の算定
- 水利用管理モデル用のデータ処理

7.5.5 データベース構築

数値データおよびGISのデータベースから構成される、水文データベースの構築（プログラム 5-4）を以下に提案する。

数値データベース

ムシ川流域水資源管理ユニットはマイクロソフト・アクセスを用いた数値データベースを現在構築中である。このシステムに雨量、水位、水質等データを蓄積する。システムには必要なデータ処理を含めることとする。水質データベースも構築されるべきである。既存数値データベースとの整合性を考え、マイクロソフト・アクセスの使用が推薦される。

GIS データベース構築

調査団は調査を通じて、ムシ川流域のGISデータベースを構築し、土地利用解析、環境解析、森林面積変化解析等に用いた。GISデータベースを使用することにより、水管理はより効率の良いものとなる。構築されたシステムを効果的に使っていくには下記が必要である。

GIS環境は、GISエンジニア、GISデータベース、GIAアプリケーションの3要素が必要である。GISデータベースおよびGISアプリケーションはコンピュータに保持される。コンピュータを維持するためにシステム・アドミニストレータが必要である。ムシ川流域水資源管理ユニットには下記のGISグループを構成することを提案する。

表 7.5.3 必要な GIS エンジニア、ソフトウェア、ハードウェア

Engineers	Persons	Software	Unit	Hardware	Unit
GIS Engineer	2	ArcView 8.2	2	Computer	3+
Database Manager	1	ArcInfo8.2	1	Plotter	1
Computer System Administrator	1	Office Soft	3	Printer	1
				Scanner	1

7.5.6 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と同様の手順で行った（表 7.5.4）。この結果、プログラム 5-1：水文モニタリング体制整備、プログラム 5-2：水質モニタリング体制整備、プログラム 5-3：水文データベース構築が優先プログラムとして選定された。

表 7.5.4 コンポーネント5の優先プログラム選定表

Program	Pre-requisite	Seriousness				
5-1 Hydrological monitoring system establishment	5	5	5	3	18	2
5-2 Water quality monitoring system establishment	5	5	5	1	16	3
5-3 Water use monitoring	3	3	3	3	12	4
5-4 Hydrological database establishment	5	5	5	5	20	1

7.6 コンポーネント6：組織制度強化

7.6.1 プログラムの目的

コンポーネント6：組織制度強化の目的は、必要な組織、制度、人的資源を設立・構築することにあり、これらはマスター・プラン実施を確実なものとするための基礎となる。水セクターの制度的改革プログラムは、現在、世銀援助のWATSAP、IWIRIP、WISMP等を通じて進行中である。本マスター・プランにはこれら既存、進行中の改革プログラムも含めることとする。

7.6.2 水資源管理新政令（案）

新政令案は水資源管理について、具体的、詳細に規定している。本プログラム提案にあたって、政令案を詳細に検討した。

7.6.3 制度開発プログラム

インセンティブ・メカニズムの導入（プログラム 6-1）

制度面の重要な課題は、法の施行である。水資源管理にかかる法、規則は整備され、また、既存のものも多くある。課題は、問題にかかる担当者に、法を適用するインセンティブをいかに持たせるかにある。マスター・プランのコンポーネントに、政府職員の人材管理の一環にインセンティブ・メカニズムの導入を提案する。

インセンティブ・メカニズムによる人材管理（6-1-1）

人員の業務の中にインセンティブ・メカニズムを導入するには下記の人材システム構築が必要である。

- 各職員の業務分掌は明確に規定する。
- 各職員は管理者とのコンサルテーションのもと業務目標を設定し、成果評価の基準を理解する。

- 各職員は定期的に自らの目標達成度合いを報告する。
- 管理者は、基準に則り、各職員の目標達成度合い報告を評価する。
- 評価結果が職員にとって理解できない場合は、職員は管理者に評価の見直しを要求することができる。
- 評価結果は昇格、降格に生かす。

対外的透明性の確保促進（プログラム 6-2）

水資源管理年次報告書（プログラム 6-2-1）

年次報告書で、ムシ川流域における水資源管理の概要を一般に公表する。州水資源サービスはドラフトを作成し、州水資源協議会がこれを協議する。州知事は、一般向けに、適正な価格で販売する。

水資源管理のブックレットの頒布（プログラム 6-2-2）

子供、教育レベルの低い層でも理解できるよう、水資源管理にかかる情報を平易な用語、絵を用いて説明するブックレットを作成し、頒布する。ブックレットは定期的に見直すこととする。

水資源管理公式ウェブサイトの稼働（プログラム 6-2-3）

公式ウェブサイトは水資源管理にかかる情報を提供する。州水資源サービスは定期的にウェブサイトをメンテナンスする。データ・情報は、ムシ川流域水資源管理ユニット水資源データ・情報ユニット、関連機関が州水資源協議会との協議のもとに提供する。州水資源サービスは州水資源協議会との協議のもと、公式ウェブサイトで公表する情報を決定する。

パブリックコンサルテーションの活用（プログラム 6-3）

新政令案は様々な場面でのパブリック・コンサルテーションの実施を要求している。パブリック・コンサルテーションは、災害危険地区の決定にも導入する必要がある。

水資源管理におけるパブリック・コンサルテーションのガイドライン策定（プログラム 6-3-1）

パブリック・コンサルテーションを効果的に実施するため、州水資源サービスはガイドラインを策定する。策定されたガイドラインは一般向けに出版され、また、公式ウェブサイトで公表することとする。

データ公表システムの構築（プログラム 6-4）

水資源管理データ公表システムの構築（プログラム 6-4-1）

新政令案は流域単位の水資源データ・情報ユニットの設立を規定している（第 45 項）。ユニットは、データ・情報を収集・処理するだけでなく、必要とする人に、要求に応じてこれを提供しなければならない（第 48 項）。水資源管理データ公表システムのもとでこれを実施する。

7.6.4 組織強化

組織強化（プログラム 6-5）は下記のとおりとする。

ムシ川流域水資源管理ユニット

新政令案によると、流域水資源管理ユニットの機能は、流域における水資源管理の技術的な実施機関で下記を含む。

- 水資源データ・情報ユニットの機能として、流域におけるデータ・情報を収集、処理、蓄積、頒布する（第45項）。
- 水情報システム管理のための規定、方針、計画を決定する（第47項）。
- 水質汚染対策にかかる行動を監督し、実施する（第66項）。
- 水資源供給を実施する（第75項）。
- 水資源およびそのインフラを維持する（第83項）。
- 水資源利用者に対する教育を実施する（第83項）。

これらの条項をもとに、以下のプログラムを提案する。

ムシ川流域水資源管理ユニットに水資源データ・情報ユニットを設立する（プログラム 6-5-1）

水資源管理情報公表システムを立ち上げることを考慮し、ムシ川流域水資源管理ユニットの運用・データ管理課を強化する形で水資源データ・情報ユニットを設立することを提案する。ユニットの機能は下記とする。

- データの収集・蓄積を一元的に担当し国・州・県・市等全てのレベルへのデータ・情報の提供者
- 情報の公表者

新政令案は、商用目的以外の用途の水資源情報要求には最低限の費用、商用目的用途の場合はデータ収集・処理コストをベースにした料金を課することができるとしている。修正船水資源情報の要求に対する情報提供にかかる規定を策定する必要がある。

ムシ川流域水資源管理ユニットの財務部門機能強化（プログラム 6-5-2）

ムシ川流域水資源管理ユニットは、多種の料金等を徴収することになるため、財務部門の人材および会計処理能力を強化する必要がある。また、これに必要なコンピューターシステムの導入も必要である。料金等は、水資源管理料金、データ・情報提供料金、水質汚染費用、取水料次を含む。

州水資源協議会・流域水資源協議会

州レベルおよび流域レベルに水資源協議会が設立される。新政令案は、州水資源協議会、流域水資源協議会に下記の役割を与えている。

- 水資源管理にかかる政策案を州知事に提案する（第15項）
- 河川流域水資源管理にかかるマスター・プラン案を協議する（第24項）
- マスター・プラン実施にかかる関係機関の協調を図る（第27項）
- マスター・プラン実施にかかる協調にかかる協議を行う（第29項）
- 料金決定にかかる意見投入（州協議会のみ）（第37項）
- 供与、借款、公債発行にかかる情報通知取得（第40項）
- 州機関への水資源情報システムにかかる方針の提案（州協議会のみ）（第47項）
- 境界土地決定にかかる勧告（第57項）
- 水配分決定にかかる勧告（第72項）
- 水資源供給優先順位決定にかかる勧告（第73項）
- 水資源供給計画決定にかかる勧告（第74項）
- 水資源供給調整への関与（州協議会のみ）（第75項）
- 水資源供給バランスを崩す許可申請への認可付与の決定（第82項）
- 取水課金協議（第109項）
- 効果評価（州協議会のみ）（第110項）

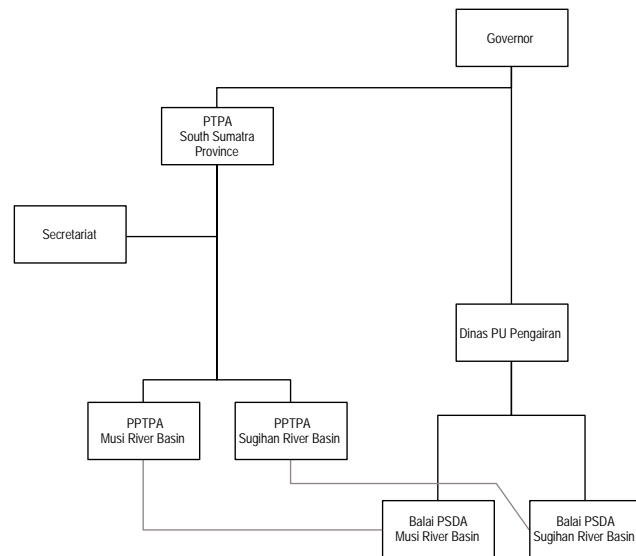


図 7.6.1 水資源管理組織の構造

2003年4月、南スマトラ州知事は州水資源協議会およびムシ川流域水資源協議会の設立を通知した（No.226/KPTS/PU-AIR/2003）。これらの組織構造を図7.6.1に示す。現在、非政府組織メンバーの比率は約10%であるが、将来、これらが州水資源評議会に再編されるときには50%にまで増加する。州水資源協議会とムシ川流域水資源協議会に係るプログラムを以下に提案する。

州水資源協議会、ムシ川流域水資源協議会の活性化（プログラム6-5-3）

上記した州知事の通知によると、州水資源協議会とムシ川流域水資源協議会は、定期的（毎3ヶ月）または要求時適宜、州知事ならびに居住・地域インフラ省大臣（水資源総局を通して）に報告することになっている。この報告は公式ウェブサイト（プログラム6-2-3）を用いて公開されねばならない。

水理組合（WUA）

灌漑管理政策改革（PKPI, 1999）を受けて発効された政令 No.3/2001（灌漑）によると、水理組合（WUA）は、当該地区における政策決定単位であり、灌漑管理の主導的機関であるとされている。水理組合は、他用途の水利用者との調整を図りながら灌漑システムを維持管理する責任を持つ。灌漑管理の予算は組合員からの会費および中央・州政府からの資金がベースである。

灌漑管理政策改革の結果、州内に約 700 の水理組合が 2000 年に設立されたが、そのうち、2002 年時点で適正に稼働しているのは 10 程度と見られている。適正に稼働している水利組合は、全て、IWIRIP により支援を受けているパイロットプロジェクト地区の組合である。また、設立当初はうまく稼働していたが、現在はそうでないという水利組合もあると報告されている。政府からの施設建設にかかる予算供与が少ないため、ゲートの質は高いものとはいえない状況である。うまく稼働しなくなった組合は、ゲートが頻繁に損傷し費用の面から修理できない、その背景には組合員からの負担金徴収が難しいといった状況がある。以上の背景をベースに下記を提案する。

普及活動の強化を通じ組合員の収入を増加させWUAの歳入を増加させる（プログラム 6-5-4）

普及活動は下記を含む。

- 収量増を目的とした新種の導入
- 作付け計画、栽培技術にかかる農民教育
- 水利組合内幹部教育
- 農民への低利融資実施

関連機関間の連携

日常業務連携ネットワークの構築（プログラム 6-5-5）

州水資源協議会、流域水資源協議会は水資源管理協調にかかる上位の組織であり、情報収集・頒布、関係機関での日常の実施計画作成・実施等、日常の管理業務のための連携機関が必要である。この日常業務連携ネットワークは公式ウェブサイト上にバーチャルな組織として設立し、定期的なオフラインの会議も持つ。ムシ川流域水資源管理ユニットが運営する。ウェブサイトへはパスワード管理により、ネットワークのメンバーだけがアクセスできるようにする。

7.6.5 人的資源開発

人的資源開発（プログラム 6-6）は下記のとおりとする。人的資源開発は、既に述べた制度的開発、組織強化の実現、支援するためのツールである。教育計画は下記を考慮して決定する。

- 教育対象者に対する、現在および将来における要請
- 教育対象者の現在の能力、取組み姿勢
- 制度的開発と組織強化計画および進捗度合い

プログラムは、基本的に2つに分けられる。すなわち、政府職員に対する教育と、農民等非政府職員に対する教育である。

政府職員に対する教育

ムシ川流域水資源管理ユニット職員に対する教育（プログラム 6-6-1）

教育項目は下記を含む。会計処理、GIS データ管理・運用、水質データ採取・水質試験、水文データ解析、水資源関連施設運用・維持、灌漑管理・運用にかかる教育技術（WUA 関係者教育のための教育）。

関連政府職員の教育（プログラム 6-6-2）

効果的な計画策定、水資源管理、人材管理、プロジェクト管理、パブリック・コンサルテーションおよび社会参加、ウェブサーバー管理等、関連職員を教育する。

非政府職員教育計画

灌漑システム維持管理のための教育（プログラム 6-6-3）

WUA に対する、一般業務管理、業務会計、作付け計画、ゲート運用等を含む。

NGOとの連携による社会的リーダー、関係者の教育（プログラム 6-6-4）

プレゼンテーション技術、討論スキル、水資源管理の基本、水資源管理の計画、実施手順等を NGO との連携で、社会的リーダー等地域の代表者に説明する。

7.6.6 提案プログラムの実施計画

提案プログラムの目的および相互関係

確実な水資源管理の実施に重要なことは、水資源管理にかかる政府職員のインセンティブである。提案されたプログラムは、これら政府職員の水資源管理にかかるインセンティブを支援して、高めるような構造とする必要がある。提案プログラムの構造は図 7.6.2 に示すとおりである。水資源管理新政令案が水資源管理のベースになる。

実施機関およびスケジュール

実施時期は、他のプログラムとの関係でと当該プログラムの準備期間、実施機関等をもとに決められる。一般に、人材育成を含むプログラムは、比較的長時間を要すること、他のプログラムのインプットとなることから前半に計画する。さらに、プログラムは、準備期間、テスト期間、実施機関に分けられる。

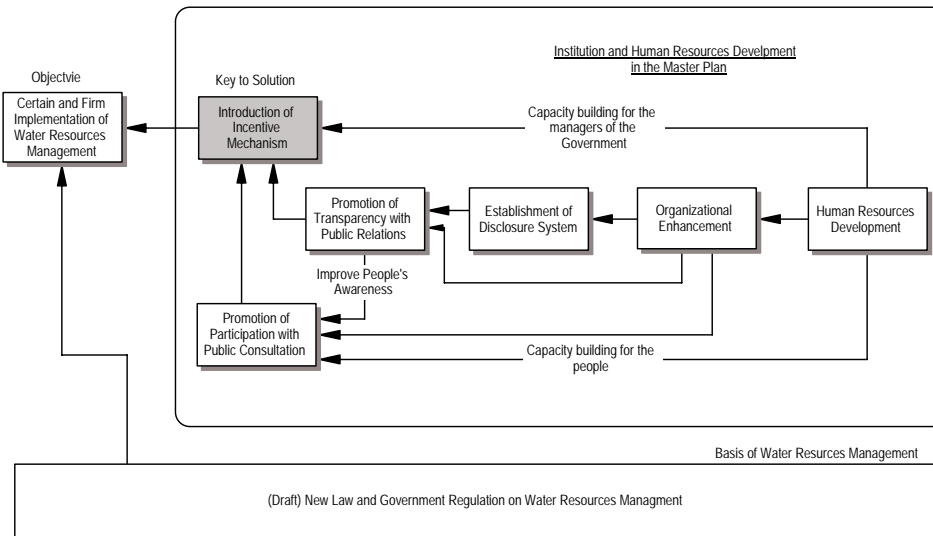


図 7.6.2 提案プログラムの構造

実施機関は関係法規をベースに決定する。特記しない限り、州水資源サービスあるいはムシ川流域水資源管理ユニットである。さらに、規定上、州知事等上位の権限者の管掌事項である場合は、州水資源サービスが一連の業務を主導的に管理する。

7.6.7 優先プログラム

制度的強化が他のコンポーネントの基礎となると考えられる。優先プログラムは下記事項に該当するものに高優先度を考慮の上選定した。

- プログラムの実施が法で規定されている場合
- 他のプログラムの前提条件となるプログラム
- 実施準備が完了しているプログラム

優先プログラムの選定は表 7.6.1 に示すとおりである。合計点数が 10 点以上の場合を優先プログラムとした。

表 7.6.1 コンポーネント6の優先プログラム選定表

No.	Program Title	Required by Regulation	Prerequisite of Others	Ready to be Implemented	Total
6-1	Introduction of Incentive Mechanism				
6-1-1	Personnel Management with Incentive Mechanism	1	5	1	7
6-2	Promotion of Transparency with Public Relations				
6-2-1	Annual Report on Water Resources Management	3	1	3	7
6-2-2	Publishing Picture Booklet on Water Resources Management	1	1	3	7
6-2-3	Official Web Site of Water Resources Management	1	5	5	11
6-3	Promotion of Participation with Public Consultation				
6-3-1	Making Guideline of Public Consultation for Water Resources Management	1	1	3	5
6-4	Establishment of Disclosure System				
6-4-1	Establishment of Disclosure System for Water Resources Management in Balai PSDA	3	3	3	9
6-5	Organizational Enhancement				
6-5-1	Establishment of Water Resources Data and Information Unit in Balai PSDA	3	5	3	11
6-5-2	Enhancement of the Function of Finance Section in Balai PSDA	3	3	3	9
6-5-3	Activation of PTPA/PPTPA	5	5	5	15
6-5-4	Increase in Revenue of WUA by Increase in Income of Members by Enhancing Extension Activities	1	3	3	7
6-5-5	Establishment of Coordinating Network for Daily Works	1	5	3	9
6-6	Human Resources Development				
6-6-1	Training for Operating Techniques for Government Employees of Balai PSDA	3	5	5	13
6-6-2	Training for Management and Planning for Related Government Employees	3	5	5	13
6-6-3	Training for Operation & Maintenance of Irrigation System	1	5	5	11
6-6-4	Joint Training with NGOs to Informal Leaders and Selected People	1	5	5	11

(Note) Score 5: High Priority; Score 3: Middle Priority; Score 1: Low Priority
Hatching: Priority Program with Total Score >10.

7.6.8 流域水管理にかかる制度面の予備検討

本章での既述は、ムシ川流域の水管理はムシ川流域水資源管理ユニットが主導担当機関となって実施する前提で議論した。ムシ川流域水資源管理ユニットは純粋な政府組織であり、州政府の水資源サービスに直接管轄されている。近年、先進国あるいは開発途上国においても、公共サービスの提供に民間参入を導入し、効率の向上、提供サービスの向上を図っているケースが多くある。

民間参入により効率向上を図る場合には、市場インセンティブが程度の差はあれ不可欠である。水管理は公共サービスであることから、市場インセンティブは下記が満足された場合に実現することになる。すなわち、競争原理があること、効率的な参加が可能なこと、リスクが少ないこと、効果のある法令があること、価格が妥当であること、投資計画があること。インドネシア国の他流域での事例も検討の結果、ムシ川流域における管理はムシ川流域水資源管理ユニットが管轄することが望ましいと判断された。