

フィリピン国  
パンパンガ川流域統合的水資源  
管理計画調査  
事前調査報告書

平成 20 年 11 月  
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

環 境
JR
08-124

フィリピン国  
パンパンガ川流域統合的水資源  
管理計画調査  
事前調査報告書

平成 20 年 11 月  
(2008 年)

独立行政法人国際協力機構  
地球環境部

## 序 文

日本国政府は、フィリピン国政府の要請に基づき、同国パンパンガ川流域統合的水資源管理計画調査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。

当機構は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成20年2月26日から同年3月20日までの24日間に渡り、当機構の塩野広司を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、フィリピン国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するI/Aの内容について協議を行い、M/Mに署名しました。また、調査団帰国後の平成20年11月に、実施機関とJICAフィリピン事務所との間でI/Aに署名が行われました。

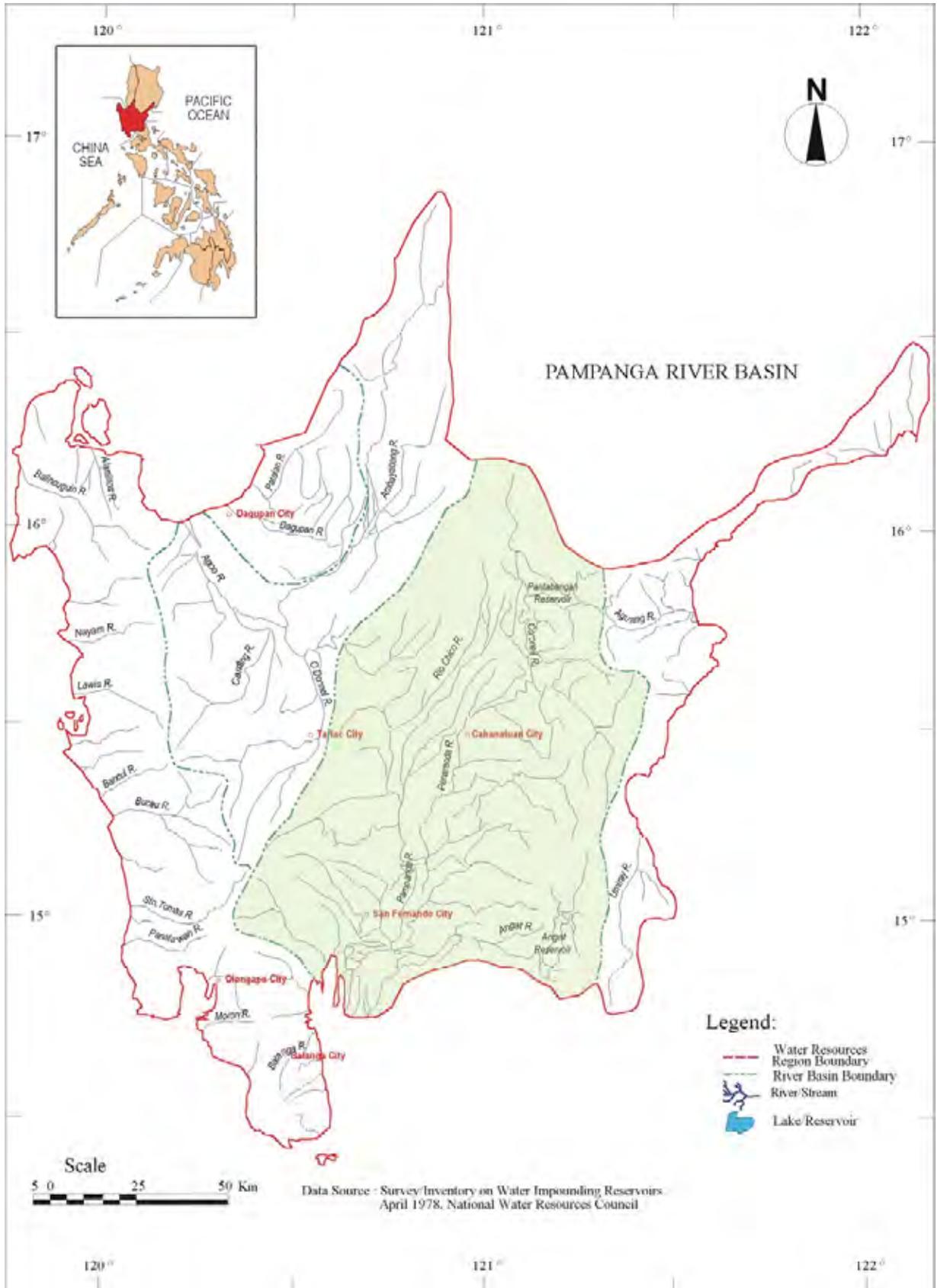
本報告書は、事前調査の結果について取りまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成20年11月

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部長 中川 聞夫

# 位置图



# 目 次

序 文  
位置図  
目 次  
略語表

<b>第 1 章 事前調査の概要</b> .....	<b>1-1</b>
1-1 要請の背景.....	1-1
1-2 調査団の構成.....	1-1
1-3 事前調査日程.....	1-2
1-4 協議概要.....	1-2
1-5 団長所感.....	1-3
<b>第 2 章 調査対象地域の概要</b> .....	<b>2-1</b>
2-1 社会状況.....	2-1
2-2 自然状況.....	2-3
<b>第 3 章 調査対象地域の水資源開発・管理の現状</b> .....	<b>3-1</b>
3-1 関連組織の実施体制.....	3-1
3-2 国家開発計画における位置付け.....	3-9
3-3 流域管理にかかる法制度.....	3-10
3-4 流域管理にかかる現状.....	3-13
3-5 他ドナー、NGO 等の流域管理の具体的活動.....	3-35
<b>第 4 章 環境社会配慮</b> .....	<b>4-1</b>
4-1 環境影響評価制度.....	4-1
4-2 調査対象地域の環境状況.....	4-8
4-3 環境配慮調査の結果の要約.....	4-10
<b>第 5 章 本格調査の基本方針</b> .....	<b>5-1</b>
5-1 本格調査における重点課題.....	5-1
5-2 調査の目的.....	5-1
5-3 調査対象地域.....	5-1
5-4 相手国調査実施体制.....	5-1
5-5 調査項目及び内容.....	5-4
5-6 調査工程.....	5-7
5-7 要員計画.....	5-7
5-8 調査用資機材.....	5-7
5-9 調査実施上の留意点.....	5-7

付属資料

1. M/M
2. I/A
3. 主要面談者リスト
4. 打ち合わせ議事メモ
5. QN回答
6. 収集資料リスト
7. 事業事前評価表

## 略 語 表

ADB :	Asian Development Bank
DENR :	Department of Environment and Natural Resources
DOF :	Department of Finance
DOH :	Department of Health
DPWH :	Department of Public Works and Highway
EO :	Executive Order (大統領令)
EMB :	Environmental Management Bureau
FMB :	Forest Management Bureau
GTZ :	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ技術協力)
IWRM :	Integrated Water Resources Management
JBIC :	Japan Bank for International Cooperation
JICA :	Japan International Cooperation Agency
LGUs :	Local Government Units
MTPDP :	Medium-Term Philippine Development Plan (中期開発計画)
MWSS :	Metropolitan Waterworks and Sewerage System (マニラ首都圏上下水道公社)
NAMRIA :	National Mapping and Resources Information Authority
NEDA :	National Economic and Development Authority
NGO :	Non Governmental Organization
NIA :	National Irrigation Administration
NPC :	National Power Corporation
NWRB :	National Water Resources Board
ODA :	Official Development Assistance
PAGASA :	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
QN :	Questionnaire
RBCO :	River Basin Control Office
USAID :	The United States Agency for International Development
WHO :	World Health Organization (世界保健機構)

## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 要請の背景

フィリピン国（以下、「フィ」国）政府は、人口増加や灌漑農業の拡大による水需要の増加に対応するため、「統合水資源管理」（Integrated Water Resource Management、以下 IWRM）の実施の必要性を認識している。中期開発計画（2004年～2010年）においても、水が限られた資源であり適切な保存や管理が必要な経済的価値をもつものと位置づけ、水資源の開発保全計画や制度組織の能力強化に努めることを決定している。

パンパンガ川の流域面積は 10,540km<sup>2</sup> で、「フィ」国で4番目に広い流域面積を有し、「フィ」国でも有数の穀倉地帯である。さらに、同流域には2箇所の大規模な多目的ダム（アンガットダムおよびパンタバンガンダム）が存在しており、発電、灌漑、マニラ首都圏への飲料水供給、治水の役割を担っていることから、同流域は同国の経済活動全体から見て重要な流域と位置付けられている。

一方で、同流域では近年、洪水や渇水、水利権の配分が問題となっているが、流域を包括的・横断的に管理する水資源管理計画は存在せず、灌漑や飲料水供給事業等を包括的にとりまとめる機関も存在しない。しかしながら、このような状況の下で「フィ」国政府は、水資源の管理を担当する唯一の機関であり、水利権の承認と管理を中心とする活動を行っている NWRB（国家水資源評議会）が、同流域で水に関連した事業を行う機関とともにステアリングコミッティーを形成し、IWRM を推進することを計画している。

このように、パンパンガ川の水資源の計画的な活用・管理は、「フィ」国における最重要課題であるにもかかわらず、適切な管理が行われていないことから、同流域を対象とした IWRM に関する調査について協力要請がなされたものである。

### 1-2 調査団の構成

No.	団員氏名	担当業務	所属
1	塩野 広司	総括	JICA 地球環境部
2	永田 謙二	流域管理	JICA 国際総合研修所 国際協力専門員
3	服部 容子	調査企画	JICA 地球環境部第三グループ 水資源第一チーム
4	小林 六郎	水資源開発・管理	株式会社ニュージェック 国際事業本部 技術グループ マネジャー
5	大井 裕之	組織制度／環境社会配慮	イー・アンド・イー ソリューションズ 株式会社 環境事業部 グローバル環境グループ リーダー

### 1-3 事前調査日程

月日	官団員 (塩野T長)	官団員 (永田専門員、服部)	役務提供団員
2/26～	火		マニラ着、現地調査
3/4-5		3/5マニラ着	現地調査 (サンフェルナンド周辺の関係機関)
3/6-7		現地調査 (Pandapanganダム、Angatダム、NIA、NPC)	
3/8-9		3/9マニラ着	団内打合せ
3/10	月	JICA、JBIC打合せ、NWRB表敬・打合せ	
3/11	火	NWRB打合せ	
3/12	水	NWRB打合せ	
3/13	木	I/A協議	
3/14	金	I/A協議と署名、JICA、在日本大使館報告	
3/15	土	帰国	現地調査
3/16～3/20			現地調査、帰国

### 1-4 協議概要

調査団は2008年2月26日～3月20日の間、事前調査を実施した。調査団は国家水資源評議会(NWRB)と本格調査にかかる協議を行い、3月14日に、I/A案を添付したM/M(別添1)に署名した。主な確認事項は以下のとおり。

#### (1) 調査の実施目的

パンパンガ川流域(10,540km<sup>2</sup>)における統合的水資源管理(IWRM)計画の作成と、IWRM計画策定を通じたNWRBおよび関係機関への技術移転を図ることを目的とする。要請書に記載のあったF/Sについては、今回作成するIWRM計画は具体的な構造物建設等に言及する質のものではないため、実施しないことで合意された。

#### (2) 調査地域

調査地域はパンパンガ川流域(10,540km<sup>2</sup>)であり、Nueva Ecija州、Pampanga州、Bulacan州、Tarlac州、Aurora州にまたがる。西部にピナツボ火山、北部にパンタバンガンダム、東部にアンガットダムを含む。

#### (3) 調査の目標年度

要請書のとおりに、2025年までのIWRM計画を作成することで合意された。

#### (4) 調査内容

##### ① フェーズ I

パンパンガ流域の開発計画、水分野に関連するデータ(農業、上下水、水力発電、洪水、水環境など)を収集し、データの評価・分析を行う。ここでは、既存の計画・データを活用することを原則とする。

##### ② フェーズ II

フェーズIで収集した情報を基に流域全体を見渡し、IWRM計画作成のための方向性の設定、利害関係者による協議/調整、体制整備、スケジューリング等を行いながら、パンパンガ流域における2025年までのIWRM計画を作成する。

#### (5) IWRM 計画作成のための体制

本格調査の実施にあたっては、ステアリングコミッティー、テクニカル・ワーキング・グループ、ステークホルダーミーティングを設定する。各グループの目的に合わせて、NWRB だけでなく水分野の関連機関（NIA、NPC、PAGASA、MWSS 等）がメンバーとなる。

#### (6) 成果の活用

本格調査で作成される IWRM 計画を実行に移すためには、計画が公式に承認されることが重要である。NWRB は、NWRB のボードメンバーおよび RDC（Regional Development Council）の承認を得るように努めると発言した。

### 1-5 団長所感

#### (1) 調査の妥当性及び効果可能性について

##### 1) IWRM への取組みの必要性

近年、水資源の持続的・効率的利用を目的とし、国際的に IWRM の策定・実施という動きが強まっており、フィリピンでは国家水資源評議会（NWRB）が中心となり、IWRM の推進を行っている。また当国の中期国家開発戦略（2004-2010）では統合的な水資源管理が同国の戦略として取り入れられ、各ドナーの協力により、IWRM フレームワークの形成、能力開発が行われると共にワークショップ、セミナーによりその概念、方針等は普及されている。

水に関わる全ての省庁の計画、対象流域の地方行政の計画、NGO 動向、民間投資まで視野に入れた計画の策定は調整の複雑さ、計画策定後の事業実施可能性の観点から従来の単独セクターによる計画策定・実施よりも困難さが見込まれる。しかしながら、河川流域を単位とし、水資源をどのように使い、保全するのか、限られた資金をどのセクター、プロジェクトに投入すべきであるのか、方針を検討・決定するためには IWRM 計画策定は必要なプロセスであると認識されている。

フィリピンにおいては、IWRM 実施の素地が整っており、今まで個々に実施されていた開発計画を限られた水資源の管理という視点から整理し、方向性を検討する必要性は高い。

##### 2) 対象地域について

対象地域であるパンパンガ流域では乾季における上水と灌漑用水の配分、頻発する洪水、湿地帯の環境悪化、地下水の過剰揚水等の問題があり、国レベル（省庁）、地方レベル（州、市町村）それぞれが対策・改善事業計画を作成し、それらが調整・相互評価がなされていない状況である。同流域は、利水・治水・水環境分野に関する課題を有しており、また多くの関係機関を有していることから主要流域における IWRM モデル地域としては適しているものと思われる。

NWRB は今回の経験をもとに、他の主流域（20）でも IWRM 計画の策定を行うとしており、今回のプロジェクト実施の成果の有無が他流域での IWRM 計画策定の実施可能性に大きく影響を及ぼすこととなる。

##### 3) NWRB について

NWRB は水資源の効率的利用のための調整機関としての役割を負っているものの、実際に

は権限及び体制が不十分なこともあり、様々な組織改革、統合、強化に係る提言がなされてきた。NWRB は水資源管理に関する唯一の機関であり、水資源開発・管理に関する政策策定、国家政策・計画に則った水資源計画の省庁間の連携を図る権限を有している。今回開催した会議に参加した各省庁もそれを認めるどころであり、今後、合理化による RBCO との統合、DENR の附属機関への変更は予定されているものの、現体制においては引き続き NWRB が水資源管理における中心的役割を担っていくものであり、今回のプロジェクトの実施機関としての妥当性はあるものと思われる。今回の開発調査を通じて関係者間（中央省庁、地方行政、NGO、住民等）での様々な会議における共通認識や合意の形成にかかる経験が、今後 NWRB が同様な計画を策定する上での重要な能力開発（ノウハウ、教訓）になるものと思われる。

## (2) 課題等について

### 1) 実施体制について

今回の調査において調査方針の決定、調査結果の承認のためにステアリングコミッティーを設置し、また技術的支援のためにテクニカル・ワーキング・グループを設置する予定である。また、計画策定の過程でコンセンサス形成のために数度のステークホルダーミーティングを開催することとなる。

今回の調査対象分野が広範囲（上下水道、工業・農業用水、発電用水、衛生、洪水・土砂、水環境、緑化、湿地保全、土地利用等）に渡り、関係省庁も中央、地方等相当数に上る（各委員会では 15～20 程度の機関代表者）。それぞれ総論としては IWRM への賛成の立場を示しているが、個々の省庁及び地域所管の計画の調整、優先順位付けの段階になった場合に、どの程度調整が可能であるのか、現時点では想定が難しい。それら会議には JICA 関係者も参加し、動向をフォローしていく必要があるものと思われる。

また、NWRB（現在 100 人弱の体制）において計画策定に関与するのは政策・計画課（Policy and Program Division - 20 人程度）が中心であり、課長も合理化の一環で配属されていない。体制の脆弱さは否めず、本プロジェクトの担当者（OIC）は熱心ではあるものの、総裁（ED）、副総裁（DED）の強いコミットメントが求められる。なお、今回の調査時に NWRB に対しては、調査実施のための追加職員の配置を申し入れた。また、NWRB からは IWRM の実施のための組織として River Basin Organization（RBO）設置の検討を進めたい旨言及があり、それらの実現が先方としてのコミットメントと考えられる。

### 2) 調査手法について

今回の調査は、原則既存のデータ、資料による課題解析及び各分野における既存計画のレビューに基づく流域における総合的な計画のオプションの提示、優先プロジェクトの選定及び最終的な統合的水資源管理計画の策定を行うことである。今回の調査の特徴としては、次の点が挙げられる。

- ① 対象分野が多岐に渡ること - JICA は中近東地域で同分野の開発調査を実施した経験を有するが、これだけ多くの省庁、分野を対象とした経験はすくない。
- ② 既存資料に基づく調査を中心としている - 実測等に基づく新たなデータは最小限となるが、現時点ではどの程度の既存データ、資料が収集されるか不透明な部分もある。

- ③ 合意形成が主な調査の目的となる - 従来調査と比較して技術的な分析、計画、設計よりも合意形成及びその準備が大きな割合を占める。

上記のとおり、過去の類似の調査と比較してもいくつかの特徴があり、NWRB を始めとするフィリピン側及び JICA、コンサルタント等の関係者間での調査目的・手法等の認識の共有が重要である。また、調査途中においても当初想定とは異なる状況（既存資料の収集状況、合意形成における進捗状況等）が発生する可能性もあり、それらを踏まえた調査工程の検討、適当なコンサルタントへの指示及び調査実施管理を行う必要がある。

なお、ADB、GTZ が他流域（ビコール、ボホール）において IWRM 計画策定、技術協力を行うとの情報もあり、これらのプロジェクトとの情報交換を行い、それらの経験、教訓を踏まえた協力を行っていくべきと思われる。JICA にとっても、本プロジェクトはアジアにおける IWRM 協力への重要な経験・教訓を蓄積するいい機会になると共に、本プロジェクトを通じて次の技術協力（能力開発）又は資金協力（優先プロジェクト）が形成される可能性があるものと思われる。

## 第2章 調査対象地域の概要

### 2-1 社会状況

調査対象地域は首都マニラに近接していることもあり、中央ルソン地方の振興ばかりではなくマニラ都市圏の発展にも大きく寄与している。

#### (1) 行政区分

「フィ」国では全国を 17 の地域 (Region) に区分しており、パンパンガ川流域は中部ルソン Region III に含まれ、マニラ首都圏の北～北西に近接している。Region III は 7 つの州 (Province) で構成されるが、パンパンガ流域はこのうちの 3 州—ヌエバエシハ (Nueva Ecija)、パンパンガ (Pampanga)、ブラカン (Bulacan) —を包含し、タルラック (Tarlac) 及びオーロラ (Aurora) 州の一部にかかっている。パンパンガ川流域の位置を図 2-1 に示す。州以下の行政区分としては、市町 (Municipality)、その下に (Barangay) という村落の区分がある。

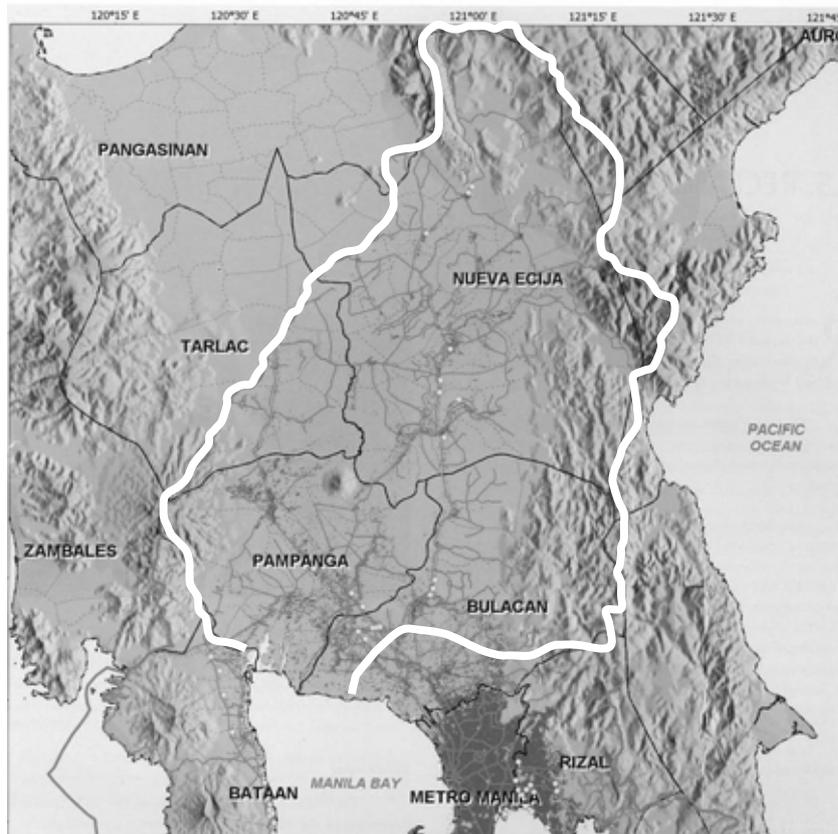


図 2-1 パンパンガ川流域位置図

#### (2) 人口

パンパンガ流域を構成するブラカン州、ヌエバエシハ州、パンパンガ州及びタルラック州の人口合計は、2000 年統計データによれば 6,583,513 人で、1980 年からの増加率は 1.71 倍となっている。特にブラカン州での増加率は 2 倍以上と高くなっている。

表 2-1 パンパンガ流域の行政区分

州	1980年	1990年	2000年	増加率 (1980-2000)
Bulacan	1,096,046	1,505,219	2,234,088	2.04
Nueva Ecija	1,069,409	1,312,680	1,659,883	1.55
Pampanga	992,756	1,295,929	1,618,759	1.63
Tarlac	688,457	859,708	1,068,783	1.55
合計	3,846,668	4,973,536	6,581,513	1.71

人種としてはマレー系が主体であるが、山間地帯を中心に先住民（Dumagats、Aetas等）が存在する。国民の83%がカトリック教で、その他のキリスト教徒が10%、イスラム教は5%とされている。

(3) 経済

2006年における「フィ」国GDPは5.4%上昇、GNPは6.2%上昇している。上昇要因は、農業、漁業及び林業生産である一方、サービス業においても顕著な拡大がある。また、就業率は全体で2.0%上昇しており、農業・サービス業では1.6~3.1%上昇に対し、工業セクターでは0.4%低下している。Region別の雇用率は、マニラ首都圏が一番低く85.7%で、Region IIIはそれに次ぐ89.6%となっている。パンパンガ流域における特別経済区（Special Economic Zone）を表2-2に示す。

表 2-2 パンパンガ流域における特別経済区

特別経済区	地名、州
Clark Special Economic Zone	Pampanga and Tarlac
Angeles Industrial Park Special Economic Zone	Calibutbut, Bacolor, Pampanga
TECO Special Economic Zone	Bundagul and Paralayunan, Mabalacat, Pampanga

(4) 土地利用

GISベース地形区分によれば、パンパンガ流域の総面積は1,070,795haであり、各州別の森林面積は表2-3に示すとおりである。

表 2-3 パンパンガ流域に占める森林面積 (ha)

州	全体	森林地区	割合(%)
Nueva Ecija	497,130	197,448	39.7
Bulacan	262,154	76,821	29.3
Pampanga	218,733	53,821	24.6
Tarlac	92,778	17,252	18.6
合計	1,070,795	345,342	-

パンパンガ流域は米作に適した穀倉地帯であり、例としてブラカン州の土地利用状況は、農

耕地 37%、森林 29%、草原灌木地 23%、養魚池 8%、その他 3%となっている。

(内水面漁業)

パンパンガ川下流域では、河川及び沼沢地で行われる淡水漁業と、海水影響を受けるデルタ地帯で行われる養殖漁業の 2 種類の内水面漁業が営まれている。さらに「フィ」国政府では、食糧自給政策の一環として、水田、庭池、貯水池等を利用した内水面漁業を振興している。

パンパンガ川では、コイ、ナマズ、Plasalids 等が漁獲されている。雨期に入ると、San Antonio Swamp 及び Candaba Swamp を含む 24,000ha の沼沢地は一面の浅い水面となり、魚の養殖育成に理想的な環境となる。しかし、雨期の開始時点での成魚不足により、その生産量は年間 30～80kg/ha にとどまっている。

養魚業としては、tilapia あるいは carp の水田養魚、milk fish の半塩水池養魚及びエビ養殖がある。

## 2-2 自然状況

### (1) パンパンガ川流域の自然状況

#### 1) パンパンガ流域の地形・地質

パンパンガ流域はルソン島中部のリージョン III (図 2-2 中、赤で示される区域) に属し、パンパンガ州、ブラカン州、ヌエバエシハ州の全てとザンバレス州、タルラック州、ヌエバヴイスカヤの一部からなる。

パンパンガ川流域の平均河床勾配は概して緩やかである：

上中流域： 1/2,500  
中下流域： 1/10,000

パンパンガ川流域は、東には北からカラバロ山脈、シエマドレ山脈の山岳地帯に流域界を有し、南西にはザンバレス山脈およびピナツゴ山に流域界を有する。

パンパンガ川はカラバロ山系に源流を持ち、南に流下してマニラ湾に注ぐ川であり、流路延長が約 260km、流域面積が約 10,540km<sup>2</sup> を持つフィリピン国第 4 の河である。パンパンガ川は途中で、リオチコータラベラ川、アンガット川、スリパン川が合流する。マサントルでベベーサンエステバン放水路がパンパンガ川から分流し、パシグ川が合流する。一方、アンガット川はカルンピットでラバンガン放水路に入る。

パンパンガ川の中流部には、アラヤット山 (標高 1026m) があり、その東側は広大な穀倉地帯であるカンダバ湿地 (250km<sup>2</sup>) があり、洪水時の遊水効果による洪水被害軽減に役立っている。また、サンアントニオ湿地 (120km<sup>2</sup>) の湿地がある。主なパンパンガ川流域の河川の規模は表 2-4 に示される。



表 2-4 主なパンパンガ川流域の河川の規模

River	Basin Area, km <sup>2</sup>	River Length, km	Overall Slope
Whole Pampanga River	10,540	260	1 / 160
Pampanga River	8,907	260	1 / 160
Origin to Sapang Buho		91	1 / 60
Sapang Buho to Arayat		108	1 / 3,000
Arayat to Calumpit		35	1 / 7,000
Calumpit to river mouth		26	1 / 20,000
Rio Chico River	3,020	80	1 / 3,600
Angat River	895	115	1 / 110
Pasac (or Guagua) River	1,596	75	1 / 110

Source: Nationwide Flood Control Plan and River Dredging Program, 1982

地質的には、中生代と第3紀層と第3紀、第4紀の火山岩からなる。平野部は沖積層の地層で沼沢地も含まれる。

パンパンガ流域の地質を図 2-3 に示す。岩の分類は表 2-5 の通りである。

表 2-5 MBA における岩分類 (出典: 資料 D-2)

Symbol	Classification (Relative Time)	Ma (Million Years) (Absolute Date)
R	Recent	0.01 to present (<10,000 years ago)
N3 + Q1 (NQS)	Pliocene to Pleistocene	5.3-0.01
N2	Upper Miocene	11.2-6.5
N1	Late Oligocene to Middle Miocene	30-11.2
PG2	Upper Paleocene	63.6-57.6
PG1	Lower Paleocene	66.4-63.6
KPG	Cretaceous to Paleocene	144-57.8
K	Cretaceous	144-66.4
BC	Basement Complex	(Metamorphic or Igneous Rocks without absolute dates)
QVP	Quaternary Pyroclastic	1.6 to present
QV	Quaternary Volcanic	1.6 to present
PG1-1	Lower Paleogene Volcanic	66.4-57.8
UV	Undifferentiated Volcanic	No given relative time
K1	Cretaceous Intrusive	144-66.4



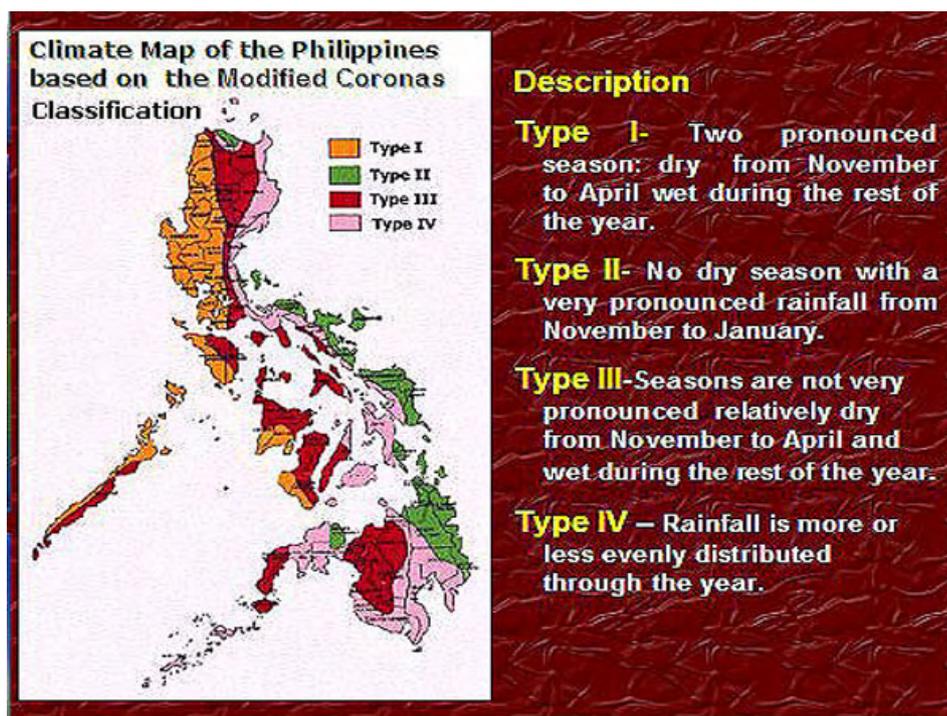
## 2) 気象・気候

フィリピンでは、南北に走る山脈の東西で降雨パターンが異なり、さらに台風の影響を受ける北部のルソン島と、台風の通過コースから外れたミンダナオ島やパラワン島などでは気候条件や自然環境が大きく異なる。ルソン西部の大部分は熱帯モンスーン気候、ルソン東部は熱帯雨林気候に分類されている。一般に、フィリピンの気候は主に降雨量を基本として表 2-6 のような4タイプの気候区に分けられる。気候区分と地域の関係は、図 2-4 参照のこと。

表 2-6 気候区分とその特徴

区分	特徴	典型的な地域
第1型	雨期と乾期の区別が明瞭で、乾期は11月から4月まででそれ以外が雨期	イロコス、中部ルソン、南部タガログ（東部）、西部ビサヤス（東部）
第2型	乾期がなく、11月から1月にかけて非常に雨が降りが多い	ビコール（西部）、東部ビサヤス、南東ミンダナオ
第3型	乾期に明瞭な区別がなく、概して11月から4月までが少雨傾向にある	ビコール（東部）、西部ビサヤス（西部）、中部ビサヤス（東部）、北ミンダナオ（北部）、南西ミンダナオ（東部）
第4型	降雨が1年を通じてあまり変化しない	カガヤン溪谷（西部）、ビコール（東部）、中部ビサヤス、ミンダナオ（南部）

出典：フィリピン国防災分野プログラム化促進調査 最終報告書 主報告書 (P11)



出典：フィリピン大気・地球・宇宙庁（PAGASA）資料

図 2-4 フィリピンの気候区分

パンパンガ川流域は上表の第1型に区分される。南西モンスーンの影響を受け、雨期と乾期の区別が明瞭で、乾期は11月から4月まで、雨期がそれ以外の期間となる。

(2) 水文・地理的特性

1) 降水量

第 1 型に区分されるルソン島の中・西部では、雨期は 5 月から 11 月、乾期は 12 月から 4 月である。熱帯低気圧または台風は 7 月から 10 月に集中しており、年間約 20 の台風がフィリピンを襲う。ルソン島東部やサマール地域に台風被害は集中し、暴風雨や洪水が頻発している。

パンパンガ川流域の年間降雨量の平均値は 2,015mm であり、そのピークは 8 月に生じる。乾期中の特に 1 月から 4 月にかけて降雨は殆どない。

降雨量の地域的な分布については、図 2-5 を参照のこと。降雨量は沿岸部で比較的多く、山岳地域を境として内陸部で少なくなっている。

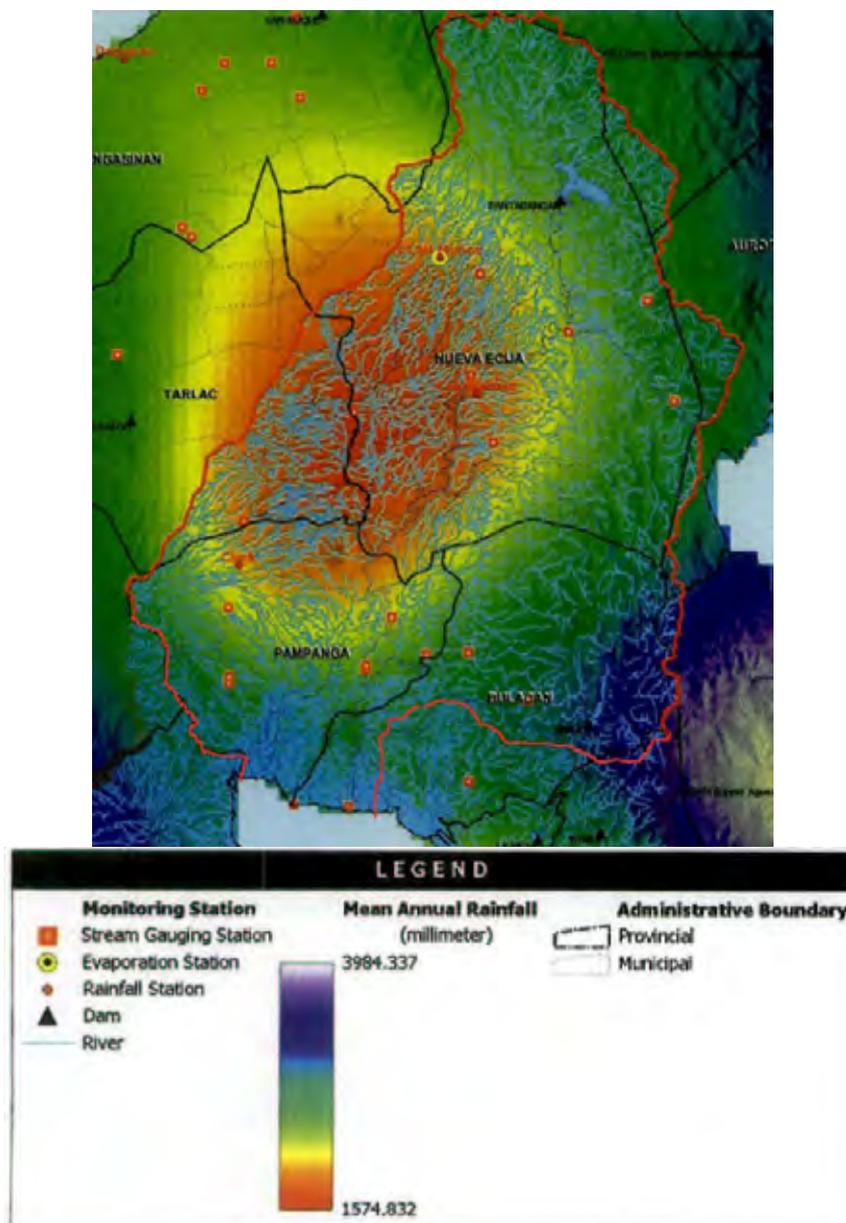


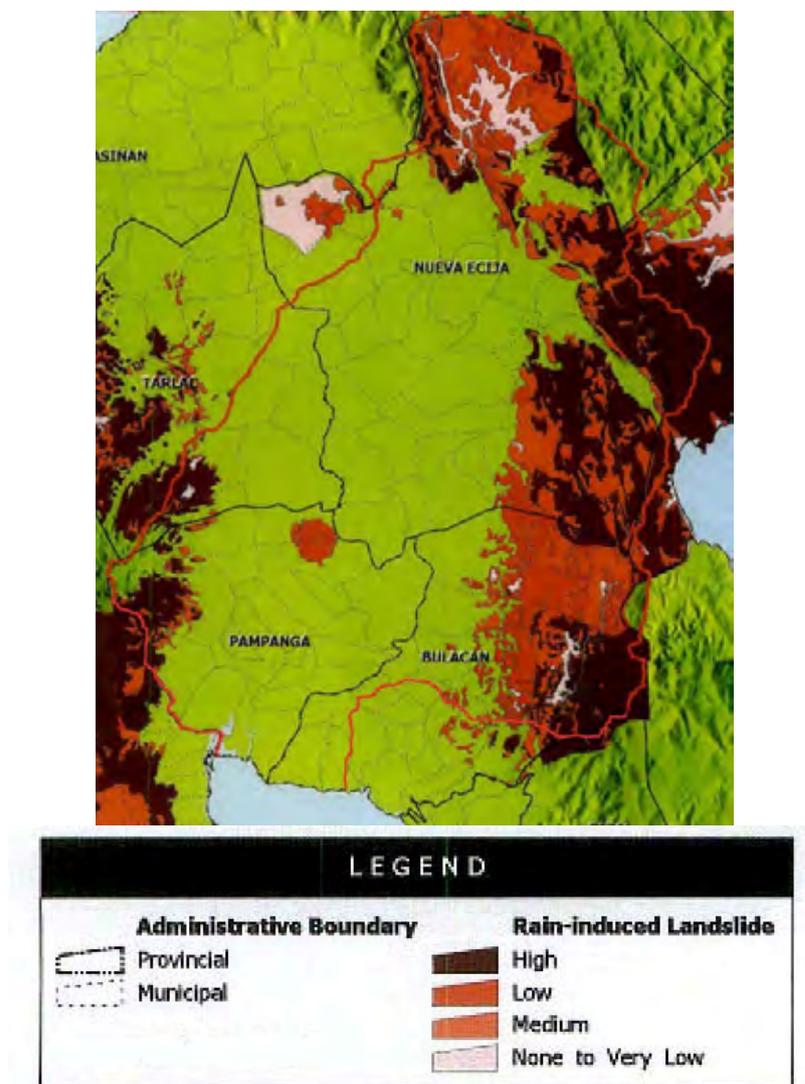
図 2-5 パンパンガ流域の降水量分布 (出典：資料 D-2)

## 2) 流出特性

パンパンガ川流域はフィリピン気候区分の第1型であり、乾期は11月から4月の6ヵ月であるが、河川水位が減少するのは1月であり、最低水位は4月～5月にかけて生じる。

## 3) 降雨に起因する地滑りポテンシャル地域

パンパンガ川流域における降雨に起因する潜在的な地滑り地域の分布を図 2-6 に示す。



(出典：資料 D-2 より)

図 2-6 降雨に起因する地滑りポテンシャル地域

## (3) 水文地質

パンパンガ川流域の属するリージョン III の地下水涵養量分布を図 2-7 に示す。浅井戸とのエリアは 39.2%であり、深井戸のエリアは 19.5%となっている。浅井戸と深井戸の領域は沖積層の範囲であり、中部ルソン平野は複数の帯水層と難帯水層から成る複雑な構造をしている。同様に図 2-8 にフィリピン全土の水文地質図の内、パンパンガ川流域を示す。

一方、聞き取りでは、海岸付近のパンパンガデルタでは、塩水侵入が観測されており、ブラ

カンとタルラック州では深井戸から高濃度の鉄分とマグネシウムが検出されている。また、地下水の過剰汲み上げに起因する地盤沈下が海岸部を中心に生じている。

また、図 2-9 には、パンパンガ流域内の井戸の位置、利用可能揚水量、潜在的な塩水侵入域を示す。

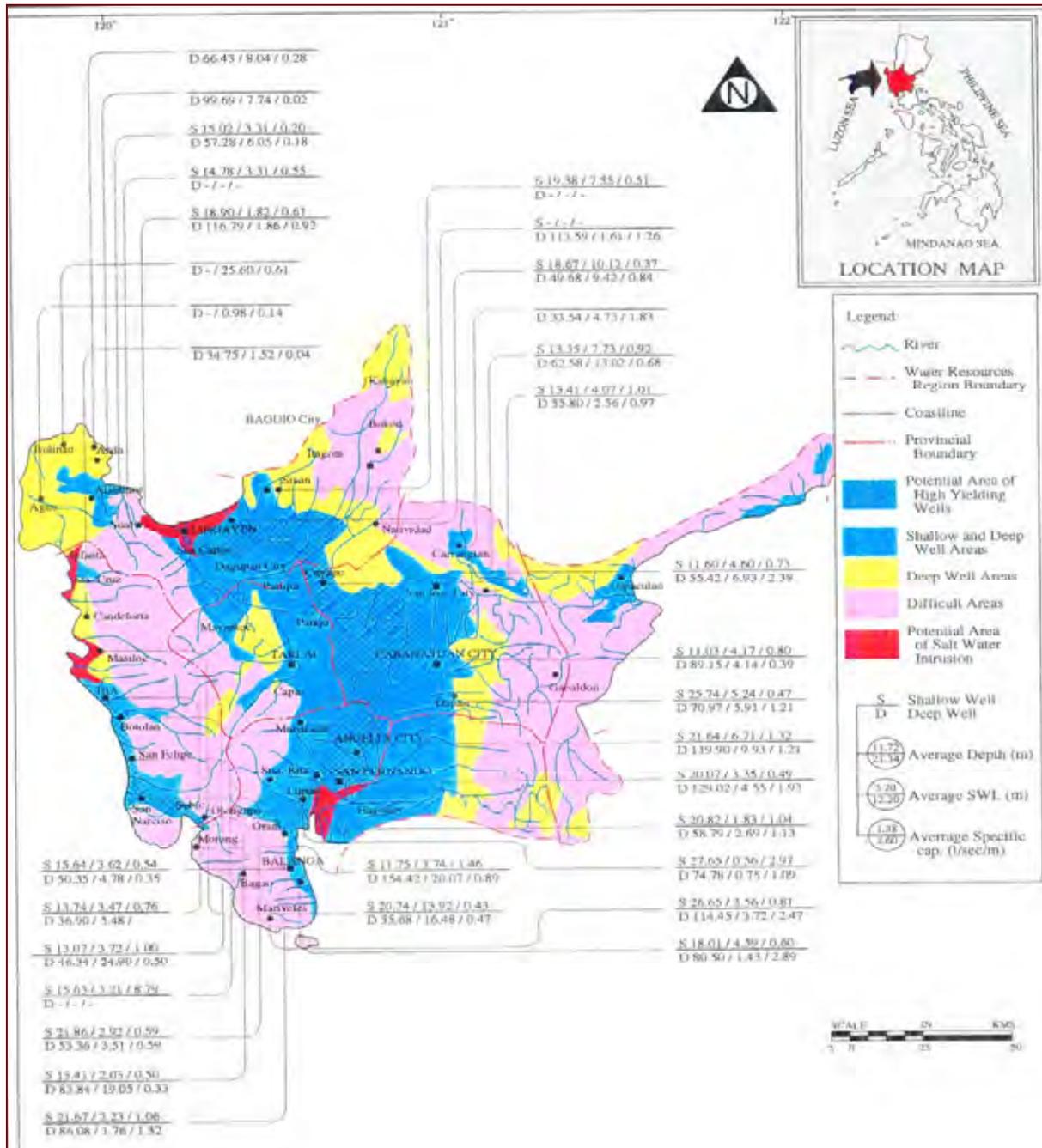
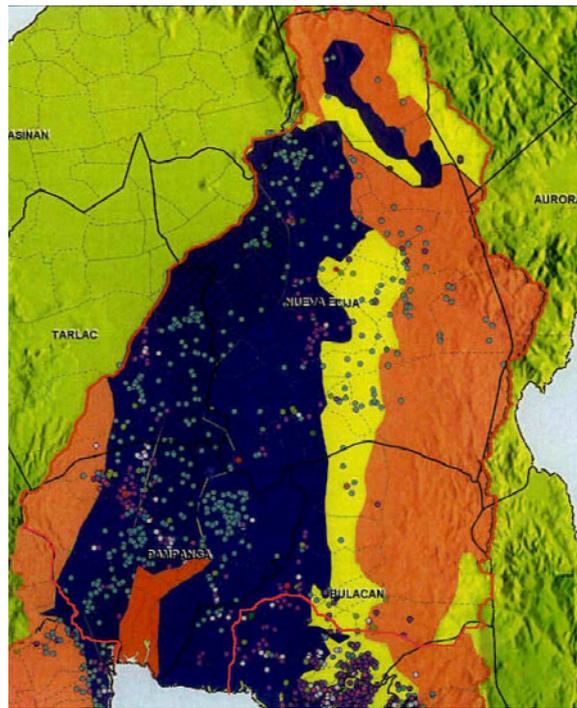


図 2-7 地下水涵養量分布図（リージョン III）（出典：資料 B-01）



图 2-8 パンパンガ川流域の水文地質図 (出典: 資料 B-13)



**GROUNDWATER ABSTRACTION, AVAILABILITY AND POTENTIAL SALTWATER INTRUSION MAP**



Source: NAMRIA Topographic Map Scale 1:50000  
National Water Resources Board (NWRB)

Note: Administrative boundary should not be used for settlement of existing boundary conflicts.

(出典：資料 D-2)

図 2-9 地下水揚水可能量分布と塩水侵入の可能性のある地域

### 第3章 調査対象地域の水資源開発・管理の現状

#### 3-1 関連組織の実施体制

##### (1) 関連組織

フィリピンにおける水資源開発に関わる政府機関は30以上あり、それらの機関の相互関係は図3-1に示す通りである。

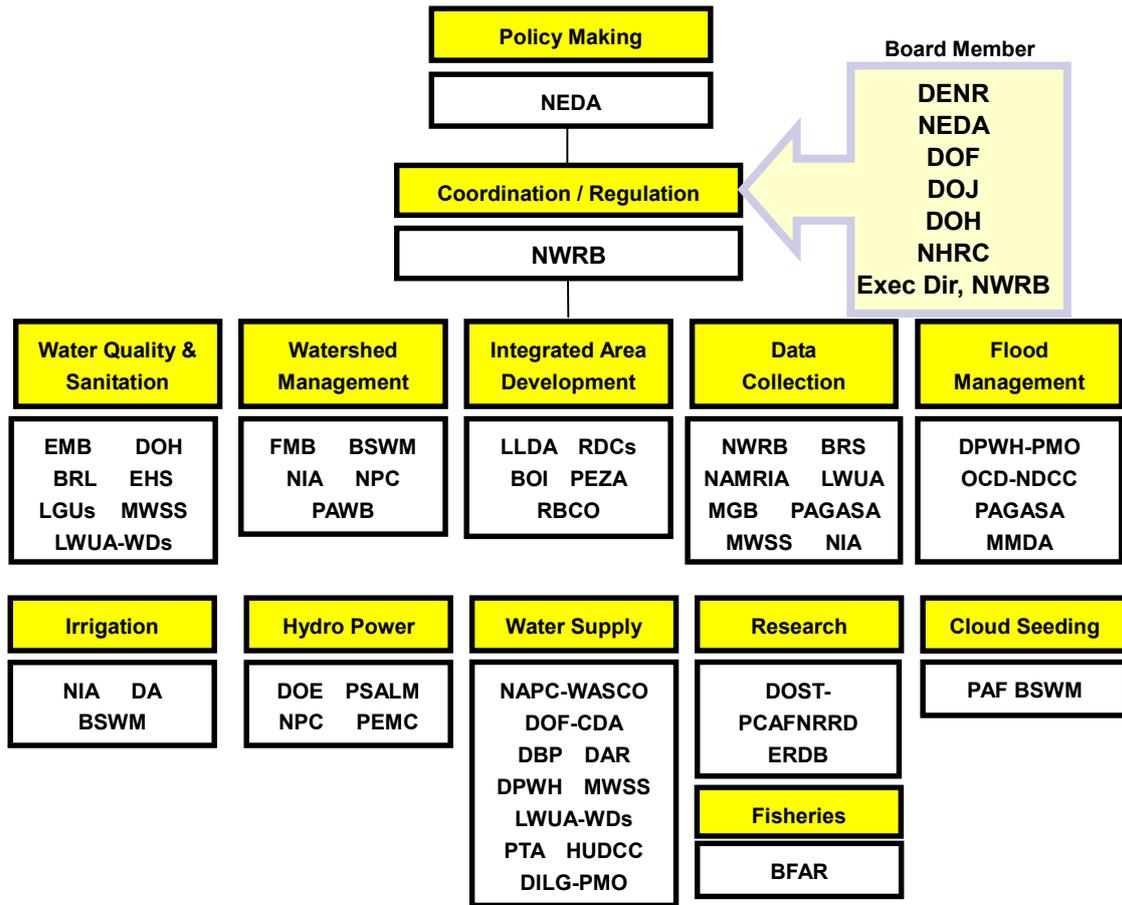


図 3-1 水関連政府機関の関係図

上図における各関連機関の正式英語名称は以下の通り。

##### 【ボードメンバー】

環境天然資源省：DENR（Department of Environment and Natural Resources）

国家経済開発庁：NEDA（National Economic and Development Authority）

財務省：DOF（Department of Finance）

司法省：DOJ（Department of Justice）

健康省：DOH（Department of Health）

国家水力調査センター：NHRC（National Hydraulic Research Center）

#### 【水質・公衆衛生】

環境管理局：DENR-EMB (Environmental Management Bureau)

調査試験局：DOH-BRL (Bureau of Research and Laboratories)

環境健康局：DOH-EHS (Environmental Health Sciences)

地方政府機関：LGUs (Local Government Units)

マニラ首都圏上下水道公社：MWSS (Metropolitan Waterworks and Sewerage System)

地方上水事業庁水道局：LWUA- WDs (Local Water Utilities Administration - Water Districts)

#### 【集水域管理】

森林管理局：DENR-FMB (Forest Management Bureau)

土壌・水管理局：DA-BSWM (Department of Agriculture-Bureau of Soil and Water Management)

国家かんがい庁：DA-NIA (National Irrigation Administration)

国家電力公社：NPC (National Power Corporation)

保護区・野生生物局：DENR-PAWB (Protected Area and Wildlife Bureau)

#### 【統合地域開発】

ラグナ湖開発庁：LLDA (Laguna Lake Development Authority)

地方開発委員会：RDCs (Regional Development Councils)

投資評議会：DTI-BOI (Department of Trade and Industry- Board of Investment)

フィリピン経済開発庁：PEZA (Philippine Economic Zone Authority)

流域管理事務所：DENR-RBCO (River Basin Control Office)

#### 【データ収集】

調査基準局：DPWH-BRS (Bureau of Research and Standard)

国土地理・資源情報庁：NAMRIA (National Mapping and Resource Information Authority)

鉱山地球科学局：MGB (Mines and Geosciences Bureau)

大気・地球科学・天文業務庁：PAGASA (Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration)

#### 【洪水制御】

漁業・水産資源局：DA-BFAR (Bureau of Fisheries and Aquatic Resources)

公共事業道路省：DPWH (Department of Public Works and Highway)

プロジェクト管理事務所：PMO (Project Management Office)

国家災害調整委員会：OCD- NDCC (Office of Civil Defense - National Disaster Coordinating Council)

マニラ首都圏開発公社：MMDA (Metro Manila Development Authority)

#### 【かんがい】

農業省：DA (Department of Agriculture)

#### 【水力発電】

電力省：DOE (Department of Energy)

PSALM：Power Sector Assets and Liabilities Management Corporation

PEMC：Philippine Electricity Market Corporation

#### 【上水供給】

国家貧困対策委員会 水・衛生調整事務所：NAPC-WASCO (National Anti-Poverty Commission)

- Water and Sanitation Coordinating Office)

財務省協同開発局：DOF-CDA (Cooperative Development Authority)

フィリピン開発銀行：DBP (Development Bank of the Philippines)

農業改革省：DAR (Department of Agrarian Reform)

フィリピン観光庁：PTA (Philippine Tourism Authority)

住宅都市開発調整委員会：HUDCC (Housing and Urban Development Coordinating Council)

内務・地方政府省：DILG (Department of Interior and Local Government)

#### 【調査研究】

科学技術省：DOST (Department of Science and Technology)

農業・林業・天然資源調査開発委員会：PCAFNRRD (Philippine Council for Agriculture Forestry, Natural Resources and Resource Research and Development)

生態系研究開発局：DENR-ERDB (Ecosystem Research and Development Bureau)

#### 【人工降雨】

防衛省フィリピン空軍：DOD-PAF (Philippine Air Force)

### 1) NWRB (国家水資源評議会) の状況

NWRB は、全ての水資源管理および開発活動を調整および規制する官庁として、1974 年大統領令 424 号に基づき設立された。設立当時は NWRC (National Water Resources Council) と称されていたが、1987 年政令 124A 号により NWRB として再編されている。その基本的な職務は「フィ」国水法 (Water Code) の施行・運営にあり、水利用および水配分に関わる政策の策定、水供給および水利権の規制と監督、水料金の規制・合理化などを主に行っている。

NWRB が管轄権を持つ権限、業務及び事務には次のものがある。

- ・ 水資源の開発及び管理について方針及び指針の策定
- ・ 水資源開発業務の横断的かつ部門間に渡る調整
- ・ 水利権許可及び公共的便宜／必要性に係る免許の発行
- ・ 水資源開発に係る計画、プログラム及びプロジェクトに関する、NEDAへの助言
- ・ 水の供給配分及び利用に関する紛争への管轄権の行使

NWRC 設立法に示される同評議会の役割には「流域内における最大限の水源確保及び多目的の利用を行うために、流域調査、インベントリ整備及び水資源の評価を実施するとともに、全流域にわたる総合的な水源管理・調整を遂行する」と規定されている。しかしながら現状では、人員や資金不足のため、その活動も不十分な状況にあり、実質的には地下水利用を中心とした水利権に係る審査・許可及び監視業務が中心とみられる。

設立当時の評議会は DPWH に所属しており、ボードメンバーは DPWH をはじめ、NEDA、NPC、NIA、LWUA、DA、DENR、DOH、DOTI、MWSS の 10 機関から構成されていたが、2002 年の再編によりそのメンバーは水資源に直接的権利を有する機関 (DPWH、NPC、NIA、LWUA、DA、DOTI、MWSS) がはずされている。すなわち、DENR、NEDA、DOJ、DOF、DOH、UP-NHRC (フィリピン大学水理研究センター) が理事会のメンバーであり、委員長は DENR 長官が務めることとなっている。

NWRB の組織構成は図 3-2 に示す通りであり、事務局以下 5 つの Division から成る。事務局を含めたポジションは 126 人分あるが、現在の職員数は 103 名となっている。要員減少の背景には 2004 年に出された E.O. 366 という行政機関合理化令があり、公社や評議会を含む全ての行政機関が合理化計画を策定する間は、新規雇用・契約更新が禁止されている。各機関からの合理化計画は、予算管理省 (Department of Budget and Management) にてレビューされ、各行政機能の重複・無駄を廃した政策が大統領の認可のもとに施行されることとなっているが、現在その施行実施スケジュールが見えない状況にある。

今回の調査団活動に対応された NWRB のメンバーは次のとおりである。

総裁 (Executive Director)	Mr. Ramon B. ALIKPALA
副総裁 (Deputy E.D.)	Mr. Nathaniel C. SANTOS
政策計画課指揮官 (OIC)	Ms Isidra D. PENARANDA, Civil Engineer IV
政策計画課職員	Mr. Francis B. HILARIE, Economist III
政策計画課職員	Ms Josephine R. BILLONES, Engineer II

ALIKPALA 総裁は 4 年ほど前に MWSS 経営管理部門から異動して来ており、SANTOS 副総裁は法律家である。政策計画課 (Policy and Program Division) の課長は 2 年前に定年退職しており、同ポジションは上記の合理化令の影響にて欠員となったままである。現在、同課を代表する Ms. PENARANDA は NWRB の政策広報を担っており、例として昨年 10 月にクアラランプールで開催された第 3 回水フォーラムにおいて、NWRB を中心とした IWRM の再構築について講演を行っている。ただし、今期間中協議にて、本プロジェクト実施上での流域委員会やステークホルダーミーティングにおけるファシリテーターは地元の専門業者に委託したいという後ろ向きな姿勢が示されている。一方で、Mr. HILARIE 及び Ms. BILLONES は、調査団の外部訪問のアレンジや引率同行を主に担当していた。

なお、専門職肩書きに付されている II~IV の区分は、NWRB 事務局内における給与グレードを表すもので、各職員の経歴によって規定されるものである。現在 NWRB 在籍者のうち、グレード IV (室長~課長レベル) は 12 名である。

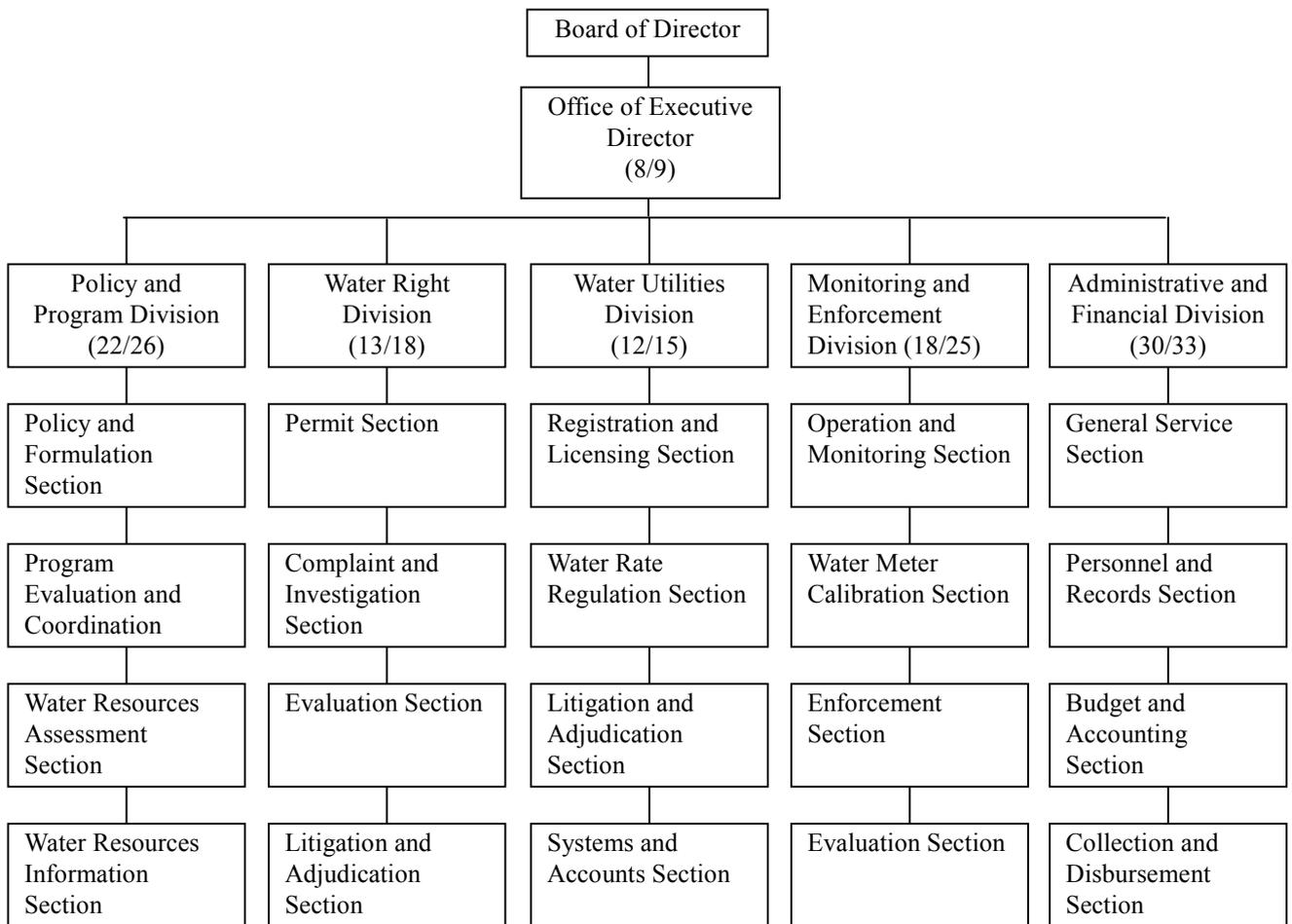


図 3-2 NWRB 組織図

( ) 内数値は、現職員数/ポジション数を示す。

職種	Policy and Program	Water Right	Water Utilities	Monitoring and Enforcement	Administrative and Financial
Engineer	10	4	-	11	-
Special investigator	-	5	-	-	-
Planning officer	1	-	-	-	-
Development management officer	-	-	-	2	-
Instrument technician	-	-	-	4	-
Information analyst	3	-	-	-	-
Statistician	1	-	-	-	-
Economist	3	-	-	-	-
Financial analyst	-	-	3	-	-
Regulation officer	-	-	7	-	-
Attorney	-	1	-	-	-
Administrative	4	3	2	1	30
Total	22	13	12	18	30

図 3-3 には NWRB の合理化計画に示される改定組織図案を示すが、上述した理由から計画組織体制への移行時期は不明である。

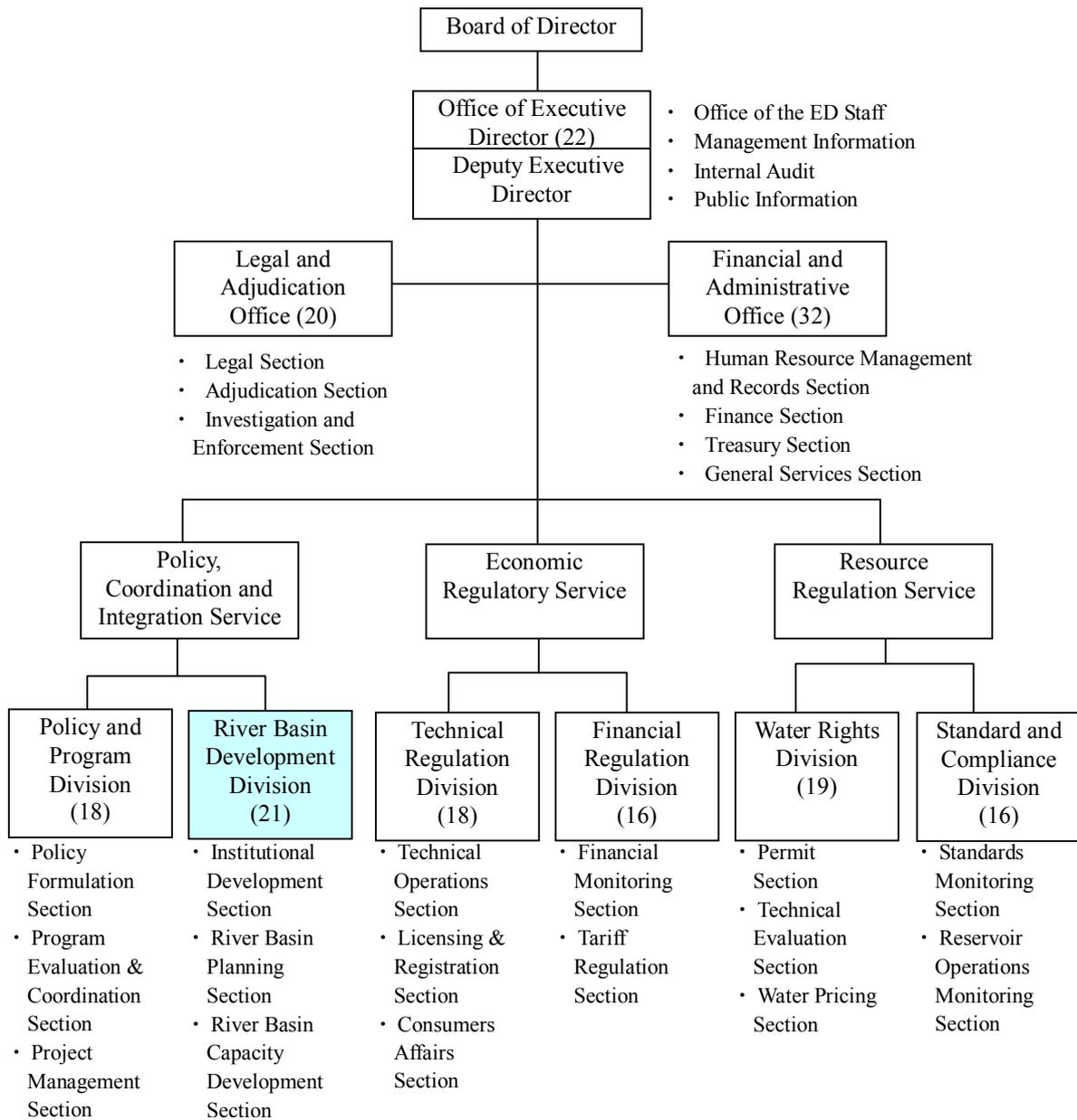


図 3-3 合理化計画における改定組織図

本合理化計画が採用実施された場合には、「フィ」国の IWRM は組織図に示される河川流域開発課（River Basin Development Division）によって主導されることとなる予定である。

2) DENR（環境資源省）

DENR は、環境と天然資源の保全、管理、開発、適正利用に係る政府の責任機関である。DENR の主要任務は次のとおりである。

- ・ 天然資源の効率的活用と適切な利用を推進する。
- ・ 天然資源の持続可能な生産能力を確保する。
- ・ 地域社会ベースの天然資源管理と省資源の実施を拡充する。
- ・ 貧困解消に向けた環境・天然資源分野の役割を増強し、小農・小作人の福祉を強化する。

- ・ 生態系のバランスを推進・維持する。

DENRは16の地方支部RENRO (Regional Environmental and Natural Resources Office)を有し、さらに各州にはPENRO (Provincial Environment and Natural Resources Office)、市町村レベルにはCENRO (Community Environment and Natural Resources Office)を配備している。現在、PENRO及びCENROの数は、それぞれ80及び170とされている。

DENRは2つの直轄局 (Line Bureau) 及び4つの実務局 (Staff Bureau) を持つ。

#### DENR直轄局 (Line Bureau)

環境管理局 (Environmental Management Bureau : EMB)

鉱山・地球科学局 (Mines and Geo-Sciences Bureau : MGB)

#### DENR実務局 (Staff Bureau)

森林管理局 (Forest Management Bureau : FMB)

土地管理局 (Lands Management Bureau : LMB)

生態系研究開発局 (Ecosystems Research and Development Bureau : ERDB)

保護区・野生生物局 (Protected Areas and Wildlife Bureau : PAWB)

さらに次の付属機関が配置されている。

- ラグナ湖開発公社 (Laguna Lake Development Authority : LLDA)
- 国土地理・資源情報庁 (National Mapping and Resource Information Authority : NAMRIA)
- 天然資源開発公社 (Natural Resources Development Corporation : NRDC)
- 天然資源・鉱山開発公社 (Natural Resources and Mining Development Corporation : NRMDC)

DENR 付属機関のうち、LLDA は現時点において「フィ」国で唯一の河川流域組織 (RBO) とみなされている。ラグナ湖は面積 900km<sup>2</sup> と広いが、平均水深は 2.5m と浅く、流出河川は Pasig 川 1 本のみであるため、周辺部生活排水及び工場排水などの影響を受けやすくなっている。ラグナ湖の全集水域は 2520km<sup>2</sup> あり大小 100 の流入河川を持つため、24 の集水域 (watershed) ごとに河川委員会 (River Council) が設定され、連合委員会 (Federation Council) として機能する LLDA の統括の下に、各地域特性に合わせた流域管理が行われている。LLDA は、ラグナ湖地域の資源の保全及び開発を図り、地方政府その他の公共機関と協調して地域住民の社会・経済的發展ならびに環境保全を増進する権限を与えられている。

一方、DENR の直属機関として河川流域管理事務所 (River Basin Control Office : RBCO) が、2006 年 3 月の Executive Order No. 510 に基づき設立されている。政令には洪水制御が設立の主目的とされているが、TUDDAO 所長によれば RBCO は生態系保護管理を目的としているとのことである。業務的には各流域における水資源の持続的利用、統合的管理にあり、E.O. 366 の施行 (Rationalization) に伴い、NWRB と統合するものと考えられている。訪問時点における職員数は 12 名であったが、この夏には 60 人体制を目指しており、DENR の地方支局を拠点とした主要河川流域における管理委員会を設立してゆく計画を持っている。

NWRB も DENR に運営管理はされる形となっているが、現在は大統領府に属し、水法を司

る理事会（議長は DENR 大臣）事務局であり、直属機関である RBCO とは性格が異なると理解されている。

### 3) NEDA（国家経済開発庁）

NEDA は 1972 年に創設され、政府の最高経済計画機関として持続的開発計画の調整と政策を統括する機関である。NEDA の組織は大統領を議長として主要閣僚が理事を務める NEDA 理事会を最高機関として、開発予算調整委員会、投資調整委員会、社会開発委員会、インフラストラクチャー委員会の 5 つの委員会（それぞれの主管大臣が委員長）から構成されている。

NEDA の水関連の役割には次のものがある。

- ・ 水資源に関する方針の策定及び承認
- ・ 地方の経済社会開発の方向を定め、地域開発活動を調整する。
- ・ 主要開発プロジェクトについて、評価、査定及び承認を行う。

地方広域レベルの計画策定、審査、協議の基礎となるのは、NEDA が作成する国家計画と指針である。NEDA のカウンターパートとして各地方で組織される地方開発委員会（Regional Development Council: RDC）が、地方自治体レベルの計画の色合いを定める。RDC は、地方自治体代表、国の地方部局及び民間セクターで構成される。

### 4) DPWH（公共事業道路省）

インフラ建設を管轄する官庁として、水関係では洪水対策、排水インフラ整備を直接担当する。上下水道事業は現在直接管轄していないが、同省長官は LWUA および MWSS の理事会の委員長を務めている。

DPWH の水関連の役割は主に洪水制御及び排水システム整備にあり、それらの実施計画・資金調達、建設及び維持管理を行っている。また、上下水道の計画・整備事業も行っている。

MWSS（マニラ首都圏上下水道公社）や LWUA（地方上水事業庁）は DPWH の附属機関であり、DPWH は上水供給及び洪水防御について政府の開発趣旨及び方針と整合した統合的国家計画及びプログラムを展開する責務を負っている。

### 5) NIA（国家かんがい庁）

農業用水の開発、供給のための責任官庁で、かんがいを目的とした計画的かつ総合的水資源開発・管理事業及び洪水制御や排水整備、流域管理等の業務を行っている。

NIA は、全国に 13 の地方かんがい事務所（Regional Irrigation Office: RIO）、72 の州かんがい事務所（Provincial Irrigation Office）、及び 116 のかんがいユニット（Irrigation System Office: ISO）を持つ。

パンパンガ川上流統合かんがいシステム（UPRIIS）は RIO と同レベルにあり、かんがい利用を主目的としたパンタバングダム管理・水配分調整を行っている。

### 6) NPC（国家電力公社）

NPC の任務は、ルソン、ビサヤ、ミンダナオその他の「フィ」国主要地域において送電線

網の設置及び、関連する発電設備を建設整備することである。また、電力を主として最終消費者及び事業場に分配する機関団体に、信頼できる電力を最小可能なコストで供給する責務がある。水分野における NPC の役割は、水力、地熱発電を含む発電設備を展開し、ダム、貯水池、取水施設及びプラントを建設することである。ただし、発電施設の運営管理については民営化が進んでおり、アンガット発電所はルソン島最後の自主管理発電施設であるが、2008 年秋には民営化入札に供されることとなっている。

### 3-2 国家開発計画における位置付け

「フィ」国政府は、2004 年～2010 年を計画期間とした中期開発計画（The Midterm Philippine Development Plan, 2004 - 2010）を掲げている。同計画の十大項目は次のとおりである。

- i. 1000万人分の職業卒の創設（企業300万、新規農耕200万を含む）
- ii. 全ての就学適齢児童への教育機会の供給（全高校にコンピュータ配備）
- iii. 予算の調和
- iv. 物流ネットワーク及びデジタル・インフラを通じた地方分散開発
- v. 電力及び水源の全国供給
- vi. マニラ首都圏の混雑緩和
- vii. Clark及びSubic地区の東南アジアにおける経済拠点化
- viii. 選挙のオートメーション化
- ix. ミンダナオ及び暴動発生地区の治安確保
- x. EDSA 1, 2及び3における対立問題の撤廃

人口増加、灌漑農業及びその他産業活動の拡大による水需要増加に対応するため、国家中期開発計画においても、統合的水資源管理（IWRM）の必要性が取り上げられている。

- ・ 流域の諸問題を解決するための水資源地方委員会／流域組織（RBO）の設立
- ・ 水資源の効果的利用及び保全を目的とした水料金の確立
- ・ 水関連データ・情報の収集及びデータベース化（National Water Information Network）
- ・ 1998 年策定の「フィ」国水資源管理マスタープランに則った水資源調査の実施

国全体の水資源管理を効果的に進める上での課題は、開発管理の計画、実施および運用、需要管理、環境汚染防止策、流域および地下水の保全といった本質的に相互に関連する問題を解決するために、「総合的で包括的な」アプローチを適用することが可能かどうかである。また、枯渇資源である水の価値を低く評価している水料金政策にも問題がある。一般的に公共事業供給の水道料金は為政者の民衆支持率確保のために、不当に低く抑えられている。

2004 年 3 月 22 日には、マニラで National Water Forum が開催された。総合的水資源管理の枠組みを速やかに確立し、同時に実施していくことが宣言されている。流域一体のアプローチ、供給の最適化、需要の管理、公正な水へのアクセス、行政組織・法制度の改善、セクター間の協調実施などが盛り込まれた。また、同日、Philippine Clean Water Act が施行され、包括的な水管理プログラムにより水資源に関わる保全が推進されようとしている。

フィリピン国における水道政策は 1991 年の地方自治法（Local Government Code）を受けて、水道事業の展開においても地方分権化が進められている。

### 3-3 流域管理にかかる法制度

「フィ」国法体系は次のようになっている。

- a) 共和国法：Republic Act（RA）
- b) 大統領令：Presidential Decree（PD）
- c) 政令：Executive Order（EO）
- d) 省令：Administrative Order（AO）
- e) 通達：Memorandum Circular（MC）

「フィ」国の水資源および環境に関わる主要法規の概要は、次のとおりである。

#### 1) フィリピン市民法（RA No. 386：1949）

市民法においては、水の公共性及び公共水の使用に際する水法の適用が規定される。

#### 2) フィリピン水法（PD No. 1067：1976）

フィリピン水法（Water Code）は「フィ」国の水にかかる基本法であり、すべての水（表流水、地下水、気中水及び海水）は国家に帰属するという原則が謳われている。

（目的：第 2 条）

- a. 水資源の最適な開発と合理的利用を達成するために、その専用、管理及び保全に関する基本原則と枠組みを定める。
- b. 水の利用者及び所有者の権利の保護と規制を含めて、権利と義務の範囲を定義する。
- c. 水資源の所有、専用、利用、活用、開発、保全及び保護並びにそれに関連する土地の権利に適用される基本的な法律を採択する
- d. この法を施行する行政機関を特定する。

（基本原則：第 3 条）

- a. 全ての水は国家に帰属する
- b. 国家に帰属する全ての水は、取得時効の対象とはならない
- c. 国家は、水の使用又は開発を行政の免許により許可することができる。
- d. 水資源の利用、活用、開発、保全及び保護は国家水資源評議会（NWRC、後に NWRB）を通して政府の管理、規制に従う。
- e. 水の利用又は開発における優先性においては利用の現状を考慮するとともに国家の要求の変化に対応するものとする。

#### 3) 水危機法（RA No. 8041：1995）

1994 年に開かれた国家水サミットを補完するため、当時、広範囲に発生した水危機によりもたらされた課題と悪影響に取り組むことを意図したもの。行政・立法合同水危機委員会（JELWCC）が設立され、水危機を解決するための政策検討に基づき、全体的な水供給・分配システムの促進を意図している。

4) フィリピン環境方針 (PD No. 1151 : 1977)

米国の環境法をモデルとして作成されたものであり、環境影響ステートメント (Environmental Impact Statement : EIS) の提出を義務付けたのが特徴である。続いて公布された環境法 PD1152 号では大気質・水質の保全、土地利用、天然資源管理、省資源、廃棄物管理等について規定している。

5) フィリピン地方政府法 (RA No. 7160 : 1991)

自治権を持ち、自立した地方政府 (LGUs) の発展を目的として、中央政府の広範な権限の地方分権化を制定したもの。この法では、LGUs に幾つかの面で統治方法とともに健康、食糧及び水に関する基本的な業務を委譲しており、特に、被圧井戸、泉水開発、雨水貯留及び水道システムなどを含む、地方自治体 (Municipality) の資金による基盤施設の建設及び維持管理を含む業務を実施するよう定められている。

6) フィリピン憲法 (1987)

全ての公共領域の土地、水、鉱物、石炭、石油その他の鉱物油、全ての潜在的エネルギー源、漁業、森林又は木材、野生生物、動植物相及び天然資源の利用は国家の完全な管理及び監督の下にあると謳われている。また、水力発電を除く、灌漑、上水の供給、漁業又は工業用利用の水利権の認可については、有益な利用が、その授与のための基準及び最低限の条件である。

7) Clean Water Act (RA No. 9275 : 2004)

本法では国家水資源の良好な水質管理を目的として、次の方針が掲げられている。

(第2章：方針宣言)

- a) 国家水資源の汚染防止・軽減方策の設定
- b) 環境面、経済的利用のための水資源保護施策の推進
- c) 水資源保護と密接な関係にある生態系保全、水供給システム、健康的生活の維持にかかる国家的水質管理プログラムの設定
- d) 統合的水質管理体制確立を目指した組織設立及び機能・活動上の協調
- e) 環境配慮ならびにエネルギー効率の高い商工業活動及び生産製品
- f) 国民の健康維持に根ざした市場基盤型の自己制御・協調の奨励
- g) 水質汚染対策に重点をおいた総合管理プログラムの設定
- h) 環境教育ならびに水質管理・モニタリング活動への市民参加の推進
- i) 事業が与える短期的及び長期的な環境影響に対する説明責任制度の設定
- j) 産学協同による地方あるいは国家レベルの環境関連問題の解決

また、同法第5章では、水質管理区域 (河川流域や集水域) については DENR が NWRB との連携の下に設定することとされている。

【NWRB及び関連組織に関する法規】

**PD 424 (1974)** 国家水資源委員会 (NWRC) 設立法

同法第2章に示される NWRC (後の NWRB) の機能・権限は次のとおりである。

A. 規制・執行

- a. 健全かつ論理的な根拠の基に、社会的、経済的発展のための国家の計画及び方針の内容に従って、水資源開発を調整し統合化する。
  - b. この目的のために、法 No. 2152 その他の表流水の活用及び最適利用に関連する法を改正し、水利権を決定し、裁定し認可する。
  - c. 次のものを策定及び公布する。
    - i. 基礎的データの収集、プロジェクトの調査、策定、計画及び設計、実現可能性評価のための総合的な基準、手法、標準
    - ii. 評議会によって水資源開発のために必要とみなされる使用料金又は課徴金を水の専用者に課すことを含む、水資源の活用及び最適な利用のための規則及び規制
  - d. 全ての機関の水資源開発計画及びプログラムが、国家の全体計画及びプログラムの内容に準じていることを見直し承認する。
  - e. 流域内における最大限の水源確保及び多目的利用を行うために、流域調査、インベントリー整備及び水資源の評価を実施するとともに、全流域にわたる総合的な水源管理・調整を遂行する。
  - f. 国の表面水及び地下水の賦存量の科学的調査及び査定のために必要な、水文調査を実施するとともに、観測施設網及び集中水資源データセンターを設立、運営し維持管理する。
  - g. 他の政府機関又は民間機関と水資源開発の全ての関連する要素、たとえば、天候の改変、環境の質、脱塩等についての特別な研究及び調査を実施し推進する。
- B. 助言・勧告**
- a. 水資源開発プロジェクト及びプログラムに関連する事項について、NEDA に評価・助言を与える。
  - b. NEDA に対して水資源開発のための全体方針、指針及び短期／長期プロジェクト及びプログラムの採用について助言する。

**PD 1067 (1976) 水法 (Water Code)**

水法の中で NWRB (当時は NWRC) の役割・権限が次のように規定されている。

(第79条)

許可の授与及び法の管理上の違反に対する罰則の適用を含む、この法の規定の管理及び施行は、ここに評議会に付与される。この法において特別に政府の他の機関に与えられた機能に関するものを除いて、評議会はここに、この法に規定された全ての決定及び裁決を行う権限を与えられる。

(第81条)

評議会は当国の水資源の専用、利用、開発、保全及び保護のために必要なデータ収集、調査及び人的資源開発のための継続的なプログラムを提供する。

(第83条)

評議会は、純粋に家庭用の場合を除き、水の専用者から水資源開発のための適切な料金、及び課徴金を課し又は徴収する権限を与えられるものとする。評議会は水資源開発プロジェクトが実行される前に、公衆との協議を要求することができるものとする。

(第85条)

水資源の専用、利用、活用、開発、管理、保全又は保護を含む、どのプログラム又はプロジェクトも評議会がその裁量により除外したもの以外は全て、評議会の事前の承認なしには着手されないものとする。

(第88条)

評議会は、この法の規定の目的・背景において、水の専用、使用、活用、開発、管理、保全及び保護に関する全ての紛争において第一審管轄権をもつものとする。

**EO 124-A (1987)** NWRC を NWRB に変更

**PD 1206** 上下水道評議会及び公共サービス委員会機能の NWRB への委譲

**EO 123 (2002)** NWRB 再編成、地方水道局の規制機能の NWRB への委譲

**RA 4850 (1969)** LLDA の設立

**EO 510 (2006)** DENR-RBCO の設立、機能の規定

同法第 2 章に示される RBCO の機能・権限は次のとおりである。

a. DPWHとともに既存の河川流域プロジェクトを合理化 (rationalize) する。

(プロジェクトの例)

Mt. Pinatubo Hazard Urgent Mitigation

Iloilo Flood Control

Lower Agusan Flood Control

Bicol River Basin and Watershed Management

Agno River and Allied Rivers Flood Control

KAMANAVA Flood Control

Pasig River Rehabilitation

b. DPWH及びNDCC (National Disaster Coordinating Council) とともに既存プロジェクトを集約・補足し、洪水制御にかかる国家マスタープランを作成する。

c. パンパンガ川やビコール川などの流域において、森林再生を合理化・優先化する。

d. その他、「フィ」国大統領あるいはDENR大臣の指令に基づく職務を実行する。

**EO 359 (2004)** ビコール川流域プロジェクト管理事務所 (PMO) の設立

同プロジェクトは世銀融資による 6 ヶ年事業で、IWRM パイロット事業の要素を持ち、LGUs 及び DENR の協力の下で IWRM 事業を 20 流域に拡大する計画である。

**EO 318 (2004)** 森林の持続的管理の推進

**EO 366 (2004)** 政府機関合理化計画

**EO 10 (2007)** ビコール川 IWRM 評議会の設立

### 3-4 流域管理にかかる現状

#### (1) 既往資料に基づく現状把握

フィリピン国における水資源開発および水資源管理の現状把握について JICA 等の機関から入手した既往資料を基に整理すると以下ようになる。

1) 「フィリピン共和国 パンパンガ・アグノ河洪水予警報システム改善計画基本設計調査報告書 平成 19 年 3 月 (2007 年) 独立行政法人国際協力機構 (JICA) 日本工営株式会社」

ア) 要請の背景、経緯および概要

パンパンガ・アグノ河流域での洪水予警報システム整備後 10 年～30 年経過して、老朽化、スペアパーツの不足が生じている。更に、ピナツボ火山噴火、バギオ地震等の災害によりダメージを受けて当初の機能が発揮できていない。フィリピン政府が同流域を対象とした洪水予警報システムのリハビリに必要な機材整備を我が国に無償資金協力として要請した。

実施機関を PAGASA (気象天文庁) として基本設計調査を実施したものである。

イ) プロジェクトの内容

リハビリ無償資金協力要請に対して、一般無償資金協力として見直した。

1) 洪水予警報システムの改善、2) 観測局の新設、3) 基幹多重通信網の改善、4) サブセンターの配置、5) 関連機関への情報提供システムの改善、6) 洪水予警報情報の精度向上、7) 既存施設の改善 (既設通信鉄塔の嵩上げ、水位局の護岸等)、8) その他

ロ) 工期：第 I 期 E/N～第 2 期検収まで、約 32 ヶ月 (内実施設計期間、約 9 ヶ月)

概算事業費：12.29 億円 (日本側事業費：約 11.68 億円、フィ側事業費：約 6,090 万円)

2) 「BASIC SURVEYS FOR INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT」  
WOODFIELDS CONSULTANTS, INC. PKII ENGINEERS(EXECUTIVE SUMMARY)

(年度不明であるが、2007 年と思われる)

ア) パンパンガ流域の問題

- ・ 1991 年 6 月 15 日のピナツボ火山噴火による 67 億 $m^3$ の火砕流の堆積により、河川が閉塞、洪水の原因となっている。また、パンタバンガン、アンガットの両貯水池の容量が堆砂により激減したことも原因。
- ・ 1995 年渇水：マニラへの送水量が激減
- ・ 1998 年エルニーニョ：灌漑用水をマニラ上水に転用した
- ・ 灌漑用水と飲料水との間の競合があり、その解決が必要となっている。
- ・ 「フィリピンでは水はタダ、無限にある」との価値観の転換の難しさがある。
- ・ カンダバ湿地：塩水の侵入
- ・ 水道料金の回収率の悪さ。水源管理料を水料金に含めるべき、あるいは税金として徴収する。
- ・ 組織の重複、欠落等があり、結果的にどこも何もやらない状態が生じている。

イ) 課題

- ・ RBO の組織として NWRB をあて、集中管理を行う。
- ・ GIS 等による情報管理、データベースを構築し、関係機関でオープンにする。

3) 神宮保氏、専門家業務完了報告書 (2 年次) (2006 年 6 月)

ア) 主な調査内容

- ・ 水利用状況、需給バランス

- ・ 水利権の運用状況
- ・ 既存水資源管理施設
- ・ 水理水文データの保有状況

イ) 河川流域の課題

① 自然現象の問題

- a) 低水流量の減少、b) 洪水の激化、c) 水質の悪化、d) 河川内の土砂の堆積、
- e) 地下水の枯渇、地下水位の低下、f) 塩水化の進行、g) 地盤沈下の進行

② 社会現状の問題

- a) 人口増加や産業化の進行による急激な水利用の増大
- b) 山林の減少—森林地帯への不法占入、不法伐採
- c) 河床砂利の過剰掘削
- d) 洪水氾濫地帯への住居侵入

③ 組織制度の問題

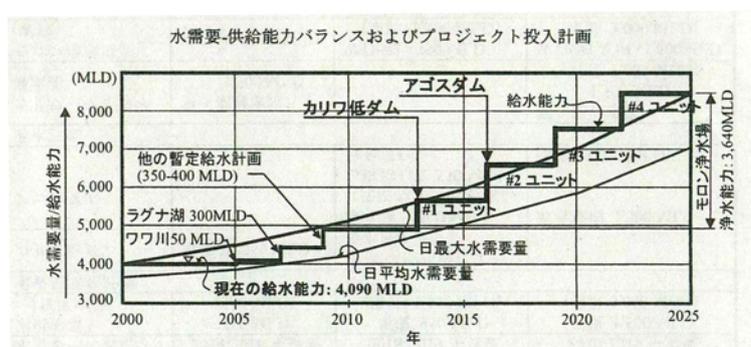
- a) 流域管理や河川管理に対する全体的な官庁の不在
  - ・ 各官庁はそれぞれの計画は持っているが、統括して管理調整する官庁がないため、各省庁は互いに事業調整をすることなく事業を実施している。
  - ・ 流域で問題が発生しても、それを報告する機関がない。
- b) 水利用に関する調整の不足
- c) 上下流問題
  - ・ 上流部で流域保全を行うためには資金が必要であるが、下流の受益者である水道区や灌漑省、地方政府等が水利用料金を支払わない。

4) 「フィリピン共和国 マニラ首都圏水資源開発計画調査 最終報告書 要約 平成 15 年 3 月 (2003 年 3 月) 日本工営株式会社 株式会社 NJS コンサルタンツ」

ア) 上水道供給能力増強の必要性

マニラの水需要・供給バランスは既にクリティカルな状況にある。2025 年までの日最大需要量の増加に対するため 4,360MLD の日最大供給能力の増強が必要である。

イ) カリワ低ダム—アゴスダム水供給計画は下図のようである。



ウ) プロジェクト実施機関：MWSS（首都圏上下水道公社）

プロジェクトの実施妥当性：全体プロジェクトの EIRR が 16.7%、BOT 部分の FIRR が 17.6%であり、十分な妥当性を有する。

エ) マスタープラン

2025 年までの計画期間に対するマニラ首都圏への水供給を目的としたアゴス川流域の水資源開発および導水計画に係るマスタープランの策定

オ) フィージビリティ調査

フィージビリティ調査の内容は下表のようである。

表 3-1 フィージビリティ調査の内容

計画施設	第 1 期開発 (計画完成年 2013 年)	第 2 期開発	
		2-1 期 (計画完成年 2016 年)	2-2 期 (計画完成年 2019-22 年)
水供給計画			
水需要への対応	2014-2016 年需要	2016-2019 年需要	2020-2025 年需要
水供給量 (日平均量)	550 MLD (550 MLD)	新規 950 MLD (累計 1,500 MLD)	新規 1,500 MLD (累計 3,000 MLD)
水資源開発計画:			
カリワ低ダム	取水量 550 MLD	(アゴス貯水池によつて水没)	
アゴスダム		取水量 1,500 MLD (先にカリワ低ダムから供給した 550 MLD 分を含む)	取水量増 1,500 MLD (累計 3,000 MLD)
導水計画:			
カリワ-タイタイ導水路	第 1 期導水路 1,500 MLD		第 2 期導水路 1,500 MLD (累計 3,000 MLD)
モロン浄水場 (WTP)	WTP #1 - 750 MLD	WTP #2 - 750 MLD (累計 1,500 MLD)	WTP #3 & #4 - 1,500MLD (累計 3,000 MLD)
タイタイ主配水池 (SR)	SR #1-190,000 m <sup>3</sup>	SR #2 - 190,000 m <sup>3</sup> (累計 380,000 m <sup>3</sup> )	SR #3&4 - 380,000 m <sup>3</sup> (累計 760,000 m <sup>3</sup> )
水力発電計画			
アゴス発電所	-	設備容量: 51.5 MW	-

また、これらのプロジェクトの評価を総括して表 3-2 に示す。

表 3-2 プロジェクト評価の総括

項目	評価結果の概要
経済評価	水供給計画 (GOVw+BOTw): EIRR 16.7% アゴス発電計画 (BOTa): EIRR 14.4%
財務分析	BOTw: FIRR 17.6% ROE 15.0% BOTa: FIRR 25.6% ROE 38.4% 水単価: GOVw の売水価格: 7.3 ペソ/m <sup>3</sup> (モロン WTP) BOTw の売水価格: 15.9 ペソ/m <sup>3</sup> (タイタイ SR)
技術的側面	プロジェクトは幾つかの技術的困難事項を含むが、いずれも予防策の計画や施設設計の工夫によって解消可能な類のものである。
社会的側面	想定される住民移転戸数 (貯水池および導水路を合わせて約 400 世帯)は適切な住民移転計画を実施することで十分解決可能な範囲と考える。
自然環境側面	プロジェクトはある程度の環境問題をもたらす。しかしながら、それらは影響軽減策を講ずることのできる類のものである。プロジェクトの一環として幾つかの対策を実施するよう提言した。

5) 「フィリピン国アンガット川灌漑用調整ダム護床改修計画 基本設計調査報告書

平成 12 年 11 月 国際協力事業団 株式会社建設技研インターナショナル」(2000 年 11 月)

ア) 要請の背景

「フィ」国最大の穀倉地帯であるルソン中部地方で中心的な役割を果たしている国営灌漑地区はアンガット川を主要水源としており、アンガット川灌漑用調整ダムがその取水施設の中心である。同ダムは 1926 年に完成した古い取水堰であり、更新、改修が行われてきたが、それらの施設も老朽化し、1990 年の台風による被害も受けた。1994 年に「フィ」国政府から我が国へアンガット川調整ダム主要施設の改修のための資機材調達を含む建設工事の無償資金協力を要請した。

イ) 要請の目的と内容

AMRIS の灌漑用水の安定取水を図り、地区農民の収入向上・安定化、マニラ首都圏の社会・経済の安定と貧困対策を図る。

ロ) 要請内容：

- ・ エンジニアリングサービス
- ・ 施設建設 (a) 下流水叩き工の新設、b) 護床工の新設、等)
- ・ 維持管理設備
- ・ 研修プログラム

ハ) 本計画の目的

適切な河床保護工と既存施設の防護工の施工、既設のダム of 構造的損傷の修復、ダムの構造的安定の回復と機能維持

ニ) 事業実施責任機関：NIA（国家灌漑庁）

ホ) 工程：実施設計に 4 か月、入札～契約までに 2 か月、建設工事に 20 か月

ヘ) 概算事業費

日本側負担：13.03 億円、「フィ」側負担 1.40 億円相当



図 3-4 アンガット川灌漑用調整ダム護床改修計画位置図

6) 「フィリピン国全国総合水資源開発計画調査 最終報告書 和文要約 平成 10 年 8 月  
日本工営株式会社 日本上下水道株式会社 (1998 年 8 月)

ア) 調査の概要

フィリピン国の主要流域および主要都市への上水供給に関する水資源計画を含めた 2025 年までのフィリピン全土における水資源開発・管理計画に係る調査である。

短期水資源開発戦略として、マニラ首都圏、セブ市、バギオ市の三主要都市への上水供給を目的とした水資源開発計画に関するマスタープラン及びフィージビリティ調査の実施を提案している。また、フィリピン国の水資源に係る法制度の強化策として暫定案および最終案を提案している。

イ) 調査結果

- ・ 社会・経済予測：人口予測、国内総生産（GDP）
- ・ 水需要：農業と都市の水需要を予測
- ・ 水資源賦存量  
各水資源区の地下水と表流水の計としての総賦存量を推定している。  
水不足の生じる恐れのある水資源区として水資源区 II, III, IV, VII と予測
- ・ マニラ首都圏を含む主要 9 都市の水需要の予測  
水資源開発事業の候補案件を選定（既往の検討による事業＋5 万分の 1 の地形図を基にした新規開発事業の候補案件を選定）
- ・ 水資源に関する法制度上の課題

ウ) 総合基本計画（マスタープラン）

a) 主要流域に対する水資源開発計画

フィリピン全国の 20 主要流域に対して、2025 年までに 17 流域で水不足が生じると予測。これらの流域での水需要を満たすための水資源開発計画を提案した。上記の 4 水資源区内の主要河川流域に関する貯水池式ダムプロジェクトの実施を提案。

b) 選定された 9 主要都市に対する上水供給プロジェクト

c) 法制度の改善

暫定案：NWRB を大統領府に所属させ、その後 DENR（環境・資源省）に所属させる。

最終案：フィリピン国水資源庁の設立のための立法化の手続き

d) 水資源開発に関する短期戦略

マニラ、セブ、バギオの各都市に対する上水供給プロジェクトに関わる地域水資源開発マスタープラン、並びにその中で選定された優先プロジェクトのフィージビリティ調査の実施を推奨する。

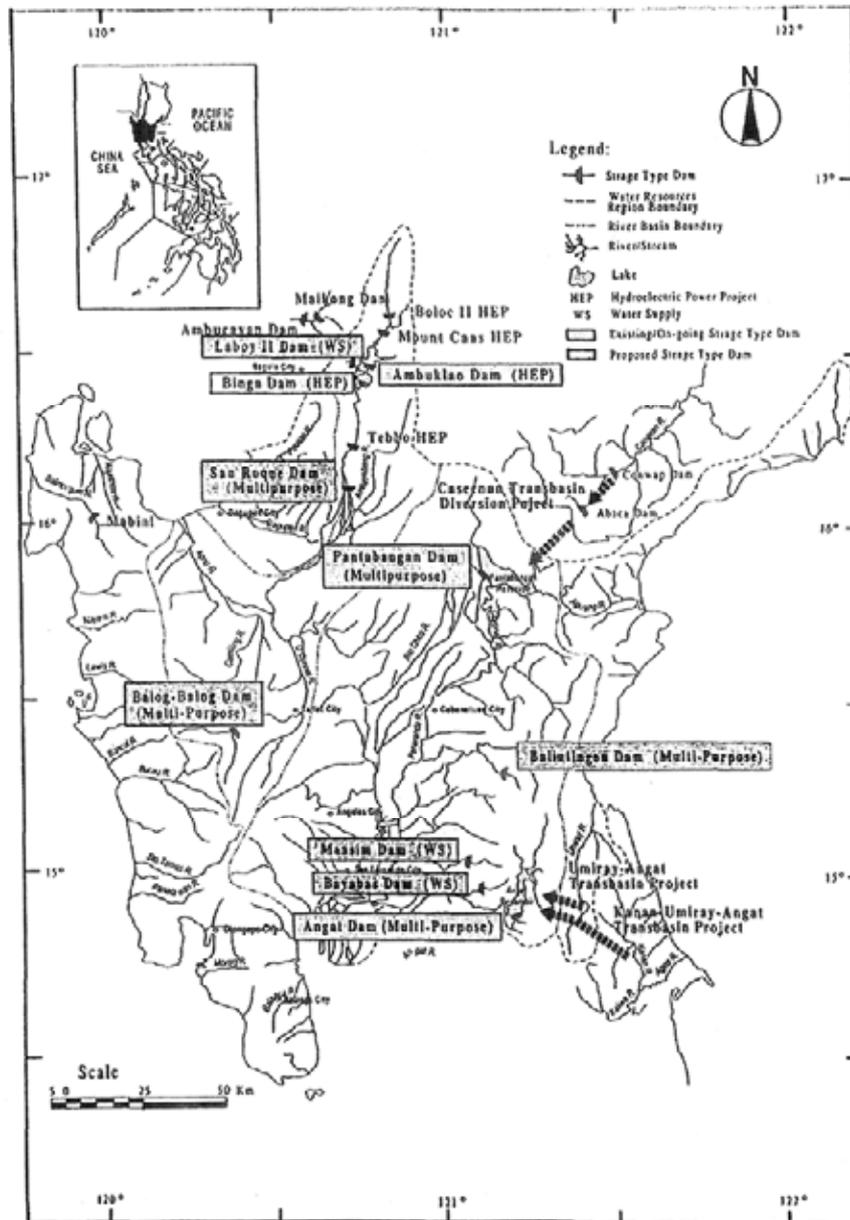


図 3-5 Region III の貯水池式ダム位置図

7) 「FRAMEWORK PLAN CENTRAL LUZON PAMPANGA RIVER BASINS」, NATIONAL WATER RESOURCES COUNCIL, DECEMBER 1983, UNDP

既存のパンパンガ川流域のマスタープランであるが、その策定後、流域の自然、社会条件は大きく変化し、その改訂が必要となっている。

まえがきに策定当時の状況が以下のように述べられている。

「・・・利用可能な水資源と地域の需要を広汎な計画の下で管理することにより得られたであろう利益を考えるとなく、それまで水資源の開発と利用が長く行われてきた。将来の長期に亘り発生する水問題を避けるためには、変化する成長に対して固定化された水資源、及び急速に増大する水需要に対してそれまでの開発方針はより広汎な視点から、見直されるべきである。

その実施のために、国家水資源委員会（NWRC、後の NWRB）が設置された。同委員会の活動の一環として Region III の水資源フレームワーク計画として、流域全体の視点に立ったパンパンガ川流域のフレームワーク計画が策定されたものである。・・・」

計画は 2000 年を目標年として水供給と下水、灌漑、洪水、土地利用、エネルギー、漁業、運輸のセクターについてフレームワークが示されている。

8) 「パンパンガデルタ開発計画フィージビリティ調査報告書 主報告書 昭和 57 年 2 月 国際協力事業団」(1982 年 2 月)

ア) 計画の必要性

計画対象地域のパンパンガデルタは毎年の洪水と灌漑用水の不足による地域経済への影響が大きい。このため、当該地域の治水および利水による総合的な開発が必要となっていた。

イ) 計画規模

a) 治水計画

パンパンガ本川改修として、カンダバ湿地からマニラ湾に至る約 40 km 区間の築堤、河道掘削を行う。

b) 灌漑計画

パンパンガ川本川流量を水源とし、開発計画地区を 14,000ha とした。

ウ) フィージビリティ調査

a) 計画内容

治水計画：1/20 計画高水流量を対象とした河道改修計画とし、河道掘削、付帯施設、築堤、ショートカット等からなる。

b) 灌漑計画：頭首工案とし、用排水施設、付帯施設、農道等からなる。

c) 評価

事業の内部収益率は治水計画で 10.8%、灌漑計画で 15.4%であった。

(2) 現地調査に基づく現状

1) 国家水資源評議会（NWRB）

本件の要請元であり、主要 C/P となる機関である NWRB の水資源管理は主として、水利権の付与に関わるものであり、それ以外の分野については実質上の管理は行われていない。州毎の水利権は下表のようになっている。

表 3-3 州別の水利権の付与状況（資料 No.B-29 より）

Province	Groundwater		Surface Water	
	No.	Granted Discharge (MCM/yr.)	No.	Granted Discharge (MCM/yr.)
Pampanga	341	95.53	76	523.01
Nueva Ecija	160	51.60	199	8,430.29
Tarlac	178	113.38	78	1,848.44
Bulacan	397	79.20	63	4,309.80

NWRB が掲げる流域管理の現状における問題点は下記のとおりである。

- ・ セクター別の管理となっている
- ・ 法律と政策の持つ矛盾
- ・ 信頼できるデータと情報の最新化が出来ていない
- ・ 水利用の利害対立
- ・ 地下水の過剰汲み上げ
- ・ 水量減少と水質の悪化
- ・ 洪水と渇水の頻発と激化

これらに対して NWRB は戦略ゴール（2007 - 2010）として

- ・ 安全で十分な飲み水と下水の改善
- ・ 水関連資源の持続可能な開発と管理の実現
- ・ NWRBの組織の機能発揚と実施能力の向上

を掲げている。

NWRB の事務室内に国家水情報ネットワークの端末が設置されており、主要な水利用者として Angat ダムの水利用の毎日のデータが入力されている。電話で担当者に直接データを聞き取り、入力している。その他、井戸の情報（St 名、位置、場所、地質、深さ、揚水試験結果、井戸の径、スクリーン情報、水質等）も存在している。

また、雨量、河川流量データも日値として保存されているが、アップデートが行われていない。新しいデータは PAGASA にあるとのことである。

## 2) 公共事業高速道路省 (DPWH)

### ア) DPWH 本部

#### a) パンパンガ流域における IWRM に関する DPWH の関連事業

- ・ ピナツボ火山の対策事業：JBIC 事業 Phase I, Phase II は終了し、Phase III のローンを持っているところ。
- ・ 16 の PMO をもっている。
- ・ 洪水対策に関しての大規模プロジェクトは持っていないが、Bulacan 州で小規模のプロジェクトが進行中。

#### b) 問題点

- ・ パンパンガ流域での問題点は、パンタバンガン貯水池の堆砂、植林計画の失敗、水質（ゴミの投棄）、河口での堆砂と浚渫による塩水遡上、農業取水への影響、等
- ・ 必要な土地収用については地元自治体で行うこととされており、中央政府との連携作業はない。
- ・ 洪水データ（被害状況、被害額、水位変動、等）は各 PMO で保有しているが、各所に散在している。計画・設計に生かすためのツールとしてデータベースの整備が是非必要とのコメントあり。

#### イ) DPWH—Region III

- ・ パンパンガ河川管理システムプロジェクト管理事務所（PRCS-PMO）が現在 DPWH Region III の下に置かれており、その任務には：
  1. 治水に関わる DPWH の政策、計画、プログラム、規制の実施
  2. 契約に基づく工事の監督および管理
  3. 治水に係る研究、計画・解析の実施、その結果の DPWH 地方事務所への提出
  4. 治水、排水施設の改良および建設プロジェクトの実施、等がある。また、その業域は以下のようなものである。
- ・ 洪水制御プロジェクトの建設と管理の実施とその責任を持つ。
- ・ 洪水制御スキームは、土堤防、護岸、コンクリート護岸、法面保護、捷水路、洪水吐きゲート、水路の改良と浚渫、河川と河口の浚渫、等。

また、洪水対策として、洪水レポートを作成している。台風名、日時、プロジェクト名（河川施設名）、被害状況（湛水期間、水位、破堤区間長、等）、原因、実施した対策、推定被害額、資金（資金源、額）、備考からなるシートを洪水時に適宜作成している。管轄下にパンパンガデルタ開発プロジェクトによるパンパンガ川の治水対策等の改修事業があり、そのフェーズ I に相当する河口から 14.2km の堤防建設、取水施設の設置等が行われた（2006 年 6 月竣工）。しかし、その後のフェーズについては地域の住民移転等の問題が解決しないため、進んでいない。

現地でのヒアリングでは、フェーズ I で設置した取水設備の老朽化が進んでおり、その補修が出来ていない状態となっている。また、フェーズ I の上流側では毎年の洪水による河岸侵食、破堤、湛水の被害が出ている。



床板が破損している取水設備



洪水により侵食された堤防（San Luis）

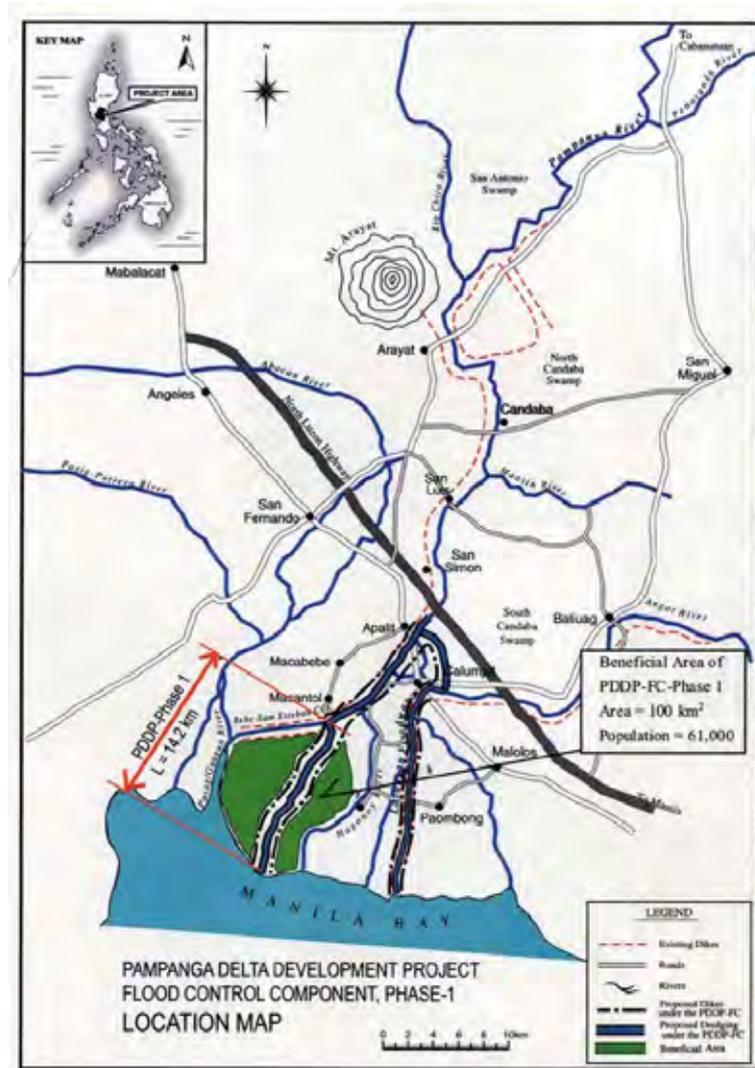


図 3-6 パンパンガデルタプロジェクトフェーズ I

ウ) 治水砂防技術センター (FCSEC)

a) FCSEC の事業

2000-2010 年に小河川を対象とした計画、設計、施工に関するマニュアル作成、トレーニングを実施する。1 期が 2005 年に終了した。日本の円借款が入るような大河川は対象外としている。このため、パンパンガ川は入らない。フィリピン国では一般の河川の計画がない。パンパンガ川支流のディグマラ川の河川計画を策定中であるが、小流域であるにも関わらず、諸計画の連携がなく、統括機関が明確ではない。

b) パンパンガ川流域に関して

DPWH の事業についての PMO (Project Flood Control Cluster 2) が Region III のサンフェルナンドにある。築堤を実施する事業が、住居、施設がはりついておりストップしたままになっている。治水計画の見直しが必要であろう。

c) IWRM に関して

- ・ 組織をつくることが第一
- ・ 水道事業のような収益を IWRM の中でどう扱うか。治水にも回せるような仕組みが

できるのか。

- ・ ステークホルダーを集め議論した結果から出てくるものを生かすことができればよい。

#### d) 問題点

- ・ 洪水（パンパンガ川の場合、湿地であり、ゆっくりと水位が上昇、低下する洪水であるため）による経済活動の停止。また、湾曲部での河岸侵食による施設、住居への被害がでていいる。

### 3) 国家経済開発省（NEDA-Region III）

パンパンガ川流域の水資源管理について下記の基本的な取り組みの考えを持っている。

- ・ 洪水時の表流水を早くマニラ湾に流下させるというこれまでの考え方を改めて、カンダバ湿地を利用して地下水の涵養を行い、洪水制御とともに湿地保全に役立てる。

統合的水資源管理のパンパンガ川流域への適用においては、流域の特性から土を明示的に取り組む必要があり、IWRM の代わりに IWSRM (Integrated Water and Soil Resources Management) とする。流域管理のための水利用に対する課金制度の必要性を挙げている。

個別の調査として、1) カンダバ湿地の生物多様性と生態系に対する機能調査、2) パンパンガデルタ開発プロジェクトのマスタープランの改訂、が上げられる。

### 4) 国家灌漑庁（NIA）

#### ア) NIA 本部

NIA は 205 地域の国家灌漑プロジェクトを所有しており、その施設の管理、水の管理（計画、実施、維持管理を行う。）取水から幹線水路、支川、末端水路までを設置する。支川、末端水路の維持補修は水利組合（Irrigation Association）が行う。このための教育が重要となっている。上流で取って、ゲートを閉めないことによる水の効率的運用ができていないことによる水不足が生じている。

パンパンガ流域に関しては UPRIS (Upper Pampanga River Integrated Irrigation System: パンパンガ上流域総合灌漑システム) が実施を行っている。

問題点はアンガット、パンタバンガンの堆砂対策（浚渫、砂防、植林）であり NIA は浚渫を行うことができる。パンタバンガンダム付近にルパオ (Lupao) ダムがありほぼ満砂している。

#### イ) NIA Region III 事務所

##### a) 計画に関して

- ・ パンパンガ流域における開発計画が2つある。1) バンバン CIS (取水堰ダム)、2) チコ川からの取水。これらはタルラック灌漑プロジェクトに入っていたが、ピナツボ火山噴火の影響で水がなくなった。
- ・ Water Augmentation for Irrigation System: パンパンガ川下流の Calumpit 地区からポンプアップして AMRIS 地区への灌漑を行う計画。MWSS と協議中である。(2008-2010 の実施予定)

- ・ Balintingon Dam 多目的：140m の高さのロックフィルダム、1983 年の F/S を見直し、現在、中国の資金によるローンの準備中。(2008 年 7 月開始の予定) 事業は貯水容量が 5.72 億 m<sup>3</sup> で 14,900ha の灌漑を行い、22MW の水力発電を行う計画である。技術的にフィージブルであり、EIRR も 16.87% であり、実現性の高いものとなっている。
- ・ バヤバスダム (Bayabas River) 計画：10 年前のプロポーザルがある。(実施時期未定)

b) 問題点

- ・ 集水域管理は重要と考えるが、NIA Region III としては特に参加していない
- ・ 渇水時対策が必要
  - PAGASA 予測情報に基づく MWSS、NWRB との配水調整
  - 塩水遡上 (1~2 月、週 2 回) 時に、ダムからの放流により塩水を Push Back させ、その間に取水する対策を行っている。
- ・ Bulacan の水を何故 Metro Manila に提供しなければならないのかが最大の課題である。何らかの補償が必要である。MWSS は水を 3 - 4Peso/m<sup>3</sup> で売っているにも拘わらず、NIA は 0.15centabos/m<sup>3</sup> のみである。政府の「米は輸入できるが、水は輸入できない」という政策を押し付けられている。
- ・ NWRB の現状活動は、水配分・水利権がらみの調整のみである
- ・ 主な地域環境問題は廃棄物の不法投棄。セメント工場等からの排水影響は小さい。

ウ) UPRIS - NIA

a) パンタバンガンダムに関して

- ・ パンタバンガンダム建設以前はかんがい面積の 60% が洪水時浸水域であったが、ダム完成後は年間を通じて、125,000ha の灌漑を行っている。
- ・ パンタバンガンダムは灌漑、水力発電、洪水制御、水供給 (飲料、工業用水) を機能にもつ多目的ダムである。洪水調整機能により洪水時のカンダバ湿地の水位を約 40cm さげることが出来ている。

b) 開発計画に関して

- ・ ディグマラ川とコーネル川、貯水池建設計画 (洪水対策と灌漑を目的) は地域においては同意済み→NWRB 調整→NEDA 予算確保→実施の想定であるが、財源の問題で途中段階となっている。
- ・ また、バリンティンゴンダム (ペンサラン川での貯水池ダム) の計画がある。ネゴはすすんでいる。Bulacan LGU と RDC (Regional Development Council) では MOA はむすばれたが、NEDA Region III で協議中の段階である。  
これらは洪水対策と灌漑用である。

c) 問題点

- ・ 水不足に対しては、貯水池式ダムの建設により乾季にも放流できるようにしたい。
- ・ 洪水、排水、河岸堤防、砂利採取等の担当セクターは明確である。これらを総合した IWRM のアイデアは 2 年前の大統領令による DENR の RBO トップダウンであるが、ボトムアップのアイデアが不明となっている。

河川管理に関して、

Regional Development Council (RDC) - NEDA

Provincial Development Council (PDC) で、LGU, DPWH, NIA, DA, DENR との協議

を毎月 1 回行い、今後 3 年間の諸計画について話し合っている。これらの結果は 8 つの州からなる RDC へ上げられる。

の調整を行っている。

- Upper Pampanga River Basin Council (3 年前設立したが資金がなく不活発となっている。)
- 基本的には水は足りているが、灌漑と電力との間での利害の問題がある。

## 5) 天然資源省 (DENR)

### ア) DENR

#### a) 業務

- DENR は自然環境 (全エコシステム) に関連する事業を扱っているが、NWRB は主として水の規制、水利権、料金等をあつかっており、それらの一部は重複する。
- DENR の組織の下に RBCO が位置づけられており、NWRB も組織上は同じ位置付けである。これらは統合されて DNER の下にはいる予定。地方の DENR が傘下にあり地方の実施機関として機能を持つ。
- 近い将来に E.O. 366 の施行とともに、RBCO と NWRB は DENR の下に統合されることとなるが、時期的には不明である (2010 年に総選挙があるため、その後となる可能性が高い)。
- DENR のもつ地方支部 (Regional (16) : RENRO、Provisional (80) : PENRO、Communities (170) : CENRO) を中心として、流域管理組織 (RBO) 及び集水域管理組織の編成が可能。
- 最近では、マニラ首都圏に隣接するブラカン州河川 (Meycauayan, Marilao, Obando) 流域において LGU 協議の下に RBO が設立される予定である。同地区では、工業活動の影響による重金属汚染が問題となっている。

#### b) パンパンガ流域 IWRM に関して

- “Integrated Action Plan” (洪水、灌漑、水質、食料、財政等を含む) が 2008 年中に出来上がる予定。
- DENR の Geo-science Bureau による地下水調査が進行中。
- フィリピン大学 National Institute of Geography による海岸線変化や河岸の変化に関する調査が行われている。

#### c) NWRB との協調について

JICA による NWRB を C/P とした IWRM による調査については RBCO としても協調しており、問題はない。必要なデータ等は供給する。

### イ) RBCO-DENR

#### a) 設立背景

2006 年 3 月に設立された。統合水資源開発、管理の調整機関としての位置づけとなる。現在の NWRB の想定している機能と同じ。将来、政府の進める合理化政策により NWRB と合体するとのこと。(時期未定)

#### b) 役割

流域の保存、管理、維持等実施計画、政策実施と計画についての調整、全体の指令、

技術支援を行う。各流域での監督機関として PMO (Project Management Office) が想定されている。パンパンガ流域については JICA の調査結果による勧告を参考にして PMO が設立されることが検討される。

c) 関連情報

- ・ 2007年12月にパンパンガ流域で NWRB, NIA, DPWH 等を対象としたワークショップを開催した。テーマは洪水、植林、…。議事録あり。(入手依頼をした)
- ・ パンパンガ流域での IWRM に関する問題点：水質悪化、森林減少、毎年の洪水、ピナツボ火山噴火による泥流、…。

ウ) DENR Region-III 事務所

a) IWRM に関する開発計画

- ・ Pampanga River Development Plan by DENRIII がある。M/P であり 1980 年から毎年更新して最新が 2007 年版となっている。

b) その他

- ・ マングローブ林は多くない。Bulacan 州沿岸部にて植林管理中
- ・ 流域生態的アプローチを行っている。地域に根ざした森林管理 (CBRMP) JICA 事業 (2004-2009) が進行中。名刺もポポンという木を材料にして作成して、自分たちも使っている。

エ) 森林管理局 (FMB-DENR)

a) 事業の概要

森林の管理、維持、開発を行う。機能として 3 点ある。1) 政策立案、2) モニター、評価、支援、3) 経済調査

事業内容として M/P (1991-2015) に基づく優先プロジェクトの実施を行っている。1990 年にドラフトされ、現在 2003 年版となっている。地方事務所が実施機関となり、戦略事業計画等の個々の情報はそこにある。2008 年の森林事業としては、水源管理、植林、マングローブの維持、研究・開発等の予算が確保されている。

b) 他機関との連携

灌漑事業支援を行っている。全国で 140 の国家灌漑地区があり、パンパンガ流域にはそのうち 12 地区がある。

c) 問題点等

- ・ リージョン III では、森林減少によるパンパンガデルタでの洪水、貧困の原因となっている。
- ・ 一部の地方事務所から事業の説明がなされない。
- ・ 植林がうまく均等に行われない。
- ・ 植林のコストが高い。

オ) 環境管理局 (EMB-DENR)

a) JICA 事業の水質管理能力強化プロジェクトを実施中であり、下記のスケジュールで動いている。

フェーズ I : 2006 年 2 月～2008 年 2 月

フェーズ II : 2008 年 5 月～3 年間の予定

フェーズ I では主に EMB 中央事務所を対象として、水質浄化に必要な各種法令文書、

ガイドライン、マニュアルが整備されこれらに関する職員向けの研修が実施された。フェーズ II ではフェーズ I で作成された各種ガイドラインを用いた水質浄化の執行を支援し、地域事務所を含む EMB 全体の能力強化を図ることが予定されている。

b) 実施項目

① 水質（表流水）悪化に対して、水質管理地区を決め、水質管理委員会で水質管理を行う。

② 工場排水規制に対して市場原理を利用して、排出基準を守らせる。排出課徴金の導入。

③ 罰金、ドネーション等で集まった金を水質管理基金として、1) 項の実施にあてる。

リージョン III ではバレンシア川を水質管理地区に選んだ。パンパンガ流域は大きすぎて、水質管理が難しいと判断したため。また、パンパンガ川での水質悪化はあるが、シリアスではないと考えられるため。

c) パンパンガ流域での問題点について：

- ・ 井戸の水質悪化。（河川から地下水へ工場排水等による汚染が進む）
- ・ マニラ湾での赤潮、青塩の問題がある。

6) フィリピン気象天文庁（PAGASA）

ア) パンパンガ流域での IWRM に関する事業について

現在、パンパンガ・アグノ河洪水予警報システム改善の JICA 無償事業が計画されている。2008 年にパンパンガ流域に対して実施し、2009 年のアグノ川流域での実施の予定となっている。他ドナーによる事業はない。

イ) 水文観測・データに関して

水文観測ネットワーク、気象観測、主要河川のモニターを行っている。ルソン島での 6 つのダムでのテレメータによる雨量観測。パンパンガ川流域では 14 箇所の雨量観測地点、6 地点の水位観測所（更に 4 地点の雨量観測所、3 地点の水位観測所の設置予定）、アンガット川流域では、4 地点の雨量観測所、1 地点の水位（ダム）を持つ。パンタバンガンダムでは 4 箇所の雨量観測所、1 地点（ダム）での水位観測を行っている。水文データについては 3 年程前から NWRB に提供している。

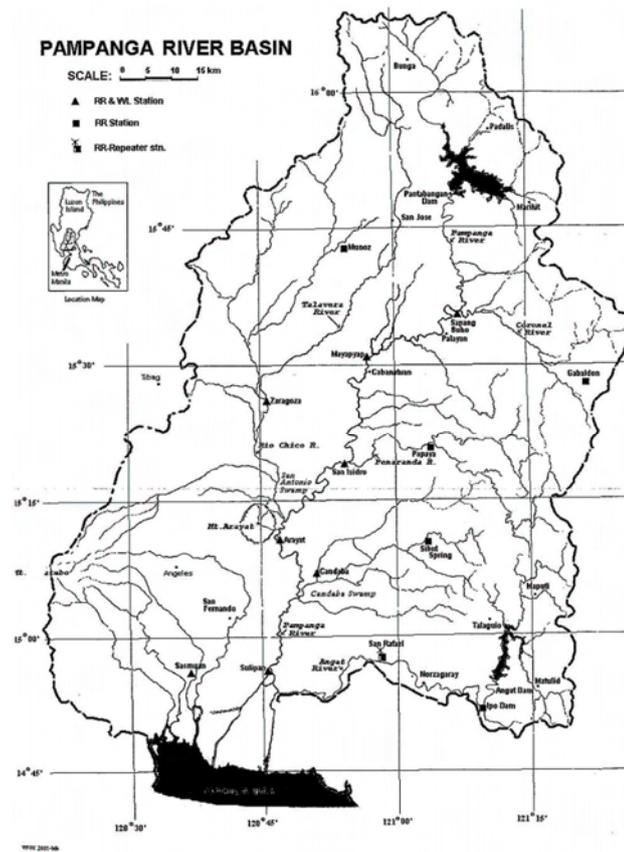


図 3-7 パンパンガ流域の水文観測施設 (出典：資料 E-2)

7) 国家地図資源情報機関 (NAMRIA)

ア) パンパンガ流域での IWRM の実施に関して

本調査に関連する収集可能なデータとして以下の情報を得ている。

DATA	COVERAGE	REMARKS
1. Topographic maps(1:50,000)	26 sheets	21 maps sheets are updated (2007-JICA project) (インデックス表を下に示す)
2. Aerial photo		Taken on April 2006 c/o JICA
3. Satellite Image	7 scenes	3 scenes are available in NAMRIA 4 scenes c/o JICA Acquired on April 2002
4. Thematic Maps (Digital & Analogue)		River Networks Road Networks Elevation Map Land Classification Map Forest / Land Cover Map Administration Map



図 3-8 パンパンガ川流域デジタルマップインデックス

8) 首都圏上下水道システム (MWSS)

- メトロマニラの水の 97%はアンガットダムから取っている。季節的な降雨量の多寡、エルニーニョの影響により水不足となり、アンガット貯水池の水位が下がると灌漑用水を水道に回すことを行っている。これらの事態に際しては、週に 1 回~2 回の緊急会議が開催される。このため、もっと多くの水をアンガットから取るための事業が 2040 年を目標年として計画されている。これらの中のスマン導水事業が入札中であり、Laiban ダムが D/D まで完了しているが現在資金源を探している。
- 下水道整備が必要であることは認識しているが、資金面等で困難な状況にある。

現在の MWSS の水供給システムは次図に示される。

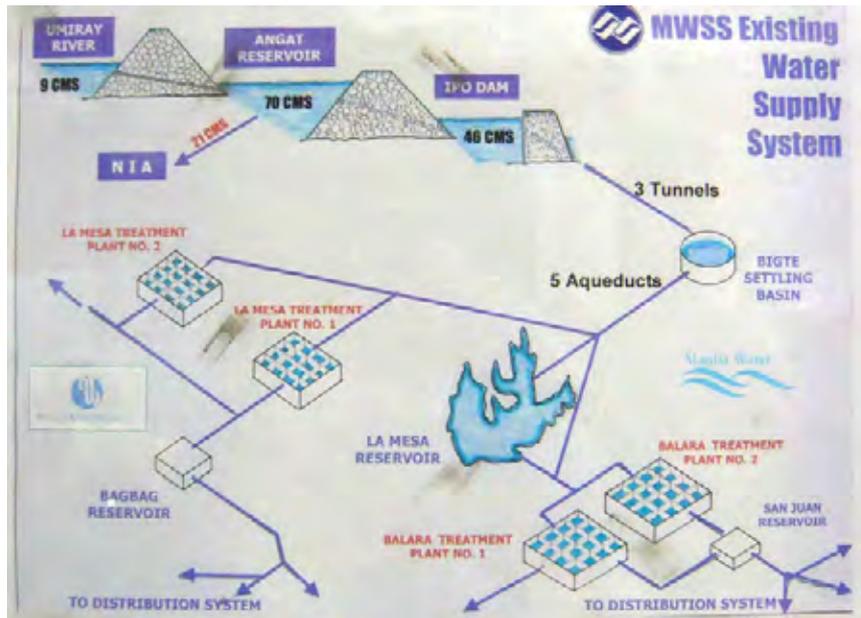


図 3-9 現在の MWSS の水供給システム

また、MWSS の任務は以下のようにになっている。

- ・ 安全な飲料水の不断の適正な供給と適正な価格で平等な方法で平等に分配すること。
- ・ 都市環境の維持と改良及び下水道環境の保障することにより公衆の健康と安全に尽くす。
- ・ 人間の生活と生態系の質を守り、生態系の劣化と汚染を防ぐための環境保全に尽くす。

#### 9) パンパンガ州計画開発事務所 (Pampanga PPDO)

##### ア) 水資源管理に関する問題

- a) 洪水後における河川の氾濫で塩水が水田に入り、農作物に影響している。
- b) 沿岸域 (Samsmuann)、デルタ (Mabuanbuann 島) での飲料水用の地下水が高塩分。Water District にて汲上げ配水
- c) 飲料水用の地下水過剰揚水による 4~12cm/年の地盤沈下 (Lubao 地区) が生じた。このため、同地区では新規の井戸設置を禁止している。地元コンサルタントにより対策調査が行われている。また、揚水量のモニタリングも行われている。MWRB によれば、家庭井戸 (世帯 6 人以下) は届出のみで許可不要

##### イ) その他

- ・ パンパンガデルタは毎年洪水被害にあっており、Candaba Swamp では半年水浸し状況にある。同地区を自然の遊水池とするアイデアもある。
- ・ 同地域を自然保護区に指定する提案が地元有志等から上がっている。
- ・ 人口は 190 万人 (2004 年)、センサスは 5 年毎に行っているが、PC システム不良にて停滞

#### 10) ブラカン州開発計画事務所 (Bulacan PPDO)

##### ア) 水資源にかかる優先プロジェクトについて

沿岸地域（10 municipalities）への水供給システムの整備（地下水塩分のため）：アンガットダムからパイプライン導水～MWSS、MWCI とは MoA 締結済み、25 年計画

イ) 州の IWRM に関する問題

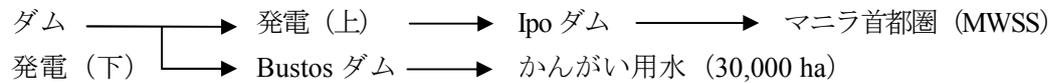
- a) 沿岸域の地盤沈下、UPNIG（National Institution of Geo-Science）フィリピン大学国家地球科学研究所）で調査が行われたが、パンパンガ地区は終了したものの、ブラカン地区は予算不足で行われていない。（Ox-fund:英国）いずれにしても、過剰な地下水のくみ上げが原因。このため満潮時に洪水が発生する。10～15 年前から平年 15cm 程度、台風時には 1～1.5m 程度の湛水深となる。
- b) 灌漑水不足：新規水源を調査中～NIA と協同（バレンティンガンプロジェクト）、灌漑対象域 27 ha
- c) 河川・運河の維持管理体制：州と国との連携良くない、自治体からの急要には州で対応。河川管理がセクター別となっているため、協調が滑らかではない。洪水は DPWH、灌漑は NIA、水供給、下水、小規模プロジェクトは LGU との共同。
- d) 統合的水管理の必要性  
州における水資源に関する事業の優先順位が低い。  
政治的意図（political will）に振り回される。3 年毎選挙により政策が変わる。
- f) 現在の対処策
  - 他機関とのシンクロナイズ、予算配分
  - 土地利用計画
  - 水門等の施設管理
  - 非難先確保、予測警報～NDCC/PAGASA と連携、食料配給・緊急予算の確保
- g) 州独自の Water Summit を 2007 年 2 月に開催した。  
24 の city が集まり水問題、IWRM 構想等について講師を呼んで勉強した。また、年間投資計画、水関連プロジェクト、土地利用等にわたる話題について議論した。
- h) 環境社会配慮に関して
  - ・ 保護区：Biak-Na-Bato National Park。歴史的遺産、大理石（輸出用）採取活動で荒らされる。先住民族生活区あり
  - ・ アンガット集水域（ビャクナバット）の森林保護キャンペーン：著名登山家に呼びかけ、触合い・啓蒙活動
  - ・ EIA 必要 PJ には PENRO（Provincial Env. & Natural Resources Office）で対応
  - ・ MENRO（Municipal ENRO）が自治体にもあり
  - ・ 州内工業地帯は Malolos 東側。Special Economic Zone は St. Maria に設定
  - ・ センサス統計データは NSO（National Statistic Office）で公開。2000 年データまで公表のはず。（www.nso.gov.ph）

11) アンガットダム（Angat Dam NPC）

ア) アンガットダムの概要

- ・ 建設開始 1961～67 年竣工、IBRD 融資を含む
- ・ 貯水池：面積 568km<sup>2</sup>、奥行き 37km、幅 3km、貯水量 8.5 億 m<sup>3</sup>、水面標高 217m
- ・ ダム：ロックフィル、高さ 131m、幅 560m、底幅 550m

- ・ 水利用：①飲用 60%（マニラ首都圏の上水の 97%を供給）、②発電、③かんがい 40%
- ・ MWSS との契約供給量：46m<sup>3</sup>/s（すべてに優先）
- ・ 発電施設：導水 2 箇所、全 246MW の出力を持つ。



（低位放水路）発電施設停止時に MWSS への供給量確保のため使用、標高 100m とほぼ湖床部

- ・ 貯水池水量確保のため、Umiray 川から 15km の流域間導水路を設置(1995 年に竣工)。9m<sup>3</sup>/s の導水量を持つ。
- ・ 住民移転：湖底先住民（マガット）600 世帯。湖周辺に仮住居を設置したが、基本的に遊牧民。

#### イ) 管理上の課題

- ・ 堆砂：1997 年調査時に約 17m、平均 0.5m/年。堆砂に関する寿命は 50 年ある。低水位放流時は濁水問題発生。
- ・ 集水域は立入り禁止だが、先住民は湖での養殖及び樹林伐採（除ラワン、竹）以外の活動許可。
- ・ 集水域管理は NPC の管轄。基本的にダム集水域管理はダム所有者の義務で、NPC は発電施設が民営化しても各集水域管理を継続実施。植林等は FMB、LGU と連携。
- ・ 発電施設は 2008 年第 3 四半期に民営化の入札予定。現在、ルソン島での NPC 直轄発電所はアンガットのみ（首都圏生活に必須であるため法規制定）。昨日訪問のパンタバンガン発電施設は既に民営化され First Gas 社が運営中。
- ・ Host Community への供給価格は、0.01P/kwh でその 1/4 を流域管理環境維持基金に回している。
- ・ 既往最低水位は July 1992 に 158.17mMASL、Sep 1998 に 158.06mMASL を記録している。
- ・ 水配分について、関係機関（NPC, NIA, MWSS, PAGASA）をメンバーとした委員会で毎月 1 回集まって協議をする。

#### (3) パンパンガ川流域における主な既存及び計画事業

現地調査および既存資料、インターネットを通じて得たパンパンガ川流域における主な既存及び計画事業をまとめると次表のようになる。

表 3-4 パンパンガ川流域の水資源に係る既存及び計画事業一覧

No.	事業名	時期	備考
1	Pantabangan Multi-purpose dam	(1960-1976)	USAID, World Bank
2	Massiway Re-regulation Dam	(-1978)	Pantabangan ダム下流の逆調整用ダム
3	Aurora Transbasin Diversion Project	(-1981)	Aurora 流域から Pantabanngan ダムへの流域変更事業
4	Flood Forecasting and Warning System for Dam Operation (FFWSDO)	(1982-1986)	OECD ローン、Pantabangan Dam, Angat Dam
5	Watershed Management and Erosion Control Project (WMECP)	(-1991)	世銀ローン、Pantabangan 流域と Angat 流域
6	CMIPP-PC (Casecunan Multipurpose Irrigation and Power Project-Irrigation Component)	(1994-2002)	BOT
7	CMIPP-IC (Casecunan Multipurpose Irrigation and Power Project-Irrigation Component)	(On-going)	
8	PDDP-IC (Pampanga Delta Development Project-Irrigation Component)	(1992-2002)	JBIC ローン
9	PDDP-FC1 (Pampanga Delta Development Project-Flood Component 1)	(1991-2002)	JBIC ローン
10	PDDP-FC2 (Pampanga Delta Development Project-Flood Component 2)	(Proposed)	JBIC ローン
11	Pinatubo Hazard Urgent Mitigation Project Phase I	(1997-2001)	JBIC ローン
12	Pinatubo Hazard Urgent Mitigation Project Phase II	(2000-2006)	JBIC ローン
13	Pinatubo Hazard Urgent Mitigation Project Phase III	(2007-)	JBIC ローン
14	Water Augmentation for Irrigation System	(2008-2010)	パンパンガ川下流の Calumpit 地区から揚水し、AMRIS 地区の灌漑を行う計画。NIA が MWSS と協議中
15	Balingtingon Multi-purpose Dam	(2008/7-)	Sumacba 川での 140m のロックフィルダム計画、F/S は終了。中国の資金（ローン）の準備中。NEDA Region III で協議中
16	Bayabas Dam 計画	(未定)	Bayabas 川 (Angat 川の支川) でのダム計画。10 年前のプロポーザルあり。
17	Digmara 川貯水池計画	(未定)	洪水対策と灌漑、財源が問題
18	Coronel 川貯水池計画	(未定)	洪水対策と灌漑、財源が問題
19	Pampanga River Development Plan by DENR Region III	(2007)	M/P
20	Primer on the Revised Master Plan for Forestry Development by FMB	(2003)	森林管理の M/P (1991-2015) (1990 年ドラフト)、現在 2003 年版による事業を実施中。
21	「パンパンガ河及びアグノ河洪水予警報システム改善計画 (第 1 期)」(防災・災害復興支援無償) (JICA)	(2007-2008)	パンパンガ川流域における洪水予警報システム及び通信網の改善・観測局の整備、中央監視センター等
22	フィリピン国「国土総合開発計画促進地図政策作成支援調査」(JICA 開発調査)	(2006-2008)	NAMRIA が独自に 5 万分の 1 地形図情報を全国整備するために必要なキャパシティ開発の支援と、その展開に向けた実行プログラムの作成。パンパンガ流域の 5 万分の 1 地形図が 2008 年 3 月に完成した。

### 3-5 他ドナー、NGO等の流域管理の具体的活動

流域管理に係る世界銀行、アジア開発銀行、およびドイツ技術協力機構（GTZ）の事業について述べる。

#### (1) フィリピン国世界銀行

##### ア) ビコール川流域でのプロジェクト

数年前にビコール川流域での流域管理のプロジェクトを DENR のもとで開始した。森林の修復のみであり、IWRM ではなく流域管理である。同流域は 3 つの州が関わっている。

ビコール川流域は 1980 年に ADB により全体計画が策定されたがその後、世銀により 2003 年に改訂された。主な事業は

- a) 流域管理、
  - b) 災害（洪水、台風、噴火）、
  - c) 地方政府関連、
- からなる。

DENR が流域修復を IWRM アプローチで進めたが、他の機関（DPWH 等）は興味を示さなかった。NEDA のもとで Inter Agency Coordination Committee で洪水事業や灌漑事業の枠組が承認されている。全事業は 3 つのフェーズからなり、この内フェーズ 1 の事業費は 200-300mil.US\$ である。洪水コンポーネントは JBIC、灌漑の一部は世銀の財源を目標としている。この内の流域管理を今、世銀が扱っている。4-5 年のスケジュールで事業費は 25-30mi.US\$。

来月 3 日に NEDA での会議で今後 3 年間の方向についての会議が行われる予定。

##### イ) ラグナ湖開発庁（Laguna Lake Development Agency）に関して

###### a) LLDA の事業

- ・ DENR は LLDA の上位機関であるが、ボードメンバーとして運営面に関わっているのみ。
- ・ LLDA は 1969 年に Republic Act 450 に基づき設立。職員数 315 名。
- ・ ラグナ湖は 900km<sup>2</sup> と霞ヶ浦並みに広大であるが、平均水深は 2.5m（最大 13m）と浅く、流出河川は Pasig 川のみであり、地域の生活排水や工場排水による水質汚染が進んでいる。
- ・ 地域の届出工場数は約 4,000 であるがその汚濁負荷率は 11.5% であり、主要汚染源は生活排水（77.9%）である。
- ・ 現在工場に対しては PPP の原則に基づき、汚染負荷課徴金（Environmental User's Fee）システムがあるが、生活排水に対しては下水整備が難しく、啓蒙活動のみに頼っている。
  - － 排水量 30m<sup>3</sup>/日以下：8,000P/年
  - － 排水量 30～150m<sup>3</sup>/日：16,000P/年
  - － 排水量 150m<sup>3</sup>/日以上：24,000P/年
  - － Fish Pen（漁業区画囲い）m<sup>2</sup> 当たり 10,000P/年
- ・ 生活排水対策として、世銀による LGUs へのローン及びオランダ政府からの教育トレ

ーニング支援が行われている。

- ・ 湖への流入河川は約 100 で流域面積は 2920km<sup>2</sup> であり、24 の集水域ごとに River Council (RCs) が置かれている。LLDA は Federation Council として年 1 回総括 (?)。
- ・ 2003～2009 年の期間にて LISCOP (Laguna de Bay Institutional Strengthening and Community Participation) プロジェクトが次の 2 つのコンポーネントで行われている。  
Component 1 : Co-managed Microwatershed Environmental Intervention  
Component 2 : Strengthening Institutions and Instruments
- ・ EMB とは別に水質モニタリング活動を行っており、1978 年から毎月定点調査を実施。

b) 活動の主な特徴 :

- ・ “Polluter Pay Principle”による独立採算による運営。
- ・ River Basin Federation のもとに 28 のサブ流域を 21 の河川委員会でカバーし、ボランティアによる事業の実施を行っている。LLDA はこれらの企画、調整、モニターを行う RBO としての機能を持つ。
- ・ 問題が生じたときに関連する農業、漁業関係者、LLDA、LGU、DPWH 等による”Public Hearing Committee”を開催し、調整を図る。
- ・ 一方、毎年、“Annual Learning Forum”、ワークショップ、等によりステークホルダー間の情報交換、コンセンサスをとるための活動を行っている。これらは、上記の世銀、オランダによる LISCOP プログラム (2003-2009) のもとで実施している。

c) 課題

- ・ ラグナ湖の水質汚染の 8 割を占める生活排水への対処が出来ていない。

(2) アジア開発銀行 (ADB)

ア) IWRM の取り組みについて

- ・ IWRM 実施にあたって、1) 組織編制は大事である、2) セクター別の扱いから、それらのシナジー効果の発揮ができる、3) 情熱が必要、が大事である。
- ・ アジアの多くの国で IWRM の取り組みを行っている。他の政府がどのようなやり方をしたかを知ること大事。NARBO (Network of Asian River Basin Organization) の多くのメンバーの中にフィリピンの NWRB, LLDA も入っている。NARBO は日本の水機構 (JWA) とともに ADB が事務局を行っており、2003 年に設立され、アジア各メンバー国の IWRM に関する情報交換、実施支援も行っている。インドネシアのチタルム川流域では ADB により IWRM のロードマップが策定されている。
- ・ RBO は IWRM の実施において効果がある組織である。
- ・ 流域での戦略計画が大事であり、10 年から 15 年の考えられるセクター毎の事業リストアップ、時間的な配置、概略事業費のロードマップを策定することである。これらを全体としてみる事により、各セクターの役割や、不足している事業等が浮き彫りになり、そうした事業をはめ込んでゆくことができる。更に、重要度、緊急性等を考慮してスコアをつけてゆく。
- ・ 各セクターの協調をとることは難しい。(誰もがよい事だと OK するが、誰もがやろうとしない)
- ・ 調整機関のリーダーシップが大事である。

- ・ ビコール流域において IWRM の実施のための NARBO の支援を行っている。RBO の設立のための書類は準備している。2008 年第 3 四半期にロードマップを準備する予定であり、流域管理は世銀がやることになっている。
- ・ IWRM において、気候変動、災害対策（構造物対策、非構造物対策）は重要である。

イ) ロードマップについて

- ・ 取り込む項目としては、水の供給、都市の開発、発電、洪水対策（洪水警報等）、進行中の計画等がある。
- ・ ロードマップは状況の変化に応じて改訂することが重要である。このことが IWRM のプロセスであり、また、それが出来るだけの能力が必要である。
- ・ 策定は 6 ヶ月程度をみている。
- ・ IWRM は国によりそのやり方はかわる。調整機関も単一の場合（アドバイザーモデル、オーソリティーモデル）や複数（ポリセントリックモデルと呼んでいた）の場合もある。中国ではリーディンググループの形をとっている。カンボジアでは RBO が 4 つあるがその協調のための権威をとることが難しい状況である。
- ・ プライベートセクターは費用の産出の仕組みを考える時に非常に大事である。

(3) ドイツ技術協力 (GTZ)

ア) ボホールでの IWRM プロジェクト

- ・ 組織は他セクターからなる。能力開発に焦点をおいている。
- ・ ボホール IWRM ボード (2007 年 8 月設立) のもとで 22 セクターの調整。支援を行っている。構成としてボードの下に 3 つのワーキンググループを置いている。
  - a) 流域保護、
  - b) 水質、モニター
  - c) 水供給、下水
 の各ワーキンググループからなる。
- ・ GTZ の役割として、1) ボードに参加、2) 戦略プランをボードに示す、3) 解析、4) 訓練、流域管理、5) 水質モニター、を行う。期間は 3-4 年。
- ・ 7 つの流域からなる。これらのうち 2 流域で流域管理委員 (WMC: Watershed Management Council) を設置した。RBO に相当するもので、その下に流域に応じた TWG (Technical Working Group) を設置して、これらの代表がボホール IWRM ボードのメンバーとして参加している。WMC は 2 ヶ月に 1 回開催され、また、技術支援、訓練を行う。
- ・ 問題点としては、1) 塩水遡上により飲料水に影響がある、2) 石灰岩からなる地質で地下水が汚染されやすい（浸透中の浄化機能が少ない）、3) 飲料水の水質が確保できていない、4) 森林破壊（焼畑、木炭の製造：住民のエネルギー用）。
- ・ 空港新設、観光客の増加により、水需要が増加している。
- ・ 同時にネグロス島総合 IWRM ボード (Negros Island-wide IWRM Board) の設立中（大統領令はまだ）。ここでの問題点としては、火山島で、多くの泉があるが、その水がどれだけあるのもわかっていない。
- ・ ボホール島、ネグロスの類似点として、地下水の水利権を NWRB が保持したままで

あることで、地方に委譲しない。

- ・ 問題点：水供給にたいする適性料金、下水処理。

イ) その他

- ・ ボホールステークホルダー調査 (analysis) が 2009 年 6 月に終了予定。

## 第4章 環境社会配慮

### 4-1 環境影響評価制度

#### (1) 環境影響評価にかかる法制度

「フィ」国の環境影響評価に関する法施行経緯の概要は次のとおりである。

- ・ 大統領令第 1151 号 (Presidential Decree No. 1151/1977) 「「フィ」国環境政策法」：環境影響評価の実施方針を規定し、一定規模以上の開発事業に対し環境影響報告書 (Environmental Impact Statement; EIS) の作成を義務付け
- ・ 大統領令第 1586 号 (PD 1586/1978) 「「フィ」国環境法典」：大統領または環境行政機関による環境適合証明書 (Environmental Compliance Certificate; ECC) の発行を義務付け
- ・ 大統領令第 2146 号 (PD 2146/1981)：ECC の発行を必要とする事業種と環境上重要な地域を指定
- ・ DENR 省令第 21 号 (DENR Administrative Order 1992-21)：PD 1586 の改定
- ・ DENR 省令第 37 号 (DAO 1996-37)：EIA 制度強化
- ・ 2002 年政令 42 号 (Administrative Order No.42：AO 2002-42)：EIS システムの合理化
- ・ 2003 年環境省令 30 号 (DAO 2003-30)：AO 2002-42 の施行規則
- ・ Procedural Manual for DAO 2003-30：DAO 2003-30 の実施ガイドライン

「フィ」国環境影響評価制度の審査承認管理は、環境・天然資源省 (DENR) 及びその付属組織である環境管理局 (EMB) によって行われる。

後述する様に、カテゴリーA プロジェクトの技術的な評価を担当するのは案件毎に編成される EIARC (Environmental Impact Assessment Review Committee) である。審査機関は EIARC の評価結果の確認・承認を行い、承認機関は EIARC の評価結果と審査機関の提言の確認・承認を行う制度となっている。

#### (2) 環境影響評価システム

DAO 2003-30 では、環境影響評価対象事業を次の 4 つのカテゴリーに分類している。

##### ①カテゴリーA

環境に多大な影響を与える可能性のあるプロジェクト (Environmentally Critical Project; ECP)  
⇒EIS 提出、ECC の取得を義務付け

##### ②カテゴリーB

環境上重要な地域内 (Environmentally Critical Area; ECA) で実施されるプロジェクト⇒Initial Environmental Examination (IEE) を提出し、ECC を取得

##### ③カテゴリーC

カテゴリーA, B には該当しないが、環境に影響を与える可能性のあるプロジェクト⇒非対象事業証明書 (Certificate of Non-Coverage; CNC) を取得

④カテゴリーD

上記カテゴリーに属さないプロジェクト⇒環境影響評価の対象外であるが、事業者が要求した場合にはCNCを発行

表 4-1 にカテゴリーA の対象事業となる ECP を示す。

**表 4-1 Environmentally Critical Project (ECP)**

A. 重工業	
1.	非鉄金属工業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 生産能力が3,000 トン/年以上の場合</li> <li>● カドミウム、鉛、クロム等の有害な非鉄金属の加工を行う場合</li> </ul>
2.	鉄鋼・製鉄業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 生産能力が3,000 トン/年以上の場合</li> </ul>
3.	石油・石油化学工業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 30,000 バレル/年以上の製油所</li> <li>● 生産能力が30,000 トン/年以上の石油化学工業</li> <li>● 5,000 トン以上の石油・石油化学製品の貯蔵設備</li> <li>● 10 トン/日以上上の石油・石油化学製品のリサイクル施設</li> </ul>
4.	精錬業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 原料処理能力が15,000 トン/年以上の場合</li> <li>● 10kg/月以上の有害物質を使用する場合</li> </ul>
5.	化学工業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 トン/月以上の有害・有毒物質を使用する場合</li> <li>● 30,000 トン/年以上のペンキ、顔料、ワニス、ラッカー、防汚剤、印刷インキ等の製造</li> <li>● 30,000 トン/年以上の農薬製造</li> <li>● 50,000 トン/年以上の医薬品、石鹼、洗剤、化粧品等の製造</li> <li>● 5 トン/日以上上の爆薬、火薬等の製造</li> </ul>
B. 資源開発	
1.	鉱業・採石業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 70,000 トン/年以上の鉱石の処理（シアン処理、浮遊選鉱、機械粉碎、磁気選鉱、比重選鉱等）</li> <li>● 50,000 トン/年以上の非金属製品（セメント・セメント製品、クリンカー、石灰等）製造</li> <li>● 70,000 トン/年以上の窯業（ガラス・ガラス製品の製造、カルシウム・金属資源（銅、鉛、亜鉛、硫黄、銀、マグネシウム、マンガン等）の加工）</li> <li>● 露天掘りによる採鉱（規模を問わない）</li> <li>● 150,000 トン/年以上或いは25ha以上の露天掘り以外の方法による採鉱</li> <li>● 75,000 トン/年以上或いは20ha以上の石灰石・石・砂利等の採掘</li> <li>● 海域・沿岸域での採鉱（重水素、石油、天然ガスを含む：規模を問わない）</li> <li>● 石炭の採掘（規模を問わない）</li> <li>● 陸域での4,000 バレル/日以上上の石油の採掘</li> <li>● 陸域での250,000m<sup>3</sup>/日以上上の天然ガスの採掘</li> </ul>
2.	林業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 5,000m<sup>3</sup>以上の木材の切り出し</li> <li>● 4,000m<sup>3</sup>/年以上の製材業、木材加工業（ベニヤ板、合板、壁材、黒板、木箱等）</li> <li>● 50,000 トン/年以上の紙・パルプ工場</li> <li>● 外来種（動物/植物）の移入（規模を問わない）</li> </ul>
3.	漁業 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 25ha以上の陸域での養魚場の建設</li> <li>● 100ha以上の海域での養魚場の設置</li> </ul>
C. インフラ開発	
1.	ダム：貯水量2,000 万 m <sup>3</sup> 以上或いは水没域25ha以上
2.	電力 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 50MW以上のガス焚火力発電所</li> <li>● 30MW以上のその他の火力発電所（ディーゼル油、重油、石炭等）</li> <li>● 50MW以上の廃棄物発電所</li> <li>● 50MW以上の地熱発電所</li> <li>● 貯水量2,000 万 m<sup>3</sup>以上の水力発電所</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100MW 以上の新エネルギー発電（海洋、太陽光、風力、潮力、燃料電池）</li> </ul>
3.	干拓・埋立：50ha 以上の干拓・埋立（前浜、湿地、沼地、湖、河川等）
4.	道路・橋梁 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10km 以上の橋梁の建設</li> <li>• 20km 以上（急斜面が無い場合）或いは 10km 以上（急斜面がある場合）の道路の建設</li> <li>• 1km 以上のトンネルの建設</li> <li>• 鉄道の建設</li> </ul>
5.	空港・港湾 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 空港の新設或いは 50%以上の拡張</li> <li>• 港湾の建設（面積 25ha 以上或いは 15ha 以上の埋立を伴うもの）</li> <li>• 港湾の拡張（面積 10ha 以上或いは 5ha 以上の埋立を伴うもの）</li> </ul>
6.	灌漑・上水・洪水管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6ヶ所以上の井戸を有する上水設備</li> <li>• 1,000ha 以上を対象とする灌漑設備</li> <li>• 25ha 以上の貯水・調整池</li> </ul>
7.	パイプライン <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25km 以上の燃料パイプライン</li> <li>• 50km 以上の燃料以外のパイプライン</li> </ul>
8.	廃棄物管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,000 トン/日以上的一般廃棄物埋立処分場</li> <li>• 産業廃棄物の埋立処分場</li> <li>• 10 トン/日以上有害廃棄物の処理・リサイクル・処分施設</li> <li>• 50m<sup>3</sup>/日以上医療廃棄物処理設備</li> <li>• 5,000m<sup>3</sup>/日以上下水道処理場</li> <li>• 300,000 トン/年以上古紙・廃プラスチック処理設備</li> </ul>
D.	ゴルフコース：9 ホール以上のゴルフコース
E.	その他
1.	ビル・建物 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 床面積 25,000m<sup>2</sup> 以上のホテル、コンドミニアム、ショッピングモール、スーパーマーケット等</li> <li>• 床面積 50,000m<sup>2</sup> 以上のオフィスビル</li> <li>• 1,000 トン以上の有害・有毒物の貯蔵設備</li> </ul>
2.	農業 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100,000 羽以上の養鶏場、1,000 頭以上の養豚（山羊）場</li> <li>• 1,000ha 以上のプランテーション</li> <li>• 生産能力 50,000 トン/年以上の農産品加工工場</li> </ul>
3.	繊維・木材・ゴム <ul style="list-style-type: none"> <li>• 生産能力 50,000 トン/年以上のもの</li> </ul>
4.	食品 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 生産能力 50,000 トン/年以上の製糖工場</li> <li>• 生産能力 50,000 トン/年以上の醸造工場</li> <li>• 500kg/日以上果物・野菜加工設備</li> <li>• 100,000L/月（液体）或いは 100,000kg/月（固体）以上の乳製品製造</li> <li>• 25,000 トン/月以上のココナツ加工設備</li> <li>• 10,000kg/日以上食肉・魚肉加工設備（缶詰工場、屠畜場を含む）</li> <li>• 50,000 トン/年以上のその他の食品工場</li> <li>• 原皮の処理量 1 トン/日或いは 25 トン/月以上の皮革工業</li> </ul>
5.	包装・梱包材料 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15,000 トン/年以上（紙またはプラスチック製）</li> <li>• 60 トン/日以上（ガラス製）</li> <li>• 30 トン/日以上（金属製）</li> </ul>
6.	観光業 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25ha 以上のリゾート開発</li> </ul>

出典：Procedural Manual for DAO 2003-30

一方、表 4-2 に示される地域は環境上重要な地域（Environmentally Critical Area; ECA）と見なされ、ECA において実施されるプロジェクトは全てカテゴリ-B 以上となる。

**表 4-2 Environmentally Critical Area (ECA)**

A.	法律により国立公園 (National Park)、水源保護区 (Watershed Reserve)、野生生物保護区 (Wildlife Preserve)、鳥獣保護区 (Sanctuary) 等に指定されている地域
B.	風光明媚で観光地となる可能性があると考えられる地域
C.	絶滅の危惧のあるフィリピン固有種の生息地
D.	歴史的・考古学的・地質学的・科学的に重要な地域
E.	文化的に特殊な民族・少数民族が長年居住している地域
F.	地震・洪水・台風・火山の噴火等の自然災害が頻繁に起こる、あるいは重大な被害をもたらす地域
G.	急峻な傾斜地
H.	農業専用地
I.	地下水の供給地域 (Recharge Areas of Aquifers)
J.	飲料水源となっている、或いは野生動物・漁業保護の目的で管理・保護されている地域の河川・湖沼
K.	マングローブ林
L.	サンゴ礁

出典：Procedural Manual for DAO 2003-30

また、環境影響評価制度において作成・提出が必要となる書類は、表 4-3 に示すとおりである。

**表 4-3 ECC あるいは CNC を取得するのに必要な書類**

カテゴリー区分	事業	必要書類
A-1: 新規プロジェクト	複合	Programmatic EIS
	単独	EIS
A-2: 既存プロジェクト (ECC 有り)	複合	Programmatic EPRMP
A-3: 既存プロジェクト (ECC 無し)	単独	EPRMP
B-1: 新規プロジェクト	単独	IEE あるいは IEE Checklist
B-2: 既存プロジェクト (ECC 有り)	複合	EPRMP
B-3: 既存プロジェクト (ECC 無し)	単独	PEPRMP
C	—	Project Description
D	—	Project Description (CNC の発行を希望する場合)

表中に示した必要書類の概要は以下のとおり。

- **Programmatic Environmental Impact Statement (PEIS)**  
複合プロジェクト (工業団地や経済開発区) に適用される EIS で、通常の EIS に加え、サイト周辺のベースラインについて詳細な調査が要求される。
- **Environmental Impact Statement (EIS)**  
通常の環境影響調査書で、プロジェクトの概要・環境影響対策等につき可能な限り詳細な情報を提供することが求められる。
- **Initial Environmental Examination (IEE)**  
EIS をやや簡略化したもので、プロジェクトの概要・環境影響対策等につき情報を提供することが求められる。

- Initial Environmental Examination (IEE) Checklist  
IEE を更に簡略化してチェックリストとしたもの。
- Programmatic Environmental Performance Report and Management Plan (PEPRMP)  
複合プロジェクトに適用される EMRMP。
- Environmental Performance Report and Management Plan (EPRMP)  
既存の設備の環境対策の有効性と拡張等による累積影響を評価・分析する書類である。新設部分についての詳細な記載は必ずしも要求されないが、新設部分については Environmental Protection and Enhancement Program (EPEP) を別途提出する必要がある。
- Project Description (PD)  
プロジェクト概要（規模、機器構成、原材料、廃棄物・汚染物質の排出量、要員）とプロジェクトのスケジュールを明記する必要がある。

EIS の審査・承認手続き

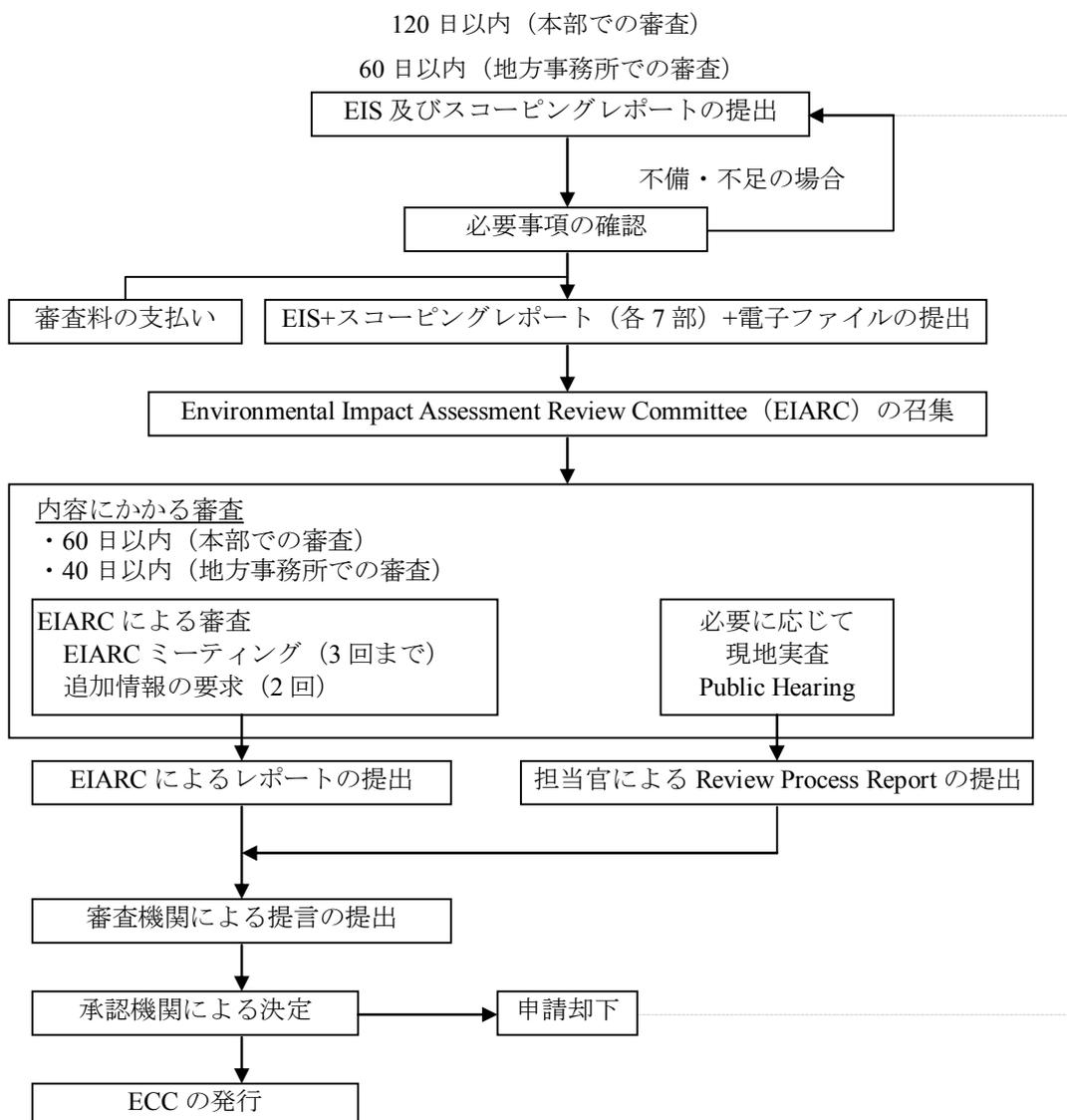


図 4-1 フィリピン環境影響評価プロセス

出典：DAO 2003-30

### (3) 住民参加

フィリピンの環境影響評価制度では住民参加を重視しており、事業者が行う住民説明会を **Public Consultation**、環境当局が行う住民説明会を **Public Hearing** と呼び区別している。

これらの住民参加手続き対象者となるステークホルダーは、次のように定義されている。

- ・ プロジェクトの影響を受ける地域に居住或いは勤務している個人
- ・ プロジェクトの影響を受ける地域に資産を有する個人
- ・ プロジェクトの影響を受ける地域で活動しているグループ（NGO、PO）
- ・ プロジェクトの影響を受ける地域の商工業の代表者
- ・ プロジェクトのサイトを管轄する地方政府（Local Government Unit : LGU）
- ・ プロジェクトの影響を受ける地域に居住している先住民族の団体（Indigenous Cultural Community : ICC）
- ・ プロジェクトの影響を受ける地域にある施設・団体（協会、学校等）
- ・ プロジェクトを管轄する諸官庁

#### 住民説明会（Public Consultation）

現行の規定では、弱者を含む被影響住民の意向を環境社会配慮制度に反映させるために事業者は **Public Consultation** を実施しなければならないと規定されている。**Public Consultation** の手順は次のとおりである。

- 対象とするステークホルダーを確認する。
- **Public Consultation** 開催に係る十分なアナウンスを事前に行う。
- 民主的な方法・中立の立場で **Public Consultation** を実施する。
- AV 機器によるプレゼンテーションマテリアルを作成する。
- 事前に十分な準備（参加する住民の交通手段の確保を含む）を行う。
- 適切なファシリテーターを起用する。
- 地域の文化・ライフスタイルに配慮する。
- DENR/EMB 職員を参加させる。
- 議事録を作成する。

#### 公聴会（Public Hearing）

次に該当する場合、DENR/EMB は公聴会（**Public Hearing**）を実施しなければならない。

- 影響を受ける住民の数が多く等、プロジェクトの影響が大きい場合
- プロジェクトに対する反対者が多い場合
- ステークホルダーより文書による住民説明会開催の要求があった場合

**Public Hearing** は全てのステークホルダーに対しオープンでなければならず、以下の様に定められている。

#### 1) 費用

**Public Hearing** に必要な費用は全て事業者が負担する。

## 2) 会場

中立の会場を使用することが望まれる。行政寄りであると住民が疑念を持たない様に、市民会館・公民館等ではなく、ホテルの会議室等の利用が望ましい。

## 3) 司会者 (Public Hearing Officer)

DENR/EMB は以下の条件に合致する司会者を選定する。なお、司会者は DENR/EMB の職員や弁護士である必要はなく、モデレーターとしての能力が要求される。

- ・ プロジェクトに利害関係がない。
- ・ EIA 制度を理解している。
- ・ 会議の運営に長けている。

## 4) 事前の連絡

事業者は、連続する 2 週間の間に 2 回、新聞を通じて、Public Hearing の実施を公示しなければならない(2 回目の新聞公示は Public Hearing の開催の 15 日以上前でなければならない)。また、プロジェクトサイトの市民会館や公民館の掲示板を利用してポスター等にて Public Hearing 開催を公示しなければならない。なお、公示内容は事前に DENR/EMB の承認を得たものでなければならない。

## 5) Public Hearing の開催

Public Hearing は説明と質疑応答の 2 部構成とする。事業者は、技術面に偏ることなく、分かり易い説明を行う様に努めなければならない。また、必要に応じて、ローカル言語の通訳を用意しなければならない。Public Hearing の状況は録音・録画する(ビデオカメラが望ましい)。

## 6) 議事録の作成

事業者は Public Hearing 終了後 5 営業日以内に議事録を取りまとめ、録音・録画したテープ等を添付して、EIARC に提出する(コピーを Public Hearing Officer に提出する)。

## 7) 報告書 (Public Hearing Report) の作成

事業者が作成する議事録とは別に、Public Hearing Officer は Public Hearing 終了後 10 営業日以内に、報告書を作成し EIARC に送付する。なお、Public Hearing Officer は、Public Hearing Report の提出の前でも後でも、EIARC に対し口頭で説明を行うことができる。

## (4) 土地収用・住民移転

フィリピンにおける用地取得・住民移転に係る主要な法規は以下のとおりである。

### ➤ フィリピン共和国憲法 (1987 年)

現行の憲法は用地取得・住民移転に関し以下の規定を有する。

- 国民の私有財産権を認める。
- 公共目的のために私有財産を収用する場合には適切な補償が必要である。
- 不法居住者の居住権を認め、再定住のための支援を行う。
- 用地取得に際しては移転住民及びホストコミュニティとの十分な協議が必要である。

- 公共事業道路省令第5号 (Department Order No. 2003-5)  
公共事業道路省 (DPWH) が2003年に発行した省令で、全てのプロジェクトにおいて、Land Acquisition Plan and Resettlement Action Plan (LAPRAP) の作成を義務付けている。また、プロジェクトの影響を受ける住民 (Project Affected Persons : PAPs) の決定方法が規定されている。
- Infrastructure Right-of-Way (IROW) Procedural Manual  
DPWH が用地取得・住民移転に係る手続きをまとめたマニュアルで、憲法を除く上記の法規が本文で説明、あるいは資料として添付されている。

## 4-2 調査対象地域の環境状況

### (1) 水質

「フィ」国では河川、湖、沿岸域について、環境基準値に基づく水域の類型指定を進めている。淡水域における類型区分を表 4-4 に、パンパンガ流域主要河川の類型指定状況を表 4-5 に示す。

**表 4-4 水質類型区分 (淡水域)**

水質区分	利用目的の適用性
AA	簡単な処理で飲料水に利用可
A	通常の処理で飲料水に利用可
B	水泳等に利用可
C	漁業、工業用水源として利用可
D	農業用水として利用可

**表 4-5 主要河川の水質区分**

州	河川	水域	クラス
Bulacan	Angat	上流	B
		下流	C
Nueva Ecija	Pampanga	上流	A
	Pantabangan	全域	C
Pampanga	Pampanga	下流	C
		上流	A
	Porac	下流	C
		全域	C
Tarlac	Bamban	全域	A
	Benig	上流	B
		下流	D
	La Paz	全域	A
	Rio Chico	全域	C

パンパンガ川の水質区分は、上流でクラス A、下流はクラス C となっており、EMB では次の3箇所に水質モニタリング地点を設定している。

Station 1 (上流) : Brgy. San Juan Apalit, Badeo

Station 2 (下流) : Sulipan Bridge, Brgy. Sulipan

Station 3 (中流) : Brgy. San Vicente, Apalit

2003～2005 年における水質平均値を表 4-6 及び表 4-7 に示す。

**表 4-6 パンパンガ川水質 (by EMB)**

水質項目	Station 1		Station 2	Station 3	基準値 (C)
	測定値	基準値 (A)	測定値	測定値	
DO (mg/l)	6.8	>5	7.0	<b>4.7</b>	>5
BOD (mg/l)	<b>5.9</b>	5	3.8	<b>48</b>	7
TSS (mg/l)	<b>153</b>	50	124	109	+30mg/l*

**表 4-7 アンガット川水質 (by Manila Water Company)**

水質項目	アグノ川年平均水質			基準値 (B)	基準値 (C)
	2003	2004	2005		
DO (mg/l)	7.5	7.2	7.8	>5	>5
BOD (mg/l)	0.9	0.6	2.3	5	7
TSS (mg/l)	4.7	<b>346</b>	28	+30%**	+30mg/l*

\*) 30 mg/l を超える増加が無いこと

\*\*) 30%を超える増加がないこと

出典 : Region 3 Water Quality Status Report, DENR-EMB, 2007

パンパンガ川の水量は、限られた森林資源のために必ずしも十分ではなくなっている。同流域に占める森林面積は 71,631ha で、流域面積の 9%に過ぎない。

また、流域内には、食料・飲料、紙パルプ、家具などの製造工場や、発電所、病院、食堂などが顕著に増加しており、河川汚濁を起因している。2005 年において EMB 許可事業所数は 140 である。

## (2) 自然保護区・生態系

パンパンガ流域には国家統合保護地区 (NIPAS) は指定されていないが、アンガット及びパンタバンガンの水源涵養林、アヤラ山、Biak-na-Bato 及び Minalungo の歴史的遺産が、未指定保護区として公園化されている。

また、パンパンガ沖積平野のほぼ中央部には、33000ha にわたる広大なカンダバ湿地が存在する。当地は渡り鳥の重要な生息地となっており、地元自治体 (Candaba Municipality) によりその一部がバードサンクチュアリとされている。図 4-2 にカンダバ湿地の紹介例を示す。

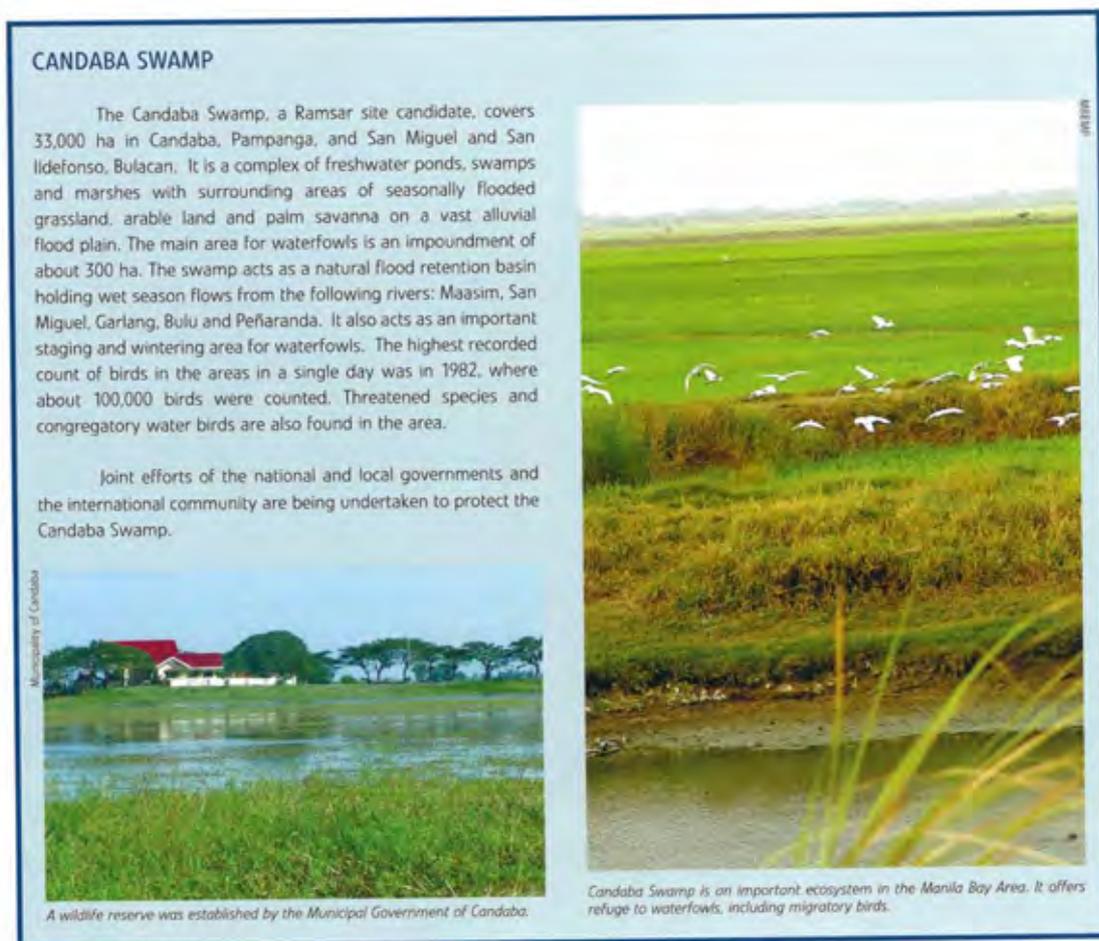


図 4-2 カンダバ湿地の紹介事例

出典：Manila Bay Area Environmental Atlas

その他、パンタバンガンダムやアンガットダムの集水域を始めとする水源涵養林は、DENR/FMB（森林管理局）及びダム管理者ならびに LGUs の協同管理にて保全が図られている。

#### 4-3 環境配慮調査の結果の要約

フィリピンにおける水資源および環境に関わる主要な法律、政策、規制を下記にまとめる。

本調査の環境カテゴリー：B

本開発調査計画には具体的開発事業の実施は含まれないが、最終的なアウトプットとして先方政府機関により策定される統合水資源管理（IWRM）計画の中において、地域の自然環境・社会環境へある程度の影響を及ぼす種類・規模の事業計画が含まれる可能性がある。

次の水開発関連事業は「フィ」国環境影響評価制度の対象プロジェクト（Environmentally Critical Project; ECP）とされており、DAO 2003-30 に準拠した EIA に実施が必要とされる。

- ・ 貯水量 2,000 万  $m^3$  以上あるいは水没域 25ha 以上のダム
- ・ 貯水量 2,000 万  $m^3$  以上の水力発電所
- ・ 50ha 以上の干拓・埋立（前浜、湿地、沼地、湖、河川等）

- ・ 6ヶ所以上の井戸を有する上水設備
- ・ 1,000ha以上を対象とする灌漑設備
- ・ 25ha以上の貯水・調整池
- ・ 50km以上の燃料以外のパイプライン

また、上述した保護区やバードサンクチュアリのエリア内にて事業を行う場合においてもEIA審査を受けることとなる。

予備的スコーピングの結果は、下表に示すとおりである。ただし、本開発調査内での開発事業実施はないため、環境社会配慮については計画事業を実施した場合における対処方針や方向性の検討にとどまるものと考えられる。

環境項目		評価	概要	
社会環境	1	住民移転	B	IWRMプランに用地取得・住民移転を要する開発計画が含まれる可能性が大きい。
	2	経済活動	C	IWRMプランに地域の経済活動に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
	3	土地利用・資源活用	B	IWRMプランに土地利用・資源活用に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性が大きい。
	4	社会的慣行・意思決定制度	D	社会的慣行・意思決定制度に対し、マイナス影響は与えないものと考えられる。
	5	交通・生活施設	C	IWRMプランに交通・生活施設に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
	6	貧民、先住民、少数民族	B	IWRMプランに貧民、先住民、少数民族へ影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性が大きい。
	7	地域分断	C	IWRMプランに地域分断を余儀なくされる開発計画が含まれる可能性がある。
	8	遺跡・文化財	C	IWRMプランに遺跡・文化財に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
	9	利害摩擦	C	IWRMプランに地域的な利害摩擦を起因する開発計画が含まれる可能性がある。
	10	水利用・水利権	C	IWRMプランに水利用・水利権に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
	11	保健衛生	C	IWRMプランに地域的な保健衛生に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
	12	災害リスク・伝染病	C	IWRMプランに地域的な災害リスクに影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
自然環境	13	地形・地質	C	IWRMプランに地域的な地形・地質の改変を伴う開発計画が含まれる可能性がある。
	14	土壌浸食	C	IWRMプランに地域的な土壌浸食を伴う開発計画が含まれる可能性がある。
	15	地下水	C	IWRMプランに地下水に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
	16	水文・流況	C	IWRMプランに地域的な水文・流況に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。

	17	沿岸・海域	C	IWRM プランに地域的な沿岸・海域の改変を伴う開発計画が含まれる可能性がある。
	18	動植物・生態系	B	IWRMプランに地域的な生態系へ影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性が大きい。
	19	気象	D	特にインパクトはないものと考えられる。
	20	景観	C	IWRMプランに地域的な景観の改変を伴う開発計画が含まれる可能性がある。
	21	地球温暖化	C	IWRMプランに地球温暖化にかかる影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
公害	22	大気汚染	D	特にインパクトはないものと考えられる。
	23	水質汚濁	C	IWRMプランに水質汚濁を起因する開発計画が含まれる可能性がある。
	24	土壌汚染	C	IWRMプランに土壌汚染を起因する開発計画が含まれる可能性がある。
	25	廃棄物	C	IWRMプランに廃棄物問題を起因する開発計画が含まれる可能性がある。
	26	騒音・振動	C	IWRM プランに騒音・振動問題を起因する開発計画が含まれる可能性がある。
	27	地盤沈下	C	IWRMプランに地盤沈下を起因する開発計画が含まれる可能性がある。
	28	悪臭	D	特にインパクトはないものと考えられる。
	29	底質	C	IWRMプランに地域の底質に影響を及ぼす開発計画が含まれる可能性がある。
	30	事故	C	IWRMプランに事故を起因する開発計画が含まれる可能性がある。

【評定】

A：重大なインパクトが見込まれる。

B：多少のインパクトが見込まれる。

C：不明（検討する必要あり。調査の進展に連れて明らかになる場合も考慮に入れておく必要あり）

D：ほとんどインパクトは考えられないため、IEEあるいはEIAの対象としない。

## 第5章 本格調査の基本方針

### 5-1 本格調査における重点課題

本格調査においては、パンパンガ川流域の統合的な水資源管理計画策定のための情報収集や、関係機関の調整が行われることとなる。調査実施にあたっては、重点課題として以下の項目に対応する。

#### (1) 既存データ、資料の利用

パンパンガ川流域については、過去に水関連の事業計画が多数作成されている。これらの既存の計画や、その計画策定にあたって収集されたデータ、教訓を最大限に活用し、統合水資源管理計画（IWRM プラン）を策定する。

#### (2) 方針がまとまらなかった場合の対応策

本格調査では、水関連の事業を担当する省庁や、水利用の利害関係者の代表等の合意を得た、実現可能性の高い IWRM プランを策定する必要がある。関係者の調整は容易ではないと想像されるため、調査終了時点で議論が収束しない場合には、JICA と NWRB による代替案と勧告を IWRM プランに記載する。

#### (3) IWRM プランは水に関連する複数のセクターに亘る事業を対象とする。想定される対象セクターは以下のとおり。

- a) 農業（灌漑、農作物、漁業等）
- b) 都市・村落の水供給
- c) 下水道、公衆衛生
- d) 水力発電
- e) 水関連災害
- f) 環境管理（森林、水質、河岸環境保全等）
- g) 地域開発（土地利用、観光等）

### 5-2 調査の目的

調査の目的は以下の通りである。

- (1) 関係機関との協力のもと、パンパンガ川流域の統合的水資源管理計画（IWRM プラン）を策定する。
- (2) NWRB および関連機関の職員に対し、統合的水資源管理に係る技術を移転する。

### 5-3 調査対象地域

調査対象地域は図 5-1 に示されるパンパンガ川流域（流域面積：10,540km<sup>2</sup>）である。同流域はヌエバエシハ州、パンパンガ州、ブラカン州の主要域および、タルラック州、オーロラ州の一部からなる。

### 5-4 相手国調査実施体制

調査の実施機関は NWRB であるが、NWRB は調整機関であり実際の開発事業を担当していないことから、調査の実施にあたっては、農業、上水道等の水関連事業を担当している機関と NWRB が合

同でステアリングコミッティーや作業部会（TWG）を形成して、対応する予定である。調査の技術移転は、NWRB を主たる相手方とするが、調査結果の実効性をあげるため、内容に応じて、ステアリングコミッティーおよびTWG を構成する各機関に対しても実施する。

(1) ステアリングコミッティー

ステアリングコミッティーはNWRB の主催のもとで、調査に対するガイダンスと結果の承認を行う。メンバー（案）は表 5-1 のとおり。

(2) 作業部会（TWG）

TWG はNWRB の主催のもとで、IWRM プラン策定のために JICA 調査団に協力する。メンバー（案）は表 5-2 のとおり。



図 5-1 調査対象地域（赤実線内）

表 5-1 ステアリングコミッティー メンバー案

Agency	Position	Name
1. National Water Resources Board (NWRB)	Chairman	<i>NWRB Executive Director</i>
2. Department of Environment and Natural Resources (DENR)	Member	DENR Representative
3. National Economic and Development Authority (NEDA)	Member	Director, Infrastructure Staff NEDA Central Office
4. Department of Public Works and Highways (DPWH)	Member	Director, Planning Service
5. Department of Justice	Member	Atty. Ruben Fondevilla
6. Department of Finance	Member	Exec. Dir. Helen Habulan
7. National Hydraulic and Research Center	Member	Dir. Leonardo Q. Liongson
8. Department of Health	Member	Director, EHS
9. Provincial Government of Pampanga	Member	Governor
10. Provincial Government of Nueva Ecija	Member	Governor
11 Provincial Government of Bulacan	Member	Governor
12. Department of Agriculture / National Irrigation Administration	Member	Representative
13. Presidential Adviser for Central Luzon	Member	Representative
14. Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration	Member	Representative
15. Department of Interior and Local Government	Member	Representative

表 5-2 作業部会 メンバー案

Agency	Position	Name
1. National Water Resources Board (NWRB)	Chairman	<i>NWRB Executive Director</i>
2. Department of Environment and Natural Resources (DENR)	Member	DENR Representative
3. National Economic and Development Authority (NEDA)	Member	Director, Infrastructure Staff NEDA Central Office
4. Department of Public Works and Highways (DPWH)	Member	Director, Planning Service
5. Department of Justice	Member	Atty. Ruben Fondevilla
6. Department of Finance	Member	Exec. Dir. Helen Habulan
7. National Hydraulic and Research Center	Member	Dir. Leonardo Q. Liongson
8. Department of Health	Member	Director, EHS
9. Provincial Government of Pampanga	Member	Governor
10. Provincial Government of Nueva Ecija	Member	Governor
11. Provincial Government of Bulacan	Member	Governor
12. Department of Agriculture /National Irrigation Administration	Member	Representative
13. Presidential Adviser for Central Luzon	Member	Representative
14. Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration	Member	Representative
15. Department of Interior and Local Government	Member	Representative

## 5-5 調査項目及び内容

調査は2つのフェーズからなる。

- 1) フェーズⅠ：基礎調査
- 2) フェーズⅡ：IWRM プラン策定

各フェーズは以下の項目の調査からなる。

### **フェーズⅠ：基礎調査**

#### I-1 既存データと情報収集

##### (1) 社会 - 経済状況

- 社会－経済状況（管理組織、人口、経済活動、等）
- 社会－経済開発計画、他の開発政策・計画
- 水セクターの投資経歴

##### (2) 自然条件とモニタリングシステム

- 自然条件（地形、地質、水文地質、気象、水文、自然環境、水質、土地利用、海岸問題、等）
- 気象と水文モニタリングシステム並びに水質モニタリングシステム
- 地形図、水文地質図、土地利用図、等

##### (3) 水利用

- 水利用の現状、施設、問題点
  - セクター毎：農業、生活用水、工業用水、水力発電、環境用水
  - 水源毎：雨水、表流水、地下水、泉、等
- 農業：農業生産、水利用組合、灌漑システム、農業用水利用、水問題に対する意識
- 都市および村落の水供給：サービス、施設、水供給量、組織、運用と維持、財政状況、等
- 下水道と公衆衛生：施設、水処理量、水系感染症、組織、運用と維持管理、財政状況、等
- 水力発電：サービス、施設、水使用量、組織、運用と維持管理、財政状況、等

##### (4) 水関連災害（洪水と土砂災害、旱魃、地盤沈下、等）

場所、水量、土砂量、災害状況、被害、原因、警報システム、等

##### (5) 法律と制度

- 水に関連する法律と制度
- 水関連事業やプログラムの計画、承認、実施、モニタリングに係る法制度と組織枠組み

##### (6) 調査に関連する水資源に係る既存データベース

#### I-2 水関連事業とプログラムの既存計画の収集

下記のサブセクターに対する水関連事業とプログラムの既存の計画を収集する：

- 農業（灌漑、農産物、漁業、等）
- 都市と村落の水供給
- 下水道と公衆衛生
- 水力発電
- 水系疾患

- 環境管理（森林、水質、河岸；環境保全、海岸管理、等）
- 地域開発（土地利用、観光、等）

### I-3 現地確認

収集した上記のデータと情報を確認するため、現地調査を行う。

### I-4 解析

収集した既存データと情報に基づき、以下の解析を実施する：

- (1) 水需要管理の可能性を考慮した水需要予測（農業、都市/農村と工業用水供給、水力発電）
- (2) 降雨／流出解析と地下水解析に基づく水資源ポテンシャルの推定
- (3) 水質解析
- (4) 洪水と土砂災害解析
- (5) 社会経済への影響解析

### I-5 提案された水関連事業/プログラムのレビューと評価

以下の点について、提案された水関連事業/プログラムのレビューと評価を行う。

- 実施可能性（技術的、経済的、財政的観点から）
- 公平性と合理性
- 量と質における水資源の利用可能性
- 環境と社会への影響
- 他事業/プログラムとの重複
- 内在する対立
- 調整の必要性
- その他

### I-6 収集データと情報のデータベースによる整理

基礎調査において収集したデータと情報をデータベースにより整理する。このとき、国家水情報ネットワークやNWRBの他のデータベースを考慮する。

## **フェーズ II: IWRM プランの策定**

### II-1 IWRM 概念に基づく流域での問題と課題の同定

既存事業/プログラムのレビューと評価の結果、利害関係者協議、調査の総合的な見地に基づき、流域での水関連問題/課題を同定し明確にする。

### II-2 流域における IWRM のための政策ガイドラインの策定

流域での自然、社会、経済特性と既存事業/プログラムに加えて、水法、国家 IWRM 計画枠組みに従って、IWRM プランのための政策ガイドラインを策定する。

### II-3 追加事業/プログラムの概念計画

既存事業/プログラムが流域における適正な IWRM の実施に不十分な場合には、追加の事業/プログラムの概念を政策ガイドラインに従って提案する。既存の事業/プログラムを修正してもよい。この関連において、必要に応じて、補完的な解析を行う。

#### II-4 IWRM プランの代替案の作成

IWRM プランの代替案を政策ガイドラインを考慮して準備する。

#### II-5 IWRM プランの策定

IWRM プランの代替案は利害関係者協議とともに政策ガイドラインに基づいて評価、比較される。

以下の計画からなる構造物対策、非構造物対策を含む IWRM プランを策定する：

- セクター/地域/事業調整計画
- 水需要管理計画
- 水資源開発と管理計画
- 都市と村落水供給計画
- 下水と公衆衛生
- 水力発電計画
- 洪水と土砂制御計画
- 流域環境管理計画
- 運用と維持管理計画
- その他の計画（もしあれば）

#### II-6 法制度と組織枠組み

流域の IWRM プランにおける事業/プログラムの計画、実施、モニタリングのための法制度と組織枠組みを提案する。この中には、流域のための河川流域機関の設立を含めてもよい。

#### II-7 IWRM プランにおける事業/プログラムの優先順位付け

IWRM プランにおける事業/プログラムは利害関係者により承認されたある基準に従って優先順位をつける。

#### II-8 IWRM 投資計画の策定

流域に対する投資能力とサブセクターの能力に基づき、IWRM プランで提案された事業/プログラムを投資計画として整理する。

#### II-9 利害関係者の会議と協議

調査におけるフェーズ I とフェーズ II の過程で、JICA の支援、NWRB のリーダーシップのもとで利害関係者会議・協議の共通認識を得る必要がある時として、数回開催する。

#### II-10 ワークショップとセミナー

調査におけるフェーズ I とフェーズ II の過程で、IWRM 概念の共通認識を持ち、本調査のより良い理解のために、カウンターパートと利害関係者を対象としてワークショップとセミナーを開催

する。

### 5-6 調査工程

調査工程は下表のとおり。

項目	スケジュール												(月)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
実施																									
現地作業	▨												▨												
国内作業	<input type="checkbox"/>												<input type="checkbox"/>												
報告書	▲						▲						▲												
フェーズ	IC/R	P/R1					IT/R	P/R2												DF/R	FR				
	フェーズ1												フェーズ2												

IC/R:インセプションレポート    P/R1:プログラズレポート (1)    DF/R:ドラフトファイナルレポート  
 IT/R:インテルムレポート    P/R2:プログラズレポート (2)    F/R:ファイナルレポート

### 5-7 要員計画

本調査における要員については以下を考慮する：

- ・ NWRB 等の C/P の能力強化が必要であるため、技プロの要素をとり入れた長期専門家を配置する。
- ・ IWRM プラン策定の要となる各関係機関間の調整支援のための要員を配置する。
- ・ 各領域の専門家は短期に集中させる。

これらを考慮して、本調査において以下の要員を配置する。

- |                  |       |
|------------------|-------|
| (1) 総括 (統合水資源管理) | 長期専門家 |
| (2) 水資源管理・組織間調整  | 同上    |
| (3) 水文・水理専門家     | 短期専門家 |
| (4) 治水・河川計画      | 同上    |
| (5) 水力開発計画       | 同上    |
| (6) 灌漑計画         | 同上    |
| (7) 上下水道計画       | 同上    |
| (8) 水文地質         | 同上    |
| (9) 社会環境・経済      | 同上    |
| (10) 法制度         | 同上    |
| (11) 環境          | 同上    |

### 5-8 調査用資機材

調査実施において、資機材を利用する業務としては、主に NWRB の事務所スペースにおける作業に必要となる事務用品となる。

### 5-9 調査実施上の留意点

パンパンガ川流域は広大な流域であり、多くの水資源関連の事業 (既存、計画)、対応の必要な問題が存在する。これらは灌漑、水力発電、上水や地下水からの水利用、洪水、河岸浸食、地盤沈下、等の災害対策、更に、流域保全などに亘る。パンパンガ川流域に対するフレームワーク計画が NWRB

により 1983 年に策定されているが、その後のピナツボ火山の噴火、ルソン島中部地震、更に流域内の人口増加や開発の進展があり、同計画の前提となる自然・社会条件は大きく変化しており、流域全体としての視点からの今後を見据えた総合的な水資源の開発・管理が必要になっている。

このため、調査において下記を留意する必要がある。

- ・ 流域を統括した実質管理を行ってきた機関はなく、組織・制度の整備が急務であるが、これらには相当の時間を要する実状を考慮する。
- ・ 各フェーズの作業は流域全体、2025 年を目標とすることから、全体のバランスを考えた調査を行う。
- ・ IWRM の概念が持つ持続可能な流域の開発と管理のために、策定する IWRM プランは本調査後はフィリピン側でその改訂作業が行われることが期待される。そのための C/P への技術移転・能力向上を行うことが本調査に含まれる。