



フィリピン共和国
国家水資源評議会

フィリピン共和国 パンパンガ川流域統合的水資源管理計画調査

最終報告書 第2巻 主報告書

平成 23 年 1 月
(2011 年)



独立行政法人 国際協力機構 (JICA)



(株)建設技研インターナショナル



日本工営株式会社

最終報告書の構成

第 1 巻: 要約

第 2 巻: 主報告書

第 3 巻: サポートイングリポート

セクターA: 地形及び気象・水文

セクターB: 社会・経済

セクターC: 農業・灌漑及び漁業開発

セクターD: 上下水道及び衛生管理

セクターE: 洪水及び土砂災害管理

セクターF: 水環境管理

セクターG: 流域管理

セクターH: 水資源開発・管理

第 4 巻: サポートイングリポート

セクターI: 社会環境配慮

セクターJ: IWRM 計画策定ガイドライン

セクターK: パンパンガ川流域 IWRM 計画策定

セクターL: 組織・制度計画

セクターM: 水関連情報管理

添付資料: ステアリングコミッティ、テクニカルワーキンググループ、ステークホルダー会議議事録

換算レート:

PHP 1.00 = US\$ 0.0217 = JP¥ 1.934

US\$ 1.00 = PhP 46.15 = JP¥ 89.25

(2009年12月31日時点)



一般図

目次

目次	.....	i
本文表目次	.....	iv
付表目次	.....	vii
本文図目次	.....	viii
付図目次	.....	ix
付属資料	.....	x
略語集	.....	xi
単位	.....	xviii
第 1 章	序 論	1-1
1.1	調査の目的.....	1-1
1.2	調査対象域.....	1-1
1.3	調査工程.....	1-2
1.4	本調査の必要性.....	1-2
1.5	カウンターパート機関.....	1-3
1.6	ステアリングコミッティ.....	1-4
1.7	テクニカルワーキンググループ.....	1-4
1.8	最終報告書の構成.....	1-5
第 2 章	調査対象域の自然現況	2-1
2.1	地 形.....	2-1
2.2	河 川.....	2-2
2.3	気 象.....	2-3
2.4	水 文.....	2-4
2.5	地 質.....	2-6
2.6	水理地質.....	2-7
2.7	水 質.....	2-7
2.8	生態環境配慮地域.....	2-10
2.9	自然動物.....	2-11
2.10	調査地域の水関連災害.....	2-12
2.11	地盤沈下.....	2-14

第 3 章	調査地域の社会経済の現況	3-1
3.1	人口特性	3-1
3.2	経済特性	3-2
3.3	土地利用	3-8
3.4	水利用	3-9
3.5	水関連疾患	3-14
3.6	先住民	3-16
3.7	史跡および宗教的な場所	3-17
第 4 章	調査地域における水関連開発・保全の現状	4-1
4.1	水資源開発施設	4-1
4.2	農業/灌漑および漁業開発	4-3
4.3	上水供給、衛生及び下水	4-6
4.4	水力発電	4-10
4.5	洪水及び土砂災害防止・管理事業	4-11
4.6	流域管理	4-13
4.7	水関連環境管理	4-16
第 5 章	IWRM に関する組織制度の現状	5-1
5.1	現在の法律の配備	5-1
5.2	現在の制度配備	5-5
5.3	水資源管理に関する現在の監督体制	5-8
第 6 章	Pampanga 川流域における IWRM の問題点と課題	6-1
6.1	概説	6-1
6.2	農業・灌漑及び漁業	6-1
6.3	上下水道及び衛生	6-2
6.4	洪水および土砂災害の軽減	6-3
6.5	流域管理	6-5
6.6	水環境管理	6-7
6.7	水資源開発・水配分	6-11
6.8	組織・制度	6-14
第 7 章	IWRM 計画策定のためのガイドライン	7-1
7.1	概論	7-1
7.2	計画の手順	7-2
7.3	計画フレームの設定	7-4
7.4	Pampanga 川流域の IWRM に有効な事業の選択	7-4
7.5	Pampanga 川流域の水管理上の特定課題に対する代替案の予備的検討	7-5
7.6	事業のグループ分け	7-5

7.7	グループ A に属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的実施スケジュールの設定	7-6
7.8	グループ B に属する事業の評価と優先順位の設定	7-7
7.9	グループ B に属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的実施スケジュールの設定	7-8
7.10	IWRM 計画の策定	7-8
7.11	Pampanga 川流域における統合的水管理実施のための組織・制度案の策定	7-9
7.12	本計画に関連するステークホルダー	7-9
7.13	計画策定のスケジュール	7-10
第 8 章	計画フレームの設定	8-1
8.1	計画目標年	8-1
8.2	社会・経済フレーム	8-1
8.3	調査地域の IWRM の基本課題、政策目標、セクター別の達成目標	8-2
8.4	グループ B 事業の事業投資限度額の設定	8-7
第 9 章	提案 IWRM 計画を構成する事業の選定	9-1
9.1	概 説	9-1
9.2	農業・灌漑および漁業開発セクターにおける事業	9-1
9.3	上下水道、衛生セクターにおける事業	9-3
9.4	洪水、土砂災害管理セクターにおける事業	9-5
9.5	流域管理セクターにおける事業	9-6
9.6	水環境管理セクターにおける事業	9-8
9.7	水資源開発・水配分に関するインターセクター事業	9-10
第 10 章	特定課題に対する代替アプローチに関する予備検討	10-1
10.1	概 説	10-1
10.2	水資源開発・水配分	10-2
10.3	洪水管理	10-6
第 11 章	事業実施スケジュール、事業投資計画及び 開発シナリオの策定	11-1
11.1	事業のグループ分け	11-1
11.2	事業実施スケジュール	11-1
11.3	事業投資計画	11-3
11.4	開発シナリオ	11-10
第 12 章	IWRM への制度配備の提案	12-1
12.1	スタディの枠組み	12-1
12.2	戦略的課題および鍵となるアクション	12-1

12.3	関連法、規則およびガイドラインの改定による成果	12-7
12.4	組織能力評価	12-9
12.5	持続可能な IWRM の財務能力強化	12-18
第 13 章	IWRM 計画による提案事業に対する環境社会配慮	13-1
13.1	概 説	13-1
13.2	フィリピン国の環境社会配慮に係る既存の法制度	13-1
13.3	潜在的環境社会影響に係る予備評価	13-6
13.4	事業サイクルにおける必要なモニタリング指標の同定	13-12
13.5	環境社会配慮実施にあたっての留意点	13-13
第 14 章	結論と勧告	14-1
14.1	Pampanga 川流域における主要水問題	14-1
14.2	Pampanga 川流域における IWRM の意義と必要性	14-2
14.3	Pampanga 川流域の IWRM 計画提案内容に係わる勧告	14-2
14.4	Pampanga 川流域の IWRM 計画実施のための組織・制度	14-5
14.5	本調査提案の今後の活用	14-6

表目次

本文表目次

表 1.2.1	州ごとの調査地域に占める割合と調査地域内に位置している市町の リス	1-1
表 1.5.1	本調査のカウンターパート	1-3
表 1.8.1	最終報告書の構成	1-5
表 2.1.1	調査対象地域の標高区分	2-1
表 2.1.2	調査地域の地形勾配区分	2-1
表 2.3.1	調査域内およびその周辺に位置する気象観測所数	2-3
表 2.3.2	調査地域全域の降雨量変化	2-3
表 2.3.3	CLSU Munoz における気象パラメータの変化	2-3
表 2.7.1	淡水の表流水の使用目的別分類	2-7
表 2.7.2	水質分類毎の水質パラメータの基準値	2-7
表 2.7.3	Pampanga 川流域の主要河川における水質分類	2-8
表 2.7.4	Pampanga 川と San Fernando 川における平均水質の要約	2-8
表 2.7.5	調査地域内および周辺の Water Districts による地下水水質試験結果の 要約	2-9
表 2.8.1	NIPAS による調査地域及びその周辺地域における保護区域	2-11
表 2.8.2	調査地域内に存在するマングローブ林	2-11
表 2.9.1	調査地域におけるレッドリストに記載された種	2-11

表 2.9.2	2005 年～2010 年に調査対象域内で観測された水鳥数.....	2-12
表 2.10.1	Pampanga、Bulacan、Nueva Ecija 州における近年の主要洪水被害記録.....	2-12
表 2.10.2	河道疎通能力と確率ピーク洪水流量.....	2-13
表 3.1.1	調査地域の推定人口.....	3-1
表 3.1.2	調査地域の推定人口増加率.....	3-1
表 3.1.3	調査地域の推定人口密度.....	3-2
表 3.1.4	調査地域における人口密度の高い 10 市町.....	3-2
表 3.2.1	国民総生産に占める地域総生産の高い 3 つのリージョン.....	3-3
表 3.2.2	2007 年におけるリージョン III の総付加価値の国家総計値に対するシェア.....	3-3
表 3.2.3	2007 年におけるリージョン毎の米生産量.....	3-4
表 3.2.4	リージョン III における工業セクターの総付加価値.....	3-5
表 3.2.5	1995 から 2007 年にかけてのリージョン III における 産業セクターごとの総付加価値の増加率.....	3-6
表 3.2.6	業種毎の就労人口.....	3-6
表 3.2.7	就労人員あたりの総付加価値.....	3-7
表 3.2.8	リージョン III の年平均所帯収入.....	3-7
表 3.2.9	調査地域内の 4 州と全国における年間 PCPT	3-7
表 3.3.1	調査地域の現況土地利用.....	3-8
表 3.4.1	水法による水利用の分類.....	3-9
表 3.4.2	調査地域において付与された水利権.....	3-9
表 3.4.3	調査地域の推定された現況の水需要量の概要.....	3-10
表 3.4.4	調査地域及びその周辺の NISs における灌漑施設使用料の変遷.....	3-12
表 3.4.5	LWUA 管轄下の Water Districts における都市用水に対する水料金.....	3-12
表 3.4.6	過去 10 年間ににおける都市用水給水の平均単位水料金.....	3-13
表 3.4.7	NWRB 管轄化にある民間 WSP の都市用水供給に対する水料金.....	3-13
表 3.4.8	国営灌漑システムに対する灌漑施設使用料の年徴収率.....	3-13
表 3.4.9	都市用水供給に対する水料徴収率.....	3-14
表 3.5.1	水関連疾患の典型症例.....	3-14
表 3.5.2	全国及びリージョン III における水関連疾患 (1995 から 1998 年及び 2002 年の 5 年間の平均値)	3-15
表 3.6.1	2006 年における調査地域および周辺で生活する先住民数.....	3-16
表 3.6.2	調査地域及び周辺における先祖代々の土地として認識された土地 (AD/AL) の状況 (2010 年 3 月 9 日時点)	3-17
表 3.7.1	調査地域における史跡、ランドマーク	3-18
表 4.1.1	既存貯水ダムの基本特性.....	4-1
表 4.1.2	提案された貯水ダムの基本特性.....	4-2
表 4.1.3	都市用水供給のための可能性のある貯水ダムサイトの概要.....	4-3
表 4.2.1	調査地域の灌漑システムの分類.....	4-3
表 4.2.2	調査地域の国営灌漑システムの概要.....	4-4
表 4.2.3	実施中の国営灌漑事業の概要.....	4-4
表 4.2.4	計画中の国営灌漑事業の概要.....	4-5
表 4.2.5	BSWM 管轄下の計画中の小規模灌漑概要.....	4-5
表 4.2.6	2008 年の州別漁業生産量.....	4-5
表 4.3.1	調査地域における現況の水供給サービスレベルのカバー率.....	4-7
表 4.3.2	Angat-Umiray システムにおける最新の水配分状況	4-7
表 4.3.3	Bulacan Bulk Water Supply Project の対象地区.....	4-9
表 4.3.4	衛生施設と安全な飲料水へのアクセス率.....	4-9
表 4.5.1	完成済みの主要な洪水および土砂災害防止事業.....	4-11

表 4.5.2	実施中及び提案されている構造物対策事業.....	4-12
表 4.6.1	実施中の流域管理事業.....	4-13
表 4.7.1	実施中の水環境管理事業.....	4-17
表 5.1.1	フィリピンの法規の階層.....	5-2
表 5.3.1	既存および計画中の河川流域組織.....	5-17
表 5.3.2	RBOs のタイプ.....	5-17
表 5.3.3	フィリピン国および他国の河川流域組織タイプ.....	5-18
表 6.4.1	Pampanga、Bulacan 及び Nueva Ecija 州における最近の主要な洪水被害 記録.....	6-3
表 6.4.2	2004 年 8 月台風 Marce 時の氾濫エリアと氾濫エリア内の人口.....	6-4
表 6.4.3	河道流下能力と確率洪水流量.....	6-4
表 6.7.1	現況及び将来の地下水利用に関するリスクの評価.....	6-11
表 7.4.1	Pampanga 川流域の IWRM のために選択・提案された事業.....	7-5
表 7.7.1	グループ A に属する事業の実施により想定される開発シナリオ.....	7-6
表 7.8.1	事業評価のための分類と基準.....	7-7
表 7.12.1	ステークホルダーの階層と機能.....	7-10
表 8.2.1	調査対象域の将来の人口成長率.....	8-1
表 8.2.2	リージョン III における 1995 年～2007 年の年平均総付加価値増加率.....	8-1
表 8.2.3	建設資材の卸売価格の年平均増加率指標.....	8-1
表 8.3.1	MTPDP が想定した政策.....	8-2
表 8.3.2	IWRM 計画フレームワークにおける持続可能な成果及び戦略的テー マ.....	8-4
表 8.3.3	基本課題についての声明.....	8-5
表 8.3.4	水資源開発・管理セクター別に設定された目標.....	8-6
表 8.4.1	グループ B 事業の概算の事業投資限度額.....	8-7
表 8.4.2	フィリピン国家予算.....	8-7
表 8.4.3	水関連インフラ開発事業に配分された予算.....	8-7
表 9.1.1	提案 IWRM 計画を構成する事業数.....	9-1
表 9.2.1	農業・灌漑および漁業開発に関する事業.....	9-2
表 9.3.1	上下水道、衛生に関する事業.....	9-3
表 9.4.1	洪水、土砂災害管理に関する事業.....	9-5
表 9.5.1	流域管理に関する事業.....	9-7
表 9.6.1	水環境管理に関する事業.....	9-9
表 9.7.1	水資源開発・水配分に関するインターセクター事業.....	9-10
表 10.1.1	特定課題に対する代替アプローチを含むと想定される事業.....	10-1
表 10.2.1	Angat-Umiray システムの水供給能力回復のためのオプション.....	10-3
表 10.2.2	代替案の構成要素.....	10-4
表 10.2.3	代替案の比較表.....	10-5
表 10.3.1	Pampanga 川中・下流の洪水対策のための代替案.....	10-7
表 10.3.2	代替案評価結果.....	10-7
表 11.1.1	事業グループ分け結果.....	11-1
表 11.2.1	短、中、長期に実施すべき事業数.....	11-3
表 11.3.1	分野別・期別の事業投資金額.....	11-3
表 11.3.2	分野別・案件種類別の事業投資額（事業実施期間 2011～2025 年）.....	11-4
表 11.3.3	分野別・事業実施組織別の事業投資額（事業実施期間 2011～2025 年）	11-4
表 11.3.4	農業・灌漑・漁業開発事業への必要事業投資額.....	11-5
表 11.3.5	上下水道・衛生施設開発事業への必要初期投資額.....	11-5
表 11.3.6	投資コストが回収されるべき事業の単位水量当りの平均投資コスト.....	11-6

表 11.3.7	洪水及び土砂災害対策事業への必要初期投資額.....	11-8
表 11.3.8	DPWH が実施を担当する洪水及び土砂災害対策.....	11-8
表 11.3.9	流域関連事業への必要事業投資額.....	11-9
表 11.3.10	流域関連事業への必要事業投資額.....	11-9
表 11.3.11	インターセクター水資源開発・水配分事業への必要事業投資額.....	11-10
表 12.4.1	能力強化対策と該当する LAs および LGUs.....	12-11
表 13.2.1	重大な環境影響が想定される事業 (ECP)の概要.....	13-2
表 13.2.2	重大な環境影響が想定される地域 (ECAs)の概要.....	13-2
表 13.2.3	PEISS において EIA の対象となる事業グループ.....	13-3
表 13.2.4	事業グループごとに必要とされる EIA 報告書の種類、決定文書、決定責任機関および手続きに必要とされる期間.....	13-5
表 13.3.1	PEISS 適用の可能性のある、IWRM における提案及び概念的事業.....	13-6
表 13.3.2	ECP に分類された概念的事業に対する代替オプション.....	13-7
表 13.3.3	IWRM 計画の提案および概念的事業とスクリーニング段階において 同定された生じうる負の環境影響.....	13-9
表 13.3.4	想定される重大な負の影響 (A-) の詳細、発生時期および緩和策.....	13-10
表 13.3.5	想定される中程度の負の影響 (B-) の詳細、発生時期および緩和策.....	13-10
表 13.4.1	建設段階で推奨される環境指標のモニタリング手法.....	13-12
表 13.4.2	運用段階で推奨される環境指標のモニタリング手法.....	13-12

付表目次

付表 1.2.1	市町の面積に占めるパンパンガ川流域内面積比率.....	ANT-1-1
付表 2.3.1	降雨データ収集観測所一覧.....	ANT-2-1
付表 2.3.2	気象データ (降雨除く) 収集観測所一覧.....	ANT-2-2
付表 2.4.1	水文観測所一覧.....	ANT-2-3
付表 2.5.1	調査地域の地質.....	ANT-2-4
付表 2.7.1	Pampanga 川の水質モニタリングデータ.....	ANT-2-5
付表 2.7.2	San Fernando 川の水質モニタリングデータ.....	ANT-2-6
付表 2.7.3	Water Districts による地下水水質試験結果 (Bulacan 州).....	ANT-2-7
付表 2.7.4	Water Districts による地下水水質試験結果 (Pampanga 州).....	ANT-2-8
付表 2.7.5	Water Districts による地下水水質試験結果 (Nueva Ecija 州).....	ANT-2-9
付表 2.10.1	Nueva Ecija 州、Pampanga 州、Bulacan 州における既往洪水被害	ANT-2-10
付表 3.1.1	調査地域の人口及び人口増加率.....	ANT-3-1
付表 3.1.2	調査地域内市町の人口密度順位表.....	ANT-3-2
付表 3.3.1	土地利用分類.....	ANT-3-3
付表 3.4.1	Water Districts における都市用水料金制度.....	ANT-3-4
付表 3.4.2	過去 10 年間ににおける Water District による平均単位水料金の変 動.....	ANT-3-6
付表 3.4.3	NWRB 管轄下にある民間 WSP における都市用水料金制度.....	ANT-3-7
付表 4.3.1	現況の水供給サービスレベルのカバー率.....	ANT-4-1
付表 4.3.2	現在の衛生施設設置状況.....	ANT-4-2
付表 5.1.1	水資源セクター関連法規.....	ANT-5-1
付表 5.2.1	主要な水資源管理関連政府機関の権限.....	ANT-5-3
付表 5.2.2	上水セクターの主要機関の役割と義務.....	ANT-5-6
付表 5.2.3	上水と都市用水及び衛生設備に関する制度構造.....	ANT-5-7

付表 5.2.4	治水に係る国家政府機関の制度構造.....	ANT-5-8
付表 5.3.1	2005 年の NWRB 手数料及び水年課徴金.....	ANT-5-9
付表 6.7.1	地下水利用持続性の評価.....	ANT-6-1
付表 6.7.2	持続的地下水源の不足水量.....	ANT-6-2
付表 7.8.1	事業評価の点数付け基準.....	ANT-7-1
付表 9.2.1	農業セクターにおけるプロジェクト内容.....	ANT-9-1
付表 9.3.1	上下水道および衛生セクターにおけるプロジェクト内容.....	ANT-9-17
付表 9.4.1	洪水および土砂災害軽減セクターにおけるプロジェクト内容.....	ANT-9-29
付表 9.5.1	流域管理セクターにおけるプロジェクト内容.....	ANT-9-36
付表 9.6.1	水環境管理セクターにおけるプロジェクト内容.....	ANT-9-52
付表 9.7.1	水資源開発、水配分に関するインターセクターにおけるプロジェクト内容.....	ANT-9-58
付表 11.1.1	事業グループ分け(グループ A の事業).....	ANT-11-1
付表 11.2.1	2010 年 9・10 月に開催された TWG 会議、SH 会議及び SC/TWG 合同会議の主要目的及び協議内容.....	ANT-11-3
付表 11.2.2	開発シナリオ及びその関連事業 (グループ A).....	ANT-11-6
付表 11.2.3	グループ A の事業実施スケジュール.....	ANT-11-8
付表 11.2.4	調査団によるグループ B の事業の評価結果 (得点付け結果)	ANT-11-9
付表 11.2.5	TWG メンバーによるグループ B の事業の評価結果 (得点付け結果)	ANT-11-10
付表 11.2.6	短期、中期、長期に実施されるグループ B の事業.....	ANT-11-11
付表 11.2.7	グループ B の事業実施スケジュール.....	ANT-11-12
付表 11.2.8	開発シナリオ及びその関連事業 (グループ B)	ANT-11-13
付表 12.4.1	流域および森林管理の統制機能.....	ANT-12-1
付表 13.3.1	IWRM 計画関連事業の概要	ANT-13-1
付表 13.3.2	IWRM 計画関連事業のスクリーニング結果.....	ANT-13-8

図目次

本文図目次

図 1.3.1	調査工程.....	1-2
図 2.4.1	水文観測所 HMS 343 及び HMS 334 で観測された年流出量の経年変化..	2-5
図 2.4.2	水文観測所 HMS 334 及び HMS343 の位置図	2-5
図 2.4.3	Pampanga 川月間流量の変化.....	2-6
図 2.7.1	各州における地下水中の TDS	2-9
図 2.7.2	1982 年 NWRC による塩水侵入影響地域.....	2-10
図 2.10.1	PHILVOLCS によるラハールの流出量の観測値と予測値	2-14
図 3.2.1	リージョン毎の農業セクター総付加価値の国家総計値に対するシェア (2007 年)	3-3
図 3.2.2	リージョン III の総付加価値の国家総計値に対するシェアの長期変化...	3-3
図 3.2.3	リージョン毎の灌漑稲作生産量.....	3-4
図 3.2.4	製造業および農業・漁業サブセクターの総付加価値の長期変化.....	3-5
図 3.4.1	調査地域の月間灌漑水需要量の変化.....	3-11
図 3.5.1	年間水関連疾患率の変化.....	3-15
図 7.1.1	IWRM 計画策定の手順	7-1

図 7.10.1	Pampanga 川流域 IWRM 計画のアウトプットイメージ.....	7-9
図 7.13.1	計画策定のスケジュール.....	7-11
図 10.3.1	PDDP-FC の洪水対策対象地.....	10-6
図 12.1.1	制度及び組織の役割.....	12-1
図 12.2.1	基本的視点に対する能力強化の要素.....	12-2
図 12.4.1	IWRM のミッション.....	12-12
図 12.4.2	河川流域委員会の組織構造.....	12-15

付図目次

付図 2.1.1	標高区分分布.....	ANF-2-1
付図 2.1.2	地形勾配区分分布.....	ANF-2-2
付図 2.2.1	主要 3 流域位置図.....	ANF-2-3
付図 2.2.2	Pampanga 本川システム概略図.....	ANF-2-4
付図 2.2.3	Pampanga 本川縦断図.....	ANF-2-4
付図 2.2.4	Angat 川システム概略図.....	ANF-2-5
付図 2.2.5	Angat 川縦断図.....	ANF-2-5
付図 2.2.6	Pasac 川システム概略図.....	ANF-2-6
付図 2.2.7	Pasac 川縦断図.....	ANF-2-6
付図 2.3.1	気象観測所位置図.....	ANF-2-7
付図 2.3.2	主要観測所の年降雨量変化.....	ANF-2-8
付図 2.3.3	フィリピン国における気候区分.....	ANF-2-9
付図 2.3.4	年降雨量の空間分布.....	ANF-2-10
付図 2.3.5	乾期の降雨量の空間分布.....	ANF-2-11
付図 2.3.6	雨期の降雨量の空間分布.....	ANF-2-12
付図 2.4.1	水文観測所位置図.....	ANF-2-13
付図 2.4.2	比流量と集水面積の関係.....	ANF-2-14
付図 2.4.3	流出率と集水面積の関係.....	ANF-2-15
付図 2.5.1	調査地域の地質図.....	ANF-2-16
付図 2.5.2	調査地域の水理地質図.....	ANF-2-17
付図 2.10.1	2004 年 8 月台風 Marce による洪水氾濫域.....	ANF-2-18
付図 3.1.1	各市町の人口密度.....	ANF-3-1
付図 3.3.1	調査地域の現況土地利用.....	ANF-3-2
付図 3.4.1	表流水を水源とする水利権の取水施設位置図.....	ANF-3-3
付図 3.4.2	地下水を水源とする水利権の取水施設位置図.....	ANF-3-4
付図 3.6.1	調査地域及び周辺における先祖代々の土地として認識された 土地(AD/AL)の状況 (2010 年 3 月 9 日時点).....	ANF-3-5
付図 4.1.1	Angat 貯水ダムの位置と形状.....	ANF-4-1
付図 4.1.2	Pantabangan 貯水ダムの位置と形状.....	ANF-4-2
付図 4.1.3	提案されている大規模貯水ダム位置図.....	ANF-4-3
付図 4.2.1	国営灌漑システム (NIS) 位置図.....	ANF-4-4
付図 4.2.2	既存国営灌漑システム (NIS) 系統図.....	ANF-4-5
付図 4.2.3	共同灌漑システム (CIS) 位置.....	ANF-4-6
付図 4.2.4	BSWM 管轄の小規模灌漑システム位置図.....	ANF-4-7
付図 4.2.5	計画されている国営灌漑システム (NIS) 位置図.....	ANF-4-8
付図 4.2.6	計画されている国営灌漑システム (NIS) 系統図.....	ANF-4-9
付図 4.3.1	現況の安全な水へのアクセス率.....	ANF-4-10

付図 4.3.2	現況のレベル3 水供給サービスのカバー率図.....	ANF-4-11
付図 4.3.3	現況の衛生トイレカバー率.....	ANF-4-12
付図 4.4.1	調査地域内の水力発電.....	ANF-4-13
付図 4.5.1	完成済みの洪水防御および土砂災害防止事業.....	ANF-4-14
付図 4.5.2	洪水予警報システムにおける水位/降雨観測所および中継局位 置図.....	ANF-4-15
付図 4.5.3	実施中及び提案されている洪水対策事業.....	ANF-4-16
付図 5.2.1	水関連中央政府機関の機能図.....	ANF-5-1
付図 5.2.2	水関連中央および地方政府機関の機能関係.....	ANF-5-2
付図 5.2.3	Pampanga 州政府の組織図.....	ANF-5-3
付図 5.3.1	NWRB の水利用許可申請処理手続き.....	ANF-5-4
付図 5.3.2	2009 年 3 月時点における NWRB の組織.....	ANF-5-5
付図 5.3.3	2009 年 3 月時点における NWRB の新組織図.....	ANF-5-6
付図 5.3.4	提案された NWRB 組織図.....	ANF-5-7
付図 6.5.1	森林区域に対する実際の森林分布状況 (2005 年現在).....	ANF-6-1
付図 6.7.1	現況(2008 年)の地下水利用持続性の評価.....	ANF-6-2
付図 6.7.2	将来(2025 年)の地下水利用持続性の評価.....	ANF-6-3
付図 12.4.1	Region III 地域開発評議会(RDC)の組織構造.....	ANF-12-1
付図 12.4.2	RBCO 下の RBO およびサテライト RBCO、Manila 湾サイト調 整委員会.....	ANF-12-2
付図 12.4.3	RegionIII 地域開発評議会(RDC)下の河川流域委員会.....	ANF-12-3
付図 12.4.4	独立した河川流域評議会.....	ANF-12-4
付図 12.4.5	NWRB の水利権監督の位置付け.....	ANF-12-15

添付資料

添付資料 1	実施細則 (I/A) 協議会議議事録 (2008 年 3 月 14 日)
添付資料 2	実施細則(I/A) (2008 年 3 月 24 日)
添付資料 3	第 1 回ステアリングコミッティ会議議事録 (2009 年 2 月 18 日)
添付資料 4	第 2 回ステアリングコミッティ、テクニカルワーキンググループ合同会 議議事録 (2009 年 10 月 19 日)
添付資料 5	第 3 回ステアリングコミッティ、テクニカルワーキンググループ合同会 議議事録 (2010 年 2 月 17 日)
添付資料 6	第 4 回ステアリングコミッティ、テクニカルワーキンググループ合同会 議議事録 (2010 年 8 月 12 日)
添付資料 7	第 5 回ステアリングコミッティ、テクニカルワーキンググループ合同会 議議事録 (2010 年 10 月 27 日)
添付資料 8	第 6 回ステアリングコミッティ、テクニカルワーキンググループ合同会 議議事録 (2010 年 12 月 1 日)

略語集

ACC	年間許容伐採量 Annual Allowable Cut
A&D	処分可能地 Alienable & Dispensable
ACC	年間許容伐採量 Annual Allowable Cut
AD	先住民居住地 Ancestral Domain
ADB	アジア開発銀行 Asian Development Bank
AL	先住地 Ancestral Land
AMRIS	Angat Maasim川灌漑システム Angat Maasim River Irrigation System
AO	省令 Administrative Order
APS	自動処理システム Automated Processing System
ARCDP	農地改革コミュニティー開発計画 Agrarian Reform Communities Development Project
ARISPII	農地改革インフラ整備事業 II Agrarian Reform Infrastructure Support Project
ARWR	年間再生可能水資源 Annual Renewable Water Resources
AWAT	アングット流域アクションチーム Angat Watershed Action Team
AWSOP	アングット給水最適化事業 Angat Water Supply Optimization Project
BAS	農業統計局 Bureau of Agricultural Statistics
BBMP	Balog-Balog多目的計画 Balog-Balog Multipurpose Project
BFAR	漁業水産資源局 Bureau of Fisheries & Aquatic Resources
BOD	生物化学的酸素要求量 Biological Oxygen Demand
BOT	BOT/建設運転移転 Built Operate Transfer
BRIS	調査基準局 Bureau of Research and Standard
BSWM	土壌水管理局 Bureau of Soil and Water Management
BWSA	Barangay 上下水施設組合 Barangay Water and Sanitation Association
CADT	先住権を保証する証明書 Certification of Ancestral Domain Titles
CALT	先住地の権利書 Certification of Ancestral Land Titles
CARP	総合農地改革プログラム Comprehensive Agrarian Reform Program
CARP-IC	総合農地改革プログラム-灌漑コンポーネント Comprehensive Agrarian Reform Program - Irrigation Component
CBFM	コミュニティ森林管理 Community-Based Forest Management
CBFMA	コミュニティ森林管理協約 Community Based Forest Management Agreement
CBO	コミュニティ組織 Community Based Organization
CDA	共同組合開発局 Cooperative Development Authority
CDC	Clark開発会社 Clark Development Corporation
CDM	クリーン開発メカニズム Clean Development Mechanism
CDO	操業停止命令 Cease and Desist Orders
CDP	能力開発プログラム Capacity Development Program
CENRO	コミュニティ環境天然資源事務所 Community Environment and Natural Resources Office
CIGAR	地中嫌気性反応器 Covered In-Ground Anaerobic Reactor
CIS	共同灌漑システム Communal Irrigation System
CITES	ワシントン条約 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CLIP	中部ルソン灌漑計画 Central Luzon Irrigation Project
CLUP	包括的土地利用計画 Comprehensive Land Use Plan
CMIPP	Casecnan多目的灌漑発電計画 Casecnan Multipurpose Irrigation & Power Project
CMMD	沿岸海洋管理課 Coastal and Marine Management Division
CMR	遵守モニタリング報告書 Compliance Monitoring Report
CNC	事業対象外証明書 Certificate of Non-Coverage
CPC	公益事業証書 Certificate of Public Convenience

CRMP	沿岸資源管理プログラム Coastal Resource Management Program
CSEZ	Clark経済特別区 Clark Special Economic Zone
CSO	市民社会組織 Civil Society Organizations
CWA	清浄水法 Clean Water Act
CWC	Clark水公社 Clark Water Corporation
DA	農業省 Department of Agriculture
DAO	省令 Department Administrative Order
DAR	農地改革省 Department of Agrarian Reform
DBM	予算管理省 Department of Budget and Management
DCC	災害調整評議会 Disaster Coordinating Council
DD	取水堰 Diversion Dam
DE	教育省 Department of Education
DECS	教育文化スポーツ省 Department of Education, Culture and Sports
DENR	環境天然資源省 Department of Environment and Natural Resources
DEO	District エンジニア事務所 District Engineering Office
DILG	内務地方政府省 Department of Interior and Local Government
DO	溶存酸素量 Dissolved Oxygen
DOD	防衛省 Department of Defense
DOE	エネルギー省 Department of Energy
DOF	財務省 Department of Finance
DOH	保健省 Department of Health
DOJ	司法省 Department of Justice
DOST	科学技術省 Department of Science and Technology
DOTC	運輸通信省 Department of Transportation and Communication
DPWH	公共事業道路省 Department of Public Works and Highways
DTI	貿易産業省 Department of Trade and Industry
ECA	環境上重要な地域 Environmentally Critical Area
ECC	環境適合証明 Environmental Compliance Certificate
ECOSAN	生態公衆衛生 Ecological Sanitation
ECP	環境に多大な影響を与える事業 Environmentally Critical Projects
EDC	エネルギー開発公社 Energy Development Corporation
EIA	環境影響評価 Environmental Impact Assessment
EIS	環境影響評価報告書 Environmental Impact Statement
EMB	環境管理局 Environmental Management Bureau
ENR	環境天然資源 Environment and Natural Resource
EO	大統領行政命令 Executive Order
EPIRA	電力産業改革法 Electric Power Industry Reform Act
ERDB	生態系研究開発局 Ecosystem Research and Development Bureau
ESWM	環境適合的固形廃棄物管理 Ecological Solid Waste Management
ESWMP	環境適合的固形廃棄物管理プログラム Ecological Solid Waste Management Program
F.I.S.H.	持続可能な収獲に対する水産資源管理 Fisheries Resources Management for Improved and Sustainable Harvest
F/S	フィージビリティ・スタディ Feasibility Study
FBI	現場調査 Field Based Investigation
FCSEC	治水砂防技術センター Flood Control and Sabo Engineering Center
FFCM	森林火災管理 Forest Fire Control and Management
FLUP	森林土地利用計画 Forest Land Use Plan
FMB	森林管理局 Forest Management Bureau
FMP	森林管理プログラム Forest Management Program
FMS	森林管理 Forest Management Service
FPIC	先住民の十分な参加と説明に基づく合意 Free and Prior Informed Consent

FPLEP	森林保護およびForest Protection and Law Enforcement Program
FRDD	森林資源開発課 Forest Resources Development Division
FUSA	灌漑可能面積 Firmed Up Service Area
GA	政府機関 Government Agency
GAA	一般歳出予算法 General Appropriations Act
GDP	GDP/国内総生産 Gross Domestic Product
GFI	政府融資機関Government Financing Institution
GHG	温室効果ガス Greenhouse Gas
GIS	地理情報システム Geographic Information System
GIS	地下水灌漑システム Groundwater Irrigation System
GNP	GNP/国民総生産 Gross National Product
GOCC	政府所有管理法人 Government Owned and Controlled Corporation
GRDP	地域総生産 Gross Regional Domestic Product
GTZ	GTZ/ドイツ技術協力機構 German Technical Cooperation Agency
GVA	総付加価値 Gross Value Added
HBC	Haciendaバイオエネルギー会社 Hacienda Bio-Energy Corporation
HDI	人間開発指数 Human Development Index
HMS	水文観測所 Hydrometric Station
HUDCC	住宅都市開発調整評議会 Housing and Urban Development Coordination Council
IA	灌漑組合/水利組合 Irrigators' Association
IAFD	総合森林農業開発プログラム Integrated Agro-Forestry Development Program
IBRD	IBRD/国際再建開発銀行 International Bank for Reconstruction and Development
ICC	先住民文化コミュニティ Indigenous Cultural Communities
ICC	投資調整委員会 Investment Coordination Committee
ICT	情報コミュニケーション技術 Information and Communications Technology
ICWE	水と環境に関する情報会議 Information Conference on Water and the Environment
IEC	情報・教育・コミュニケーション Information, Education and Communication
IEE	初期環境影響評価 Initial Environmental Evaluation
IEEC	初期環境影響評価チェックリスト Initial Environmental Evaluation Checklist
IEER	初期環境影響評価報告書 Initial Environmental Examination Report
IMO	灌漑管理事務所Irrigation Management Office
IMT	灌漑管理委譲 Irrigation Management Transfer
IP	先住民 Indigenous People
IPCP	産業汚染管理プログラム Industrial Pollution Control Program
IPO	先住民組織 Indigenous People's Organization
IPRA	先住民権利法 Indigenous People's Rights Act
IRA	内部収益配分 Internal Revenue Allotment
IRR	実施規則規定 Implementing Rules and Regulations
ISF	灌漑施設使用料Irrigation Service Fee
ISF	統合的社会林業 Integrated Social Forestry
ISP	制度強化プログラムInstitutional Strengthening Program
IWMI	国際水管理研究所International Water Management Institute
IWRM	統合水資源管理Integrated Water Resources Management
JBIC	国際協力銀行Japan Bank for International Cooperation (presently merged to JICA)
JICA	国際協力機構Japan International Cooperation Agency
KMS	ナレッジマネジメントシステムKnowledge Management System
KPI	鍵となる達成指標Key Performance Indicators
LA	Line Agency
LGA	地方政府機関Local Government Agency
LGC	地方政府法 Local Government Code
LGU	地方政府ユニットLocal Government Unit

LLDA	Laguna湖開発庁 Laguna Lake Development Authority
LTRIS	Talavera川下流灌漑システム Lower Talavera River Irrigation System
LWUA	地方公益企業庁Local Water Utilities Administration
M & E	モニタリングと評価 Monitoring & Evaluation
M/P	マスタープランMaster Plan
MC	通達 Memorandum Circular
MCWMC	メトロクラーク廃棄物管理会社 Metro Clark Waste Management Corporation
MDFO	都市開発基金事務所 Municipal Development Fund Office
MDG	ミレニアム開発ゴールMillennium Development Goal
MFCDP	主要治水排水プロジェクト Major Flood Control and Drainage Project
MGB	鉱山地球科学局Mines and Geo-sciences Bureau
MIS	情報管理システムManagement Information System
MMDA	マニラ首都圏開発庁 Metro Manila Development Authority
MPFD	森林開発開発調査 Master Plan for Forestry Development
MRF	資源回収施設 Materials Recovery Facilities
MTIP	中期投資計画 Medium Term Investment Plan
MTPDP	国家中期開発計画Medium Term Philippine Development Plan
MWCI	マニラ水道会社 Manila Water Company Inc.
MWLFI	都市用水ローン融資制度 Municipal Water Loan Financing Initiative
MWSI	Maynilad 水道会社 Maynilad Water Service Incorporated
MWSS	首都圏上下水道庁Metropolitan Waterworks and Sewerage System
NAA	非到達地域 Non-Attainment Area
NAMRIA	国土地理資源情報庁 National Mapping and Resource Information Authority
NAPC	国家貧困対策委員会 National Anti-Poverty Commission
NAPOCOR/NPC	国家電力公社 National Power Corporation
NCIP	国家原住民委員会 National Commission on Indigenous People
NCR	国家首都リージョンNational Capital Region
NDCC	国家災害調整評議会National Disaster Coordination Council
NECA	環境上重要な地域以外の地区 Non-Environmentally Critical Area
NECP	環境に多大な影響を与える事業以外の事業 Non-Environmentally Critical Projects
NEDA	国家経済開発庁National Economic Development Authority
NEPC	国家環境保護評議会 National Environmental Protection Council
NEPIS	Nueva Ecija ポンプ灌漑システム Nueva Ecija Pump Irrigation System
NGA	国家政府機関 National Government Agency
NGO	NGO/ 非政府組織 Non-government Organization
NHRC	国家水理研究センターNational Hydraulic Research Center
NIA	国家灌漑管理公社 National Irrigation Administration
NIPAS	全国総合保護地域システム National Integrated Protected Area System
NIS	国営灌漑システム National Irrigation System
NPAA	農業保護区ネットワーク Network of Protected Area for Agriculture
NPC	国家電力公社 National Power Corporation
NPCC	国家汚染管理委員会 National Pollution Control Commission
NRW	無収水Non-Revenue Water
NSCB	国家統計調整評議会 National Statistical Coordination Board
NSO	国家統計局 National Statistics Office
NWRB	国家水資源評議員会 National Water Resources Board
NWRC	国家水資源評議会 National Water Resources Council
O&M	市民防衛局 Office of Civil Defense
OCD	ODA/政府開発援助 Official Development Assistance
ODA	運転維持管理 Operations and Maintenance
OPAPP	Office of the Presidential Adviser on the Peace Process

OPMBCS	マニラ湾戦略実施計画 Operational Plan for the Manila Bay Coastal Strategy
P3W	大統領優先上水プログラム President's Priority Program on Water
PA	保護地域 Protected Areas
PACBRMP	保護地域のコミュニティ森林計画プログラム Protected Area Community- based Resource Management Program
PAGASA	フィリピン気象地球物理宇宙庁 Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
PAMB	保護地域管理委員会 Protected Area Management Board
PAMP	保護地域管理プログラム Protected Area Management Program
PAWB	保護区野生生物局 Protected Area and Wildlife Bureau
PAWCZMS	保護地域、野生動物および沿岸地域管理 Protected Area, Wildlife and Coastal Zone Management Services
PAWD	フィリピン・ウォーターディストリクト組合 Philippine Association of Water Districts
PBRIS	Pampanga-Bongabon川灌漑システム Pampanga-Bongabon River Irrigation System
PCB	ポリ塩化ビニル Polychlorinated biphenyl
PCPT	貧困限界 Per Capita Poverty Threshold
PD	大統領令 Presidential Decree
PDDP-IC	Pampanga Delta開発計画-灌漑コンポーネント Pampanga Delta Development Project - Irrigation Component
PDR	事業概要報告書 Project Description Report
PDRIS	Pampanga Delta灌漑システム Pampanga Delta River Irrigation System
PEIS	プログラム環境影響評価報告書 Programmatic Environmental Impact Statement
PEISS	フィリピン環境影響評価報告システム Philippine Environmental Impact Statement System
PEMAPS	事業環境モニタリング検査計画 Project Environmental Monitoring and Audit Prioritization Scheme
PEMSEA	東南アジア海洋環境管理パートナーシップ Partnership in Environmental Management for the Seas of South East Asia
PENRIS	Penaranda川灌漑システム Penaranda River Irrigation System
PENRO	州環境天然資源事務所 Provincial Environment and Natural Resources Office
PEPP	フィリピン環境パートナーシッププログラム Philippine Environmental Partnership Program
PFDPD	人工林開発プログラム Private Forest Plantation Development Program
PHDR	フィリピン人財開発報告書 Philippine Human Development Report
PhilBIO	フィリピン生物科学会社 Philippine Bio-Sciences Company, Inc
PHILRICE	フィリピン米研究所 Philippine Rice Research Institute
PHIVOLCS	フィリピン火山地震研究所 Philippine Institute of Volcanology and Seismology
PIDP	参加型灌漑開発計画 Participatory Irrigation Development Project
PIMO	州灌漑管理事務所 Provincial Irrigation Management Office
PIS	ポンプ灌漑システム Pump Irrigation System
PMO	プログラム/プロジェクト管理事務所 Program Management Office/ Project Management Office
PMO-RWS	プロジェクト管理事務所-農村給水 Project Management Office for Rural Water Supply
PNSDW	フィリピン飲料水国家基準 Philippine National Standards for Drinking Water
PO	住民組織 People's Organization
POP	残留性有機汚染物質 Persistent Organic Pollutant
PPDO	州開発計画事務所 Provincial Planning and Development Office
PPFP	州フィジカルフレームワーク計画 Provincial Physical Framework Plan
PRB	主要河川流域 Principal River Basin
PRBRP	パンパンガ流域リハビリテーションプログラム Pampanga River Basin Rehabilitation Program
PRIS	Pampanga川灌漑システム Pampanga River Irrigation System
PSP	民間部門参加 Private Sector Participation

PW4SP	州上水セクター、下水衛生計画 Provincial Water Supply Sector, Sewerage and Sanitation Plan
PWA	フィリピン上水施設組合 Philippine Waterworks Association
PWAT	パンタバンガン流域アクションチーム Pantabangan Watershed Action Team
PWRF	Philippine Water Revolving Fund
PWSSR	州水衛生ユニット Provincial Water and Sanitation Unit
PWSU	フィリピン上水セクターロードマップ Philippine Water Supply Sector Roadmap
R&D	研究開発 Research & Development
RA	共和国法 Republic Act
RBC	河川流域委員会 River Basin Committee
RBCO	流域管理事務所 River Basin Control Office
RBO	河川流域組織 River Basin Organization
RCBFMO	リージョンコミュニティ森林開発事務所 Regional Community Based Forest Management Office
RDC	リージョン開発評議会 Regional Development Council
RDCC	地域災害調整委員会 Regional Disaster Coordinating Committee
RENRO	リージョン環境天然資源事務所 Regional Environment and Natural Resources Office
RIES	改定工業Revised Industrial Eco-watch
RIO	リージョン 灌漑事務所 Regional Irrigation Office
RIS	河川灌漑システム River Irrigation System
RLA	地域ライン機関 Regional Line Agency
RO	地域事務所 (リージョンオフィス) Regional Office
RPF	Regionフィジカルフレームワーク計画 Regional Physical Framework Plan
RWDC	農村上水施設開発公社 Rural Waterworks Development Corporation
RWSA	農村上下水施設組合 Rural Water and Sanitation Association
SAFDZ	戦略的農漁業開発ゾーン Strategic Agriculture and Fisheries Development Zone
SALT	傾斜地農業技術 Sloping Agricultural Technology
SCAD	スービッククラーク開発評議会 Subic-Clark Alliance for Development
SDC	スーパーダイバージョン水路 Super Diversion Canal
SEZ	特別経済区 Special Economic Zone
SFR	小規模圃場ため池 Small Farm Reservoir
SLF	衛生埋立て Sanitary Land Fill
SMORIS	San Miguel-O'donel川灌漑システム San Miguel-O'donel River Irrigation System
SMR	自己モニタリング報告 Self-Monitoring Reports
SPM	戦略的計画管理 Strategic Planning and Management
SRIP	小規模貯水池灌漑計画 Small Reservoir Irrigation Project
SSIP	小規模独立供給業者 Small Scale Independent Provider
STP	下水処理場 Sewerage Treatment Plants
STW	浅井戸 Shallow Tube-well
SWIP/SWIMP	小規模溜池灌漑事業 Small Water and Impounding Projects
SWIS	小規模溜池システム Small Water Impounding System
SWMA	固形廃棄物管理法 Solid Waste Management Act
TARIS	Tarlac川灌漑システム Tarlac River Irrigation System
TASMORIS	Tarlac-San Miguel-O'donel川灌漑システム Tarlac-San Miguel-O'donel River Irrigation System
TDS	総溶解固形分 Total Dissolved Solids
TGIS	Tarlac地下水灌漑システム Tarlac Groundwater Irrigation System
TGISRP	Tarlac地下水灌漑復旧計画 Tarlac Groundwater System Reactivation Project
TRIS	Talavera川灌漑システム Talavera River Irrigation System
TSP	全浮遊微粒子 Total Suspended Particulate
TSS	総懸濁物質 Total Suspended Solids
TWG	技術作業グループ Technical Working Group

UDP	山間部開発プログラム Upland Development Program
UN	国際連合 United Nation
UNFCCC	気候変動枠組条約 United Nations Framework Convention on Climate Change
UPRIIS	Pampanga川上流統合灌漑システム Upper Pampanga River Integrated Irrigation System
USGS	アメリカ地質調査所 The U.S. Geological Survey
WASCO	水衛生調整事務所 Water and Sanitation Coordinating Office
WB	世界銀行 World Bank
WD	ウォーターディストリクト Water District
WFR	流域森林保護 Watershed Forest Reserve
WHO	世界保健機構 World Health Organization
WM	流域管理 Watershed Management
WQ	水質 Water Quality
WQMA	水質管理区域 Water Quality Management Area
WQMP	水質モニタリングプログラム Water Quality Monitoring Program
WRAP	フィリピン水資源庁 Water Resources Authority of the Philippines
WRC	水管理委員会 Water Regulatory Commission
WRI	水資源研究所 World Resources Institute
WSP	水道配給業者 Water Service Provider
WSSPMO	上下水道プログラム管理事務所 Water Supply and Sanitation Program Management Office
WSSWP	水・衛生・固形廃棄物プログラム Water, Sanitation & Solid Waste Program

單位

(Length)

mm : millimeter(s)
cm : centimeter(s)
m : meter(s)
km : kilometer(s)

(Area)

mm² : square millimeter(s)
cm² : square centimeter(s)
m² : square meter(s)
km² : square kilometer(s)
ha : hectare(s)

(Weight)

g, gr : gram(s)
kg : kilogram(s)
ton : ton(s)

(Others)

mw : megawatt

(Time)

s, sec : second(s)
min : minute(s)
h, hr : hour(s)
d, dy : day(s)
y, yr : year(s)

(Volume)

cm³ : cubic centimeter(s)
m³ : cubic meter(s)
l, ltr : liter(s)
mcm : million cubic meter(s)
mld : million liters per day

(Speed/Velocity)

cm/s : centimeter per second
m/s : meter per second
km/h : kilometer per hour

第1章 序 論

1.1 調査の目的

Pampanga 川流域統合的水資源管理計画調査（以降、“調査”と呼ぶ）の目的は、2008年11月にNWRBとJICAにより合意されたように、次の項目を含む。

- (1) 関連組織との調整のもと、Pampanga 川流域における統合的水資源管理計画（以降、“IWRM”と呼ぶ）を策定する。
- (2) NWRB および関連機関の職員に対し、IWRM に関わる技術移転を行う。

1.2 調査対象域

調査地域は、Pampanga 川流域の全集水域を含む 10,434km² に及ぶ。調査地域は大きく次の3つのサブ流域に分けられる。(a) Pampanga 本川システム（集水域面積 7,978 km²）、(b) Pasac 川システム（1,371 km²）、(c) Angat 川システム（1,085 km²）（一般図を参照）。これらのサブ流域はそれぞれ異なる山地域に発し、Manila 湾に面した異なる河口部を持つ。さらにこれらの河川は接続水路¹を有し、水資源管理においては密接な関係を持つ。

調査地域は11州90市町にわたっている。しかしながら、大部分の調査地域（約95%）は Nueva Ecija、Tarlac、Pampanga、Bulacan の4つの州に属しており、残りの周辺地域（約5%）は Aurora、Zambales、Rizal、Quezon、Pangasinan、Bataan 及び Nueva Viscaya 州に属している。州ごとの調査地域に占める割合と調査地域内に位置している市町のリストを以下に示す（付表 1.2.1 参照）。

表 1.2.1 州ごとの調査地域に占める割合と調査地域内に位置している市町のリスト

(単位: km²)

州	調査地域内の面積		市町の数
	面積 (km ²)	割合	
Nueva Ecija	5,013	48.0%	30
Pampanga	2,022	19.4%	22
Bulacan	2,021	19.4%	18
Tarlac	834	8.0%	6
Aurora	195	1.9%	3
Zambales	74	0.7%	2
Rizal	42	0.4%	1
Quezon	30	0.3%	1
Pangasinan	26	0.2%	1
Bataan	14	0.1%	2
Nueva Viscaya	163	1.6%	4
合計	10,434	100.0%	90

出典: JICA 調査団

調査地域内外を結ぶ水輸送システムが存在しており、典型的なものを以下に示す。

- (1) Casecnan 川（Cagayan 川の支川）から Pampanga 川流域の北部に位置する Pantabangan 貯水池への導水を行う Casecnan 導水システム
- (2) Umiray 川から Angat 川の南東部に位置する Angat 貯水池への導水を行う Umiray-Angat 導水システム
- (3) Angat 貯水池から Manila 首都圏および近接する Bulacan 州のいくつかの市町（Meycauayan、Obando、Malilao 及び San Jose Del Monte）への都市用水としての利用のための導水

¹ Pampanga 川 Pasac 川は Bebe San Estaban Short Cut Channel によって接続され、一方、Pampanga 川と Angat 川は Bagbag 川により接続されている。

上記した Casecanan 及び Umiray 川流域は調査地域外である。しかしながら、これらの流域は調査地域の水源として重要である。同様に、Manila 首都圏および近接する Bulacan 州の市町は調査地域外であるが、それらの地域における 90%の都市用水が調査地域内の水源に依存している。

1.3 調査工程

図 1.3.1 に示す通り、本調査は 2009 年 2 月から 2011 年 2 月までの 25 ヶ月の間を対象に実施された。この間ステアリングコミッティ会議、テクニカルワーキンググループ会議、ステークホルダー会議を含む数回の公式会議が開催され、各段階での調査結果に係わる質疑応答がなされた。

項目	2009												2010												2011		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
現地調査業務	■												■												■		
国内作業	□												□												□	□	
報告書提出	IC/R						P/R1				IT/R			P/R2								DF/R			F/R		
ステアリングコミッティ会議																											
テクニカルワーキンググループ会議																											
ステークホルダー会議																											

注： IC/R: インセプションレポート P/R: プログレスレポート IT/R: インテリムレポート DF/R: ドラフトファイナルレポート F/R: ファイナルレポート

図 1.3.1 調査工程

1.4 本調査の必要性

調査地域は、「灌漑、上水、水力発電、その他の利水者間の水配分と分配」、「洪水及び土砂災害管理」、「水質および水環境改善と保全」、「集水域管理」のような複雑に絡み合った種々の水セクターに内在する問題を有している。このような問題に対処するために、関連する政府機関、非政府組織が水資源開発管理に関わる様々なプロジェクトを実施してきている。しかしながら、多くの問題について依然として抜本的な解決がなされていない。完成もしくは提案されたプロジェクトは、必ずしもすべての水関連セクターとの適切な調整に基づいているわけではなく、またステークホルダーの要求がプロジェクトに適切に反映されていない。その結果、特定の水セクターのプロジェクトはしばしば他の関連水セクターに対して負の影響を及ぼしており、説明責任のある効果的かつ持続的なプロジェクトの達成を難しくしている。さらには、水セクターの問題は、将来の人口増加、経済活動の拡大、その他社会経済的な状況の変化に伴い、不可避免的に増加していくものである。

水に関連する問題の性質に鑑みて、IWRM の概念を適用することは必要不可欠である。IWRM では「マルチセクター間の統合的かつ包括的アプローチ」、「気候変動その他の要素による社会経済的、自然的条件の将来の動的変化に対する順応的対応」、「あらゆる段階と主要なプロセスにおける多方面のステークホルダーの関与」、「水関連プロジェクトの公平性、経済効果、効率性、持続性」といった幅広い視点からのアプローチを必要とする。

2006 年には、NWRB のメンバーにより IWRM Plan Framework が策定された。IWRM Plan Framework の策定を通じて、フィリピン国政府（以降、GOP と呼ぶ）は IWRM プランの重要性をよく認識していると判断される。しかしながら、IWRM Plan Framework の概念はまだ具現化されていない。本調査は、JICA による技術支援を通じて、調査地域における具体的な

水関連問題について問題間の関係性を含めて明らかにし、その問題に対処するための IWRM プランを提案する。

1.5 カウンターパート機関

NWRB は調査を円滑に推進するためのカウンターパート機関であり、調査団とともに調査を実施するカウンターパートは次表に示すとおりである。

表 1.5.1 本調査のカウンターパート

担当	名前及び職位
Chair of steering committee (acting)	Nathaniel C. Santos OIC, Deputy Exec. Director
Team Leader	Isidra D. Peñaranda OIC, Policy & Program Division
Deputy Team Leader/Water Resources Development Planning	Susan P. Abaño Engineer IV, Policy & Program Division
Organization, Institution/Consensus Building Specialist	Emmie L. Ruales Engineer IV, Policy & Program Division
Organization, Institution/Consensus Building Specialist	Ambrosia Agnes del Rosario Special Investigator II, Water Right Division
Hydrologist / River Management	Joey C. Castro Engineer III, Policy & Program Division
Hydrologist / River Management	Ferdie I. Billones Engineer III, Policy & Program Division
Ground Water Specialist	Higino C. Mangosing Engineer IV, Monitoring and Enforcement Division
Ground Water Specialist	Charito M. Menguito Engineer II, Monitoring and Enforcement Division
Agriculture/ Irrigation Specialist	Jesusa T. Roque Engineer III, Policy & Program Division
Agriculture/ Irrigation Specialist	Milagros M. Velasco Engineer II, Policy & Program Division
Water Supply and Sewerage Planner	Pacita F. Barba Engineer III, Monitoring and Enforcement Division
Water Supply and Sewerage Planner	Evelyn V. Ayson Engineer IV, Monitoring and Enforcement Division
Water Environment / Watershed management Specialist	Josephine R. Billones Engineer II, Policy & Program Division
Water Environment / Watershed management Specialist	Arlene C. Diaz Engineer III, Water Rights Division
Economic/Financial Analyst	Florimel R. Balbedina Economist III, Policy Formulation Section
Economic/Financial Analyst	Ma. Cristina B. Arellano Economist II, Policy & Program Division
Environmental and Social Considerations Specialist/ Study Coordinator	Francis B. Hilarie Economist III, Policy & Program Division
Environmental and Social Considerations Specialist	Lilian P. Gacusan Statistician II, Policy & Program Division
GIS	Luis S. Rongavilla Engineer III, Policy & Program Division
Web Management Specialist	Ma. Charina Gonzales Systems Analyst III, Policy & Program Division
Study Coordinator	Felisa M. Manlulu Information Officer IV, Policy & Program Division

1.6 ステアリングコミッティ

ステアリングコミッティは NWRB の主導による本調査のスムーズな実施と関連機関の調整のために組織された。本調査の節目ごとに作成されるレポートの内容はステアリングコミッティで議論される。以下の政府機関は恒久メンバーとなる。

- (1) 国家水資源評議会（議長）（NWRB (Chairman)）
- (2) 環境天然資源省（DENR）
- (3) 国家経済開発庁 中央オフィス(NEDA Central Office)
- (4) 公共事業道路省 治水砂防技術センター（DPWH-FCSEC）
- (5) 司法省（Department of Justice）
- (6) 財務省（Department of Finance）
- (7) 国家水理調査センター（National Hydraulic and Research Center）
- (8) 保健省（Department of Health）
- (9) Pampanga 州政府（Provincial Government of Pampanga）
- (10) Nueva Ecija 州政府（Provincial Government of Nueva Ecija）
- (11) Bulacan 州政府（Provincial Government of Bulacan）
- (12) 国家灌漑庁（NIA）
- (13) Subic Clark アライアンス開発委員会（Subic Clark Alliance for Development Council）
- (14) 大気・地球科学・天文業務庁（PAGASA）
- (15) 内務・地方政府省（Department of Interior and Local Government）
- (16) 国家経済開発庁 リージョン III（NEDA Region III）
- (17) 環境天然資源省 流域調整局（DENR-RBCO）
- (18) Tarlac 州政府（Provincial Government of Tarlac）

1.7 テクニカルワーキンググループ

テクニカルワーキンググループ(TWG)はステアリングコミッティを技術面からサポートすることを目的として組織された。TWG は本調査の進行をモニタリングするとともに調査内容に関する議論を行うために、調査団と調整会議を開く。以下の政府機関は恒久メンバーとなる。

- (1) 国家水資源評議会（議長）（NWRB (Chairman)）
- (2) 国家経済開発庁 中央オフィス(NEDA Central Office)
- (3) 公共事業道路省 治水砂防技術センター(DPWH-FCSEC)
- (4) 国家灌漑庁 中央オフィス(NIA Central Office)
- (5) 国家経済開発庁 リージョン III (NEDA Region III)
- (6) 公共事業道路省 リージョン III (DPWH Region III)
- (7) 環境天然資源省 リージョン III (DENR Region III)
- (8) 環境天然資源省 環境管理局 (DENR Environmental Management Bureau)
- (9) 環境天然資源省 森林管理局 (DENR Forest Management Bureau)
- (10) 環境天然資源省 公園・野生動物局 (DENR Parks and Wild Life Bureau)

- (11)Tarlac 州政府(Provincial Government of Tarlac)
- (12)Pampanga 州政府 (Provincial Government of Pampanga)
- (13)Nueva Ecija 州政府 (Provincial Government of Nueva Ecija)
- (14)Bulacan 州政府 (Provincial Government of Bulacan)
- (15)国家灌漑庁 リージョン III (NIA Region III)
- (16)Pampanga 川上流域統合灌漑システム(NIA Upper Pampanga River Integrated Irrigation Systems (UPRIIS))
- (17)環境天然資源省 流域調整局(DENR - River Basin Control Office)
- (18)大気・地球科学・天文業務庁 (PAGASA)
- (19)Manila 首都圏上下水道庁(MWSS)
- (20)国营電力公社(NPC)
- (21)中部 Luzon 水協会(Central Luzon Association of Water District (CLAWD))
- (22)土質・水管理局(Bureau of Soil and Water Management)
- (23)国家先住民委員会(National Commission on Indigenous People)
- (24)火山地震研究所(Philippine Institute of Volcanology and Seismology (Phivolcs))
- (25)農業省 水産局 リージョン III (BFAR Region III)

1.8 最終報告書の構成

本調査の最終報告書は、「第1巻 要約」、「第2巻 主報告書」、「第3および4巻 サポートイン グレポート」により構成される。これらレポートに記載された内容は以下の通り。

表 1.8.1 最終報告書の構成

巻	表題	記載内容
第1巻	要約	本調査結果の要約（下記主報告書の要約版）を記載。
第2巻	主報告書	全調査結果の詳細を記載。
第3巻	サポートイン グレポート	上記主報告書をサポートするための、セクター毎の調査結果の詳細を記載（上 記主報告書のさらなる詳細内容の記載）。サポートイン グレポートは以下のセ クターにより構成される。 セクター A: 地形及び気象・水文 セクター B: 社会・経済 セクター C: 農業・灌漑及び漁業開発 セクター D: 上下水道及び衛生管理 セクター E: 洪水及び土砂災害管理 セクター F: 水環境管理 セクター G: 流域管理 セクター H: 水資源開発・管理
第4巻		セクター I: 社会環境配慮 セクター J: IWRM 計画策定ガイドライン セクター K: Pampanga 川流域 IWRM 計画策定 セクター L: 組織・制度計画 セクター M: 水関連情報管理 添付資料: スタリク コミティ、テクニカルワーキンググループ、ステークホルダー会議議事録
付属資料（電子データのみ）		<ul style="list-style-type: none"> ・ データブック ・ 技術移転トレーニング資料およびマニュアル

第2章 調査対象域の自然現況

2.1 地形

調査対象域はその南側を Manila 湾、東側を Sierra Madras 山脈、北側を Caraballo 山脈に接し、さらに西側を良く知られた Pinatubo 山を含む Zambales 山脈に接している。これら調査対象域と接する境界のうち、西側の Zambales 山脈地域はカルデラ性噴火による幼年期火山性地形として特徴付けられる。一方、それとは対照的に東に広がる Sierra Madras 山脈は侵食性地形を呈している。

調査対象域の中央部分は比較的平坦であり、中央 Luzon 平原を形成している。流域内の最高標高は 1,885m であり、Sierra Madras 山脈中の調査地域内北東端に位置している。流域内最小標高はほぼ標高ゼロメートルであり、Pampanga 川河口部に広がっている。中央 Luzon 平原には、標高 1,026m の Arayat 山の小規模なピークが存在している。

付図 2.1.1 に調査対象域内の標高ゾーンの分布状況を示し、さらに表 2.1.1 にその標高ゾーンの占有率を示す。調査地域の 15%が標高 10 m 以下の地域であり、この低地は河口から中流部にかけて広がっている。50%以上の地域が標高 10-200m の範囲にあり、この地域は中央 Luzon 平原を形成している。標高 200-800m の範囲の丘陵地から低山地が中央 Luzon 平原を取り囲んでおり、Sierra Madras 山脈の主たる部分がこの標高範囲にある。標高 800m 以上の地域は 5%を占め、主として Pinatubo 山周辺および調査地域の北東端部分に存在する。

表 2.1.1 調査対象地域の標高区分

標高区分	面積 (km ²)	全調査地域面積に占める割合(%)
< 5 m	820.4	7.9
5 - 10 m	581.0	5.6
10 - 50 m	2,899.0	27.8
50 - 200 m	2,772.0	26.6
200 - 500 m	1,896.6	18.2
500 - 800 m	969.7	9.3
800 - 1,200 m	392.9	3.8
1,200 - 1,600 m	96.6	0.9
1,600 m <	6.1	0.1
合計	10,434.4	100.0

出典：JICA 調査団

地形勾配は通常、流域の侵食状況およびそれに影響される土砂流出量や栄養塩流出状況に関係するため、水資源計画にとって重要な要素の 1 つである。調査地域内の地形勾配区分の分布状況を付図 2.1.2 に示し、さらに地形勾配の割合を表 2.1.2 に示す。これら図表に示す通り、調査対象域の 65%以上の地域が「平坦から平坦に近い (勾配 3%以下)」に属しており、Manila 湾から中央 Luzon 平原にかけて広がっている。他の区分はほぼ等しい割合である。「急峻」もしくは「とても急峻」に区分される地域は 10%以上を占めている。

表 2.1.2 調査地域の地形勾配区分

区分	地形勾配(%)	面積 (km ²)	全調査地域面積に占める割合(%)
「平坦から平坦に近い」	< 3	7,045.5	67.5
「やや傾斜からうねり」	3 - 8	600.2	5.8
「起伏からうねり」	8 - 18	706.5	6.8
「うねりからやや急峻」	18 - 30	781.4	7.5
「急峻」	30 - 50	979.6	9.4
「とても急峻」	50 <	321.3	3.1
合計		10,434.4	100.0

出典：JICA 調査団

上記の調査対象域に対する標高区分及び地形勾配区分を総合した場合、調査対象域は以下の3つの異なる地形区分に分類される。

- 沖積平野： 標高 200m 以下、勾配 3% 以下の沖積平野が Pampanga 川の中下流部一帯に広がっており、調査地域の 65% を占めている。この地域は中央 Luzon 平原を形成している。平原の下流部は標高が 10m 以下と低平地となっており、Pampanga デルタと呼ばれ、調査地域の 15% を占めている。
- 丘陵地・低山地： 標高 200-800m の範囲の丘陵地から低山地が中央 Luzon 平原を取り囲んでおり、Sierra Madras 山脈の一部を形成している。
- 山岳地： 標高 800m 以上の地域は 5% を占め、主として Pinatubo 山周辺および調査地域の北東端部分に存在する。Pinatubo 山が 1991 年に噴火し、その山頂部は噴火により吹き飛び、Pinatubo 山の標高は 500m も低くなった。噴火により大量の火山泥流が生じ、Pinatubo 山の周辺に堆積している。

2.2 河川

調査地域は Pampanga 川流域、Angat 川流域、Pasac 川流域の3つの流域に大別される (付図 2.2.1 参照)。これら3流域の主な特徴は以下の通り。

2.2.1 Pampanga 川流域

3流域のうち、Pampanga 川流域は最大の集水域 7,978km² と河川延長 265km を有する。同流域は調査地域北部に位置する Caraballo 山脈に流れを發し、Pantabangan 貯水ダムに流れ込む。Pampanga 川の最上流部はしばしば Pantabangan 川と呼ばれる。ダムを過ぎると川はさらに南に向かって流れ下り、いくつかの支川と合流しつつ、最終的には Manila 湾に至る。Pampanga 川流域における主要な支川は、Coronell 川、Penaranda 川、Rio Chico 川である。これらの支川のうち、Rio Chico 川が最も大きな集水域 2,895km² を有し、雨季には最大で 330km² の広さに達する Candaba 湿地や Arayat 山の周辺で本川に合流している。Pampanga 川流域を構成する9つのサブ流域と河川水系の概略図を付図 2.2.2 に示し、さらに河川縦断形状を付図 2.2.3 に示す。

2.2.2 Angat 川流域

Angat 川流域は Sierra Madra 山脈から發し、山地内の溪谷を蛇行しつつ流れて Angat 貯水ダムに至る。ダムの下流域では、川は西に向かって流れ、最終的に Labangan 放水路から Manila 湾へと至る。Angat 川は Bagbag 川と呼ばれる小規模な水路によって Pampanga 川と接続されている。Angat 川の延長は 153km、集水面積は 1,085km² である。Angat 川の水系概略図を付図 2.2.4 に示し、河川縦断形状を付図 2.2.5 に示す。

2.2.3 Pasac 川流域

Pasac 川流域は Pinatubo 山の東斜面を流下する Abacan-San Fernando 川、Pasig-Potrero 川、Porac-Gumain 川等の種々の河川の流域から構成される。すべての河川は Pinatubo 山に發し Manila 湾に至る。総集水域面積は 1,371km² である。下流部では、Pampanga 本川と Bebe-San Esteban Cutoff Channel によって接続されている。Pasac 川の地形は 1991 年の Pinatubo 山の噴火により大きく影響を受けており、噴火で生じた泥流の堆積により河川の線形は変化し、河道内の土砂堆積はいまだに進行中である。Pasac 川の水系概略図を付図 2.2.6 に示し、河川縦断形状を付図 2.2.7 に示す。

2.3 気象

2.3.1 気象観測データ

調査域内及びその周辺の既存気象観測データのうち、下記の観測所データが本調査検討に有効と判定された。それら観測所のうち雨量観測所一覧（観測期間を含む）を付表 2.3.1 に示し、その他気象データ観測所を付表 2.3.2 に示す。さらにこれら観測所位置図を付図 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 調査域内およびその周辺に位置する気象観測所数

対象観測項目	観測所区分	観測所数
雨量	PAGASA 気象観測所	9*
	PAGASA 2次気象観測所	9
	PAGASA テレメトリー観測所	12
	その他	6
	小計	36
雨量以外の気象データ**	PAGASA気象観測所	2

Note: *: 9観測所のうち、CLSU Munoz 及びCabanatuan観測所の2観測所は調査対象域内に位置し、その他7観測所は調査対象域外に位置する。

**：雨量以外の気象データには気温、湿度、日照時間、風速、及びパン蒸発量を含む。

上記の観測データに加え、Worldclim データセットが提供する情報を活用した。この WorldClim データセットは全世界の 1km 格子点の降雨量と平均気温に関する情報を提供している。それらは長期平均された月間平均量であり、観測値をもとに適切な高度補正を行ったものである。本調査では、蒸発散量の空間的分布を求めるために、この WorldClim データセットの平均気温データを活用した。

2.3.2 調査対象域内の気象データの時間的変化

主要観測所における 1951 年から 2007 年までの年降雨量の変化を付図 2.3.2 に示した。周期的な変動は見られるものの年降雨量の変化には明確なトレンドはない。一方月平均降雨量の時間的変化に関して言えば、東部山地地域を除く大部分の調査地域は PAGASA による気象区分タイプ I に属し、11 月から 4 月までの乾季とその他の雨季にはっきりと分かれる（付図 2.3.3 参照）。最大降雨は通常 6 月から 9 月に観測される。一方、東部山地地域はタイプ III に属し、はっきりとした雨季を持たない。調査地域の長期平均降雨量は 2,155mm/年と見積もられ、83% の年間降雨量は 5 月から 10 月の雨季に集中している。

表 2.3.2 調査地域全域の降雨量変化

(単位：mm)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
31.8	24.1	29.0	46.1	180.4	267.5	363.8	409.7	331.6	230.5	155.5	84.9	2155.0
1.5%	1.1%	1.3%	2.1%	8.4%	12.4%	16.9%	19.0%	15.4%	10.7%	7.2%	3.9%	100.0%

出典: JICA 調査団

降雨量以外の気象パラメータデータが調査地域における代表的な気象観測所として CLSU Munoz において収集され、月平均量の変化は次表に示すとおりである。

表 2.3.3 CLSU Munoz における気象パラメータの変化

測定項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均/合計
平均気温 (°C)	25.9	26.1	27.0	28.7	29.4	28.6	27.9	27.5	27.5	27.5	27.4	26.3	27.5
相対湿度 (%)	76.4	77.6	76.3	74.9	76.2	81.3	84.2	87.0	86.0	82.7	77.8	75.5	79.7
風速 (m/s)	3.2	3.1	2.7	2.5	2.1	2.2	1.8	2.0	1.9	2.0	2.7	3.0	2.4
日照時間 (hrs)	7.9	8.7	8.9	9.3	7.6	6.4	5.3	4.7	5.1	6.2	6.8	7.0	7.0
パン蒸発量 (mm/月)	168	169	203	213	192	147	135	119	120	129	135	153	1,879

出典: JICA 調査団 (PAGASA データに基づく)

上表に示す通り一般的に1年を通した気温の変化は小さい。5月が平均気温29.4度と最も暑く、1月が平均気温25.9度ともっとも涼しい。その差は3.5度にしか過ぎない。

2.3.3 調査対象域内の気象データの空間的变化

調査対象域内の降雨量の空間的变化は上記の36観測所の降雨量観測記録と次式による降雨量の高度補正に基づき推定することが出来る。

$$P = P_0 \exp[C_e(EL - EL_0)]$$

ここで、 P ：降雨量、 P_0 ：参照地点における降雨量、 C_e ：降雨量の標高補正にかかわるパラメータ($C_e = 0.0003$ が本調査のデータに対して最も適合する)、 EL ：標高、 EL_0 ：参照地点における標高である。

以上により推定された調査対象域内の年間降雨量の空間的变化は付図2.3.4に示す通りとなる。同図に示す通り、年間降雨量は一般的に山地で大きくなっており、調査地域の南東端付近では4,000mm/年を越している。一方、中央Luzon平原の中央部では、年間降雨量は1,500mm/年以下となっている。付図2.3.5及び2.3.6は、それぞれ乾季(11月から4月)、雨季(5月から10月)の平均月間雨量の空間分布を示している。調査地域の南東端付近では、乾季であっても降雨量が大きい値に維持されている。

2.4 水文

2.4.1 水文観測データ

本調査の水文解析のための基礎データとして、調査対象域内の76地点の水文観測所で観測された表流水の水位・流量データを収集した。これら水文観測所の位置図は付図2.4.1に示す通り。但し、これら観測所の大半は既に観測業務を止めており、2008年時点では5つの観測所が観測を継続しているにすぎない(付表2.4.1参照)。さらにこれら5観測所のうち、2つはPantabanganダム湖とAngatダム湖への流入量観測用のものである。

2.4.2 比流量と流出率

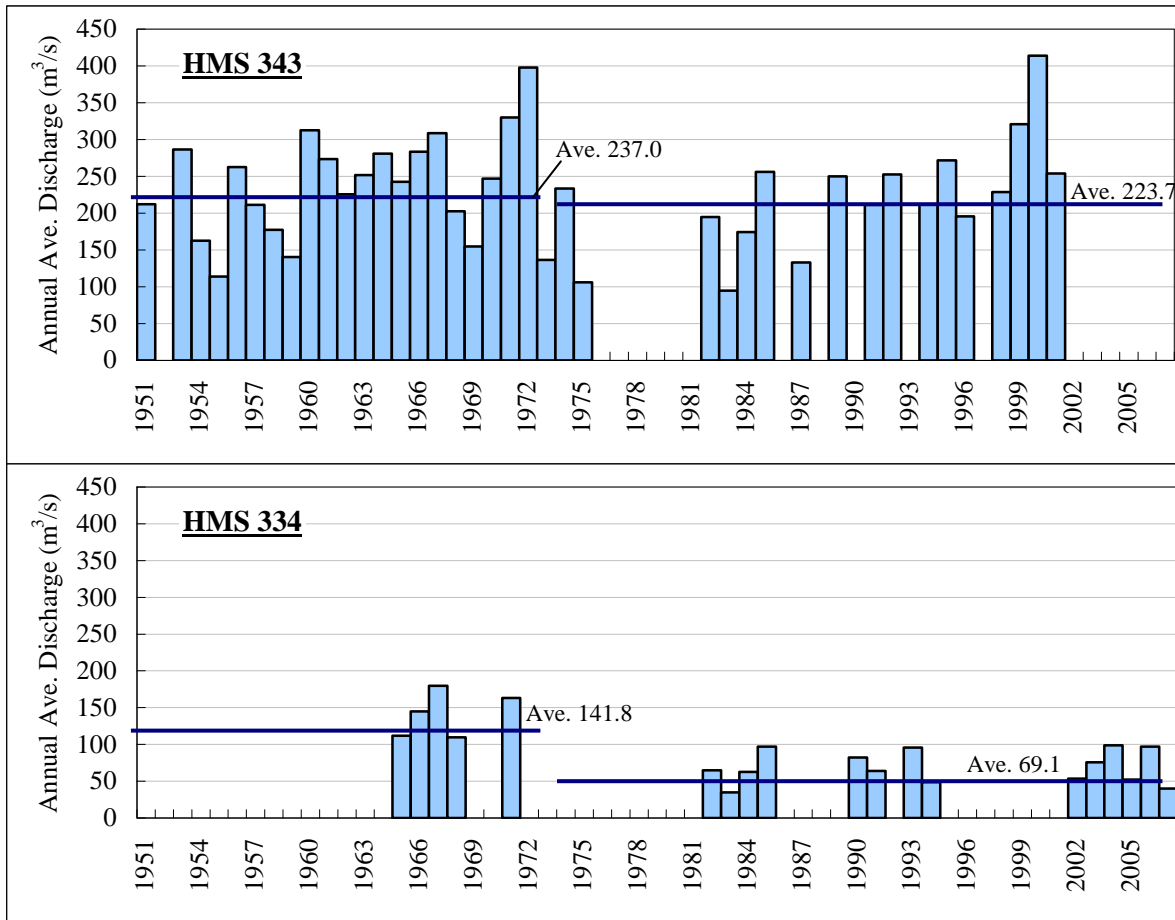
上記76の水文観測所のうち48観測所は、5年以上の期間に対する完全な月流出量を記録している。これら48観測所の集水面積と比流量の関係をもとめた場合、付図2.4.2の結果が得られる。同図に示す通り、比流量は流域面積が大きくなるにつれて減少し、約 $0.04\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 程度の値に収斂することが判る。一方1974年以降の比流量は、1973年以前の値に比べて小さくなる傾向にある。これは、Pantabangan貯水ダムの運用開始により利用可能となった灌漑用水の取水の影響によるものと考えられる。さらにAngat貯水ダムの集水域での比流量は、Pampanga川流域の他の地域に比べて非常に大きな値となっている。これは、Angat貯水ダム集水域の降雨量がPampanga川流域のそれに比較して大きな値となっていることに起因している。

付図2.4.3は集水域に対する流出率を示したものである。流出率は0.4から0.9の間で変動しているが、集水域が大きくなると減少し、0.5-0.6程度の値に収斂する傾向にある。概ね年降雨量の50-60%が流出することになる。これは、1,100mm-1,300mm/年(11,000-13,000MCM/年)程度の流出量に相当する。

2.4.3 年間流出量の長期変化傾向

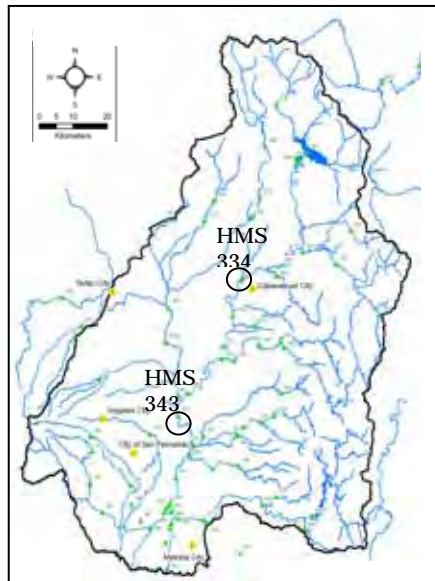
図2.4.1は、水文観測所HMS343(Pampanga川のArayat)及びHMS334(Pampanga川のCabanatuan)における年平均流量の経年変化を示したものである(これらの観測所の位置は図2.4.2に示す)。同図に示す通り、HMS334における年平均流量は1974年のPantabangan貯水ダムの運用開始後に急激に減少している。一方、HMS343では減少は顕著ではない。これは、HMS343地点では支川流域からのより大きな流量の貢献があるためと考えられる。HMS343地点の直上流には2002年に運用を開始したCong Dadong堰が存在し、HMS343の観

測データに影響を与える可能性がある。しかしながら、HMS343の観測は2002年に停止しており、使用した観測データにはその影響が含まれないと考えられる。



出典： JICA 調査団

図 2.4.1 水文観測所 HMS 343 及び HMS 334 で観測された年流出量の経年変化

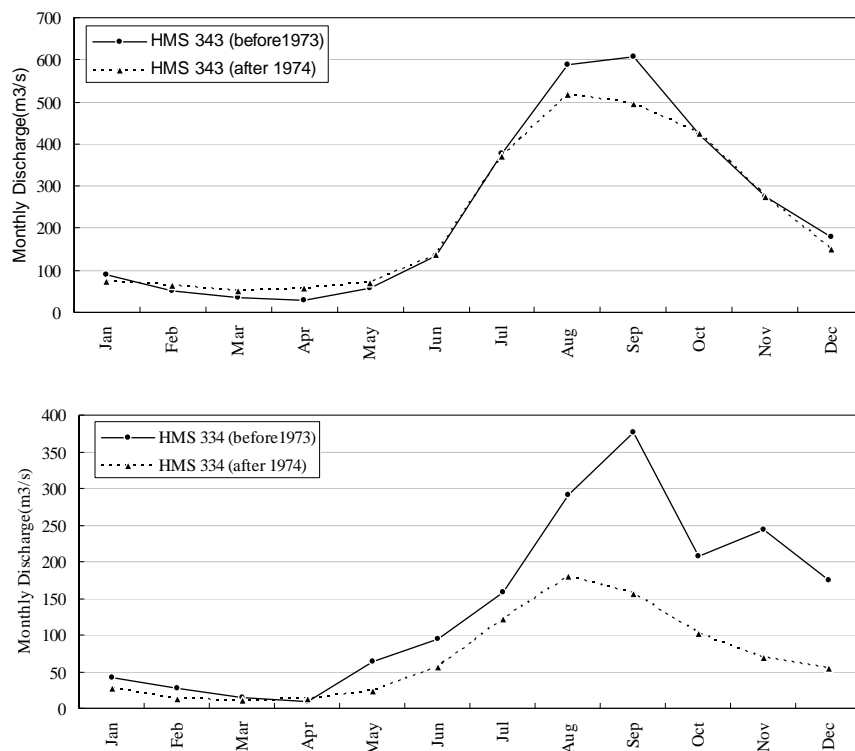


出典： JICA 調査団

図 2.4.2 水文観測所 HMS 334 及び HMS343 の位置図

2.4.4 月間河川流量の変化

図 2.4.3 は HMS343 と HMS334 の月平均流量の変化を示したものである。最小流量、最大流量は、それぞれ 4 月、9 月に出現する。HMS343、HMS334 とともに、1974 年以降には、流況に大きな変化が見られる。HMS343 では、乾季の流量が増加し、雨季の流量が若干減少している。HMS334 では、乾季、雨季ともに流量が減少している。これは、灌漑水の取水とその還元水によるものと考えられる。HMS334 は主要な灌漑用水取水堰の下流に位置している。一方、HMS343 はさらに下流に位置しており、灌漑地域からの還元水が期待される。



出典： JICA 調査団

図 2.4.3 Pampanga 川月間流量の変化

2.5 地質

フィリピン国は、環太平洋火山-地震帯に位置し地震や火山活動で知られ、それらの中には大災害につながるものもある。同国の地質構造を特徴付けるものとして、北あるいは北西方向に走る Philippines Fault System が存在し、その派生断層は南 Sierra Madre 山脈に伸びている。Nueva Ecija 州に分布する Dingalan 断層は活断層と推定されている。また、Bulacan 州に分布する断層も推定活断層と予測されている。

基盤上の最古の岩は Pampanga 川流域の東側の南 Sierra Madre 山脈に分布し、中生代白亜紀より古いと予測されている。それは、角閃岩、雲母片岩、千枚岩などから構成されている。堆積岩類は Pampanga 川流域東側の南 Sierra Madre 山脈に広く分布し、中生代白亜紀から新生代第三紀中新世の時代のものである。それらは玄武岩・安山岩溶岩、火山砕屑岩を挟んだ砂岩や頁岩から構成されている。中新世の堆積岩類は火砕岩や凝灰質堆積岩類に覆われている。これらは、基本的には難透水層であり、石灰岩および溶食空洞を除いては、地下水の利用は難しい。溶食空洞の分布については、現時点では良くわかっていない。

未固結の粘土、砂礫からなる沖積層(R)は調査地内の中央 Luzon 平原に広く分布し、既存のボーリング資料によると深いところは 199m を記録している。この層は良い帯水層であり、特

に砂礫層は良い帯水層を保証し、広く飲料水その他の目的に利用されている。堆積岩類を覆って火山岩類(QVP)が分布しているが、超深度井戸による地下水としての活用は火山岩類の深さに依存する。以上の調査対象域の地質概要を付表 2.5.1 及び付図 2.5.1 にとりまとめ示す。

2.6 水理地質

水理地質に係わる既存資料及び地質図に基づき、調査対象域の地下水利用可能性を推定した結果を付図 2.6.1 に示す。同図に示す通り、調査地域の大部分の沖積平野は高い透水性と高い地下水生産能力を有する帯水層を含んでいると推定される。これら調査地域の約 55% (約 5,485 km²) は高い地下水生産能力を有する帯水層を有すると予想される。

低い山地または丘陵地には、尾根に挟まれた谷間の河床氾濫原が存在し、比較的高い地下水生産能力を有する。氾濫原の堆積物は粘土交じりの砂層、礫層より構成され、中程度から高い透水性が期待できる。これら調査地域の約 2.1% (約 224km²) は比較的高い地下水生産能力を有する帯水層を有すると予想される。

山地、丘陵地地域は沖積平野や河床氾濫原に比べて透水性が小さく、十分な地下水の生産がほとんど期待できない。岩石の空洞部あるいは石灰岩の溶食空洞部が局所的に帯水層を含んでいるかもしれない。これら調査地域の約 43% (約 4,725km²) の地下水生産能力は比較的低いと予想される。

2.7 水質

2.7.1 表流水

DENR は利用可能の観点から表流水を表 2.7.1 に示すように分類している。この分類は、「フィリピン国における水質は最適に使用するために安全で満足できる状態を維持すること」というコンセプトに基づく分類となっている。この分類の基準となる主要な水質パラメータの基準は表 2.7.2 に示す通りである。

表 2.7.1 淡水の表流水の使用目的別分類

クラスAA	公共用水クラスI: 居住人口がない、もしくは保護された集水域の水に対して適用され、Philippine National Standards for Drinking Water (PNSDW)に適合する必要がある。
クラスA	公共用水クラスII: Philippine National Standards for Drinking Water (PNSDW)の簡易処理により飲料用として使用できるもの。
クラスB	レクリエーション用水クラスI: 入浴、水泳、潜水等のレクリエーションに使われるもの。
クラスC	養魚、レクリエーション用水クラスIIもしくは工業用水クラスI: 養魚、その他の水産資源、ボート乗り用、もしくは処理後の工業用水に使用できるもの。
クラスD	工業用水クラスI: 農業、灌漑、家畜用に使用できるもの。

出典: DENR

表 2.7.2 水質分類毎の水質パラメータの基準値

パラメータ	単位	クラスAA	クラスA	クラスB	クラスC	クラスD
BOD (Max)	mg/liter	1.0	5.0	5.0	7.0 (10.0)	10.0 (15.0)
DO (Min)	mg/liter	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0
TDS (Max)	mg/liter	500.0	1,000.0	--	--	1,000.0
TSS (Max)	mg/liter	25.0	50.0	(b)	(c)	(d)

備考: (a) 数値は年平均値。カッコ内の値は最大値。(b) 30%以上増加しないこと。(c) 30 mg/liter以上増加しないこと。(d) 60 mg/liter以上増加しないこと。

出典: DENR Administrative Order 90-34.

上述した基準に従い、DENR は Pampanga 川とその支川について次のように水質分類を行っている。

表 2.7.3 Pampanga 川流域の主要河川における水質分類

分類	河川名	河川システム
クラスAA	このカテゴリーに属する主要河川は存在しない。	-
クラスA	Pampanga川本川(上流)、Sacobia川	Pampanga本川
クラスB	Pampanga川本川(下流)、Pantabangan川、Coronell川、Penaranda川、Talavera川	Pampanga本川
	Angat川(上流)	Angat川
	Porac川(下流)、San Fernando川	Porac川
クラスC	Rio Chico川	Pampanga本川
	Angat川(下流)	Angat川
クラスD	このカテゴリーに属する主要河川は存在しない。	-

出典: DENR-EMB, 2007

上表に示されているように、Pampanga 川流域のほとんどの河川の水質はクラス B に分類され、クラス D は存在しない。このため、DENR は Pampanga 川とその支川はまだ深刻な汚染が進行していないと評価している。この一般的な DENR の評価は、現地踏査の結果から判断して、本調査においても妥当なものと判断できる。しかしながら、Pampanga 川流域の最大の都市域である Angeles 市を流れる Pasac 川の支流である Abacan 川については注意が必要である。調査団の現地踏査によると乾季の同河川はひどい悪臭を放ち、Abacan 川の水質はクラス D に分類するのも難しい水準にあると考えられる。

DENR-環境管理局(EMB) リージョン III は、Pampanga 川本川及び、Pasac 川の支川である San Fernando 川において、水質モニタリングを実施している。Pampanga 川本川におけるモニタリングは 3 箇所で行われているが、すべては Pampanga 州 Apalit 町に位置している。San Fernando 川については、San Fernando 市内の 7 箇所において水質サンプリングが実施されている。これに加えて、DENR-EMB リージョン III は、Porac 川の支川 Minalin 川および Angat 川において、2007、2008 年とモニタリングを実施している。しかしながら、これらの観測活動は散発的であり、評価のためのデータとして活用することは難しい。一方、評価に利用可能なデータは、2003～2006 年に観測された Pampanga 川本川 Apalit 地点の記録および 2007～2008 年に観測された San Fernando 川の記録である。それら記録の詳細は付表 2.7.1 及び 2.7.2 に示す通りであり、次表 2.7.4 に要約される。

表 2.7.4 Pampanga 川と San Fernando 川における平均水質の要約

(単位: mg/liter)

DENRによる観測河川 水利用のための基準	四半期/年	BOD	DO	TDS	TSS
Pampanga 川 Apalit観測地点 (観測期間: 2003 -2006)	第1 四半期	3.7	6.4	234.8	74.0
	第2 四半期	2.7	3.9	322.4	107.8
	第3 四半期	7.0	5.9	345.9	111.5
	第4 四半期	1.8	6.4	197.0	285.7
	通 年	4.3	5.7	282.1	142.2
San Fernando市内の San Fernando川 (観測期間: 2007 -2008)	第1 四半期	18.6	7.2	429.0	56.3
	第2 四半期	24.8	5.4	539.0	62.6
	第3 四半期	10.6	4.7	-	48.3
	第4 四半期	6.9	3.8	-	50.3
	通 年	13.0	5.0	429.0	47.9
DENRによるクラスAのための基準値		< 5.0	>5.0	<1,000.0	<50.0

出典: DENR リージョンIII, 2009

上表に示すように、Pampanga 川では、TSS を除いてはクラス A に分類される水質測定結果となっている。このことから、Apalit 地点よりも上流の水質は汚染が進んでおらず、簡易処理による水道水としての使用が可能なものと期待される。しかしながら、TSS 値はクラス A の基準を超えており、これは上流の集水域の状態の悪化と関連しているものと考えられる。

Pampanga 川と比較して、San Fernando川ではBOD 値がクラス A の基準を大きく超えており、クラス D としての使用も難しい。これは、San Fernando 市からの河川への廃水によるものと考えられる。

2.7.2 地下水

地下水は調査地域内の飲料水の主要水源である。このため、地下水水質については、保健省 (DOH) による the Philippine National Standards for Drinking Water (以下 PNSDW と呼ぶ) に基づいて予備的に評価された。

本調査を通じて、わずかではあるが地下水中の大腸菌数に関するバクテリア分析と有害物質に関する重金属分析結果を収集した。収集された分析結果によれば、調査域内の地下水からは砒素、カドミウム、水銀といった有害物質は検出されていない。一方、バクテリア分析に関しては、調査地域内で最も人口密度の高い Angels 市のいくつかの井戸において許容値を越えた大腸菌数が検出された。言うまでもなく、処理された地下水は許容範囲を超えた大腸菌数を含まない。聞き取り調査の結果によれば、調査地域内では地下水源を起源とする致命的な感染症は生じていない。

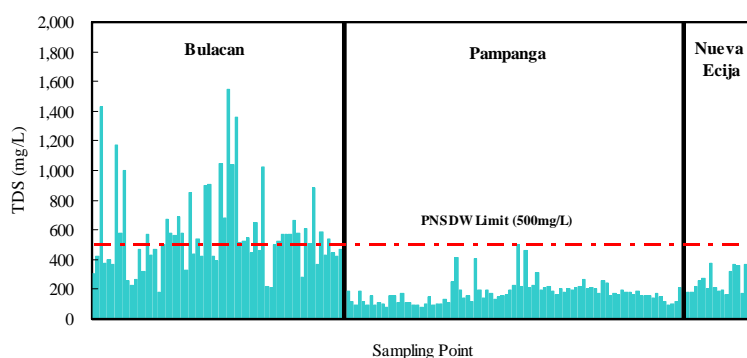
バクテリア分析および重金属分析結果に加え、調査地域およびの周辺地域の 21 Water Districts における 180 のサンプリングポイントのデータから、2005-2008 年にかけての地下水水質物理・化学分析データを収集した。これら分析データの詳細は付表 2.7.3~2.7.5 に示す通りであり、さらに次表 2.7.5 の通り整理される。

表 2.7.5 調査地域内および周辺の Water Districts による地下水水質試験結果の要約

説明	Bulacan	Pampanga	Nueva Ecija	合計
1. 総サンプリング地点数	71	87	22	180
2. PNSDW 限界値を超える地下水水質試験サンプル数				
(1) Turbidity	2	0	0	2
(2) True Color	4	0	0	4
(3) pH	8	1	0	8
(4) Hardness	3	0	2	3
(5) Total Dissolved Solids (TDS)	35	0	0	35
(6) Chloride	15	0	0	15
(7) Iron	1	1	0	1
(8) Manganese	0	9	1	0

出典: Water Districts

上表に示すように、Bulacan 州のかかなりの数の水質サンプリング箇所において PNSDW 限界値を超える高い TDS 値と塩化物濃度が検出されている (71 箇所中 35 箇所)。さらには、7 箇所 (もしくは、全サンプリング地点数の 10% 程度) において、1,000mg/liter という異常に高い TDS 値が発生している。これは PNSDW 限界値の 2 倍に相当する (図 2.7.1 参照)。



出典: Water District

図 2.7.1 各州における地下水中の TDS

TDS と塩化物濃度はともに塩水浸入の度合いを示す指標であり、このような異常に高い TDS と塩化物濃度の値から、Bulacan 州の一部では、地下水の飲料水源としての利用が難しいものと考えられる。

塩水の浸入は一般に沿岸地帯で生じる。NWRC（現在の NWRB）は、1982 年以前に行われた地下水水質試験、帯水層の調査結果、その他利用可能なデータをもとに、図 2.7.2 に示されるような塩水浸入影響地域の推定を行っている。同図に示されるように、塩水浸入地域は 1980 年代に海岸地帯の約 20-30km 区間に広がっている。TDS と塩化物濃度に加え、pH 値についても Bulacan 州では 11%を超えるサンプルが PNSDW 限界値を超えている。但し pH 値の限界値超過は TDS に比べると顕著ではなく、この超過に伴って若干水の味が劣ることになるが、致命的な病気をもたらすものではない。Pampanga 州の 9 つの井戸で検出されたマンガンに関する許容値の超過が若干気になるが、これは 2、3 の郡の井戸に限定されており、適切な処理によりマンガンの濃度を減少させることが可能と考えられる。



出典：NWRB

図 2.7.2 1982 年 NWRC による塩水侵入影響地域

2.7.3 沿岸海洋水質

DENR-EMB リージョン III は 2008 年に Pampanga 川河口部が位置する Manila 湾内の沿岸水域水質のモニタリングを開始している。これは、Manila 湾修復イニシアティブ事業の一環として実施されたものである。Pampanga デルタ、特に Masantol、Macabebe、Sasmuan といった町の養魚場周辺の 6 箇所でのモニタリングが実施されている。しかしながら、このデータセットは未だ解析目的には不十分である。

Navotas、Metro Manila、Cavite といった Manila 湾全域の水質アセスメントに関する報告書においては、Manila 湾の集水域からの生活廃水、農業廃水、工業廃水に起因する糞便性大腸菌や他の有害物質によって人体の健康が危機に瀕しているとの報告がある。Pampanga 川流域が総負荷量としてどの程度これに寄与しているかは定かではないが、汚濁物質は沿岸環境に確実に集積している。

2.8 生態環境配慮地域

National Integrated Protected Areas System (NIPAS) Act と呼ばれる Republic Act No, 7586 によれば、保護地域は次の 8 つのカテゴリーに分類される。(i)厳密な自然指定地、(ii)自然公園、(iii)自然モニュメント、(iv)自然動物保護区域、(v)景観保護地区、(vi)資源保護区域、(vii)自然生物地域、(viii) Philippine 国政府が署名した国際合意、協定、法により設立されたその他の地域である。この法律に従い、調査地域及びその周辺地域において次表に示す区域が NIPAS による保護区域となっている。

表 2.8.1 NIPAS による調査地域及びその周辺地域における保護区域

保護区域	面積(ha)
1. 自然公園 (NP)	
(1) Minalungao NP	2,018.00
(2) Biak-na-Bato NP	658.85
(3) Mt. Arayat NP	3,715.23
2. 森林保護区域	
(1) Angat Watershed Forest Reserve District	55,709.10
(2) Angat Watershed and Forest Range	6,600.00
(3) Talavera Watershed Reservation	37,156.00
(4) Pantabangan-Carrangan Watershed Reservation	84,500.00
(5) Doña Remedios/General Tino Watershed	20,760.00
合計	211,117.18

出典: 2004 Statistics on Philippine Protected Areas and Wildlife Resources PAWB

上述した NIPAS による保護区域に加えて、調査地域内し、「Resolution No.51, Series 2004」を通じて野鳥保護区に指定された Candaba 湿地ならびにマングローブ林に特別な注意を払う必要がある。Candaba 湿地は、ラムサール指定候補地のひとつであり、Pampanga 川の中流部に 33,000ha の規模で広がっている。この湿地と Manila 湾は Bird Life International により、Important Bird Area として指定されている。

マングローブ林については、1994 年時点において Manila 湾には 1,276ha が存在し、そのうち 1,007ha が調査地域内に存在していた。しかしながら、Manila Bay Environmental Atlas によれば、2005 年時点では 414.15ha (調査地域内は 230ha) に減少したとされている。Manila 湾におけるマングローブ林は土地利用の転換により顕著に減少している。

表 2.8.2 調査地域内に存在するマングローブ林

(単位: ha)

州	1994年	2005年
Bulacan	259	10
Pampanga	748	220
合計	1,007	230

出典: Manila Bay Area Environmental Atlas, DENR,2007

2.9 自然動物

DENR Administrative Order No. 2004-15 に準じ、保全保護の主対象となる野鳥、哺乳類、爬虫類の種を同定することを目的として、The National List of Threatened Fauna が作成されている。これは DENR からの許可なしにそれらの種の取得、売買を禁じている。レッドリストによれば、Pampanga 川流域には次表に示される 1 種類の哺乳類、7 種類の鳥類が保護対象に指定されている。

表 2.9.1 調査地域におけるレッドリストに記載された種

分類	学術名	一般名	保護状況	分布地域
哺乳類	<i>Acerodon jubatus</i>	Golden-crowned fruit bat	EN	Tarlac
鳥類	<i>Ptilinopus marchei</i>	Flame-breasted fruit dove	VU	Aurora
	<i>Ptilinopus merrilli</i>	Cream-bellied fruit dove	VU	Nueva Ecija
	<i>Erythrura viridifacies</i>	Green-faced parrotfinch	VU	Bulacan
	<i>Grus antigone</i>	Sarus crane	CR	Candaba swamp Nueva Ecija
	<i>Prinoturus luconensis</i>	Green-headed racket-tailed parrot	VU	Mt. Arayat Pampanga
	<i>Tringa guttifer</i>	Nordmann's greenshank	EN	Bulacan
	<i>Zoothera cinerea</i>	Ashy thrush	VU	Bulacan

備考: 保護状況: CR (限界状態である), EN (危機に瀕している), VU (脆弱である)。

Appendix I of Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) による種は CR と分類され、Appendix II of CITES による種は EN と分類された。

出典: 2004 Statistics on Philippines Protected Areas and Wildlife Resources, Protected Areas and Wildlife Bureau (PAWB), DENR

下表は調査対象域内で観測された水鳥の数を示す。

表 2.9.2 2005 年～2010 年に調査対象域内で観測された水鳥数

種類	観測年及び 観測場所*		2005	2006	2007	2008		2009		2010
	a	a	a	a	b	c	a	d	e	a
Grebes	0	30	21	8	0	3	0	0	24	
Heron & Egrets	3,390	2,142	3,093	3,537	2,000	6,769	4,271	197	6,213	
Ibises & Spoonbills	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
Geese & Ducks	3,483	4,193	4,379	10,009	0	1,750	0	1,124	4,875	
Rails, Gallinules & Coots	253	187	143	223	52	146	78	3	132	
Finfoot & Jacanas	5	0	3	3	0	13	0	0	2	
Shorebirds-Waders	3,623	1,703	93	276	1,123	420	12,140	55	680	
Gulls, Terns & Skimmers	470	851	70	3,702	800	3,546	11,080	0	1,185	
Others	12	5	0	0	0	0	0	0	0	
合計	11,236	9,111	7,802	17,759	3,975	12,648	27,569	1,379	13,111	

注:*観測場所: a = Candaba Swamp, Pampanga, b = Brgy. Vizal San Pablo, Candaba Pampanga
c = Brgy. Paralaya, Candaba Pampang d = Consuelo, Macabebe & Sasmuan, Pampanga
e = Pantabangan Dam, NuevaEcija

出典: Asian Waterfowl Census, Wetland International, compiled by PAWB

上表に示す通り、調査対象域には一万羽以上の水鳥がほぼ毎年飛来しており、特に Candaba 湿地が重要な水鳥の生息地であることがうかがえる。さらに調査対象域内で観測された水鳥には希少種である Philippine Duck (*Anas luzonica*) 及び Black-faced Spoonbill (*Platalea minor*) が含まれる。これらは、国際自然保護連合のレッドリストに登録された絶滅危惧種であり、調査対象域内の Candaba 湿地及び Pantabangan ダム湖で観測されている。

2.10 調査地域の水関連災害

2.10.1 洪水

表 2.10.1 に示すようにリージョン III の地域災害委員会(RDCC)は、2003 から 2006 年にかけて、調査地域に位置する Bulacan、Pampanga、Nueva Ecija の 3 州における洪水被害を記録している（詳細は付表 2.10.1 参照）。この洪水被害記録によれば、毎年のように 3～75 万人規模の洪水被害が生じている。2004 年には特に大きな洪水被害が生じている。

表 2.10.1 Pampanga、Bulacan、Nueva Ecija 州における近年の主要洪水被害記録

洪水時期	台風	影響人口	死傷者数		被害家屋数	
			死亡	けが	全壊	半壊
2003 年 7 月	Haurot	163,309	5			
2004 年 8 月	Marce	757,070	14	1	120	1,200
2004 年 11 月	Violeta	9,562	2			
2004 年 11 月	Winnie	537,058	16	2	602	1,409
2004 年 11 月	Toyong	324,498	8	2	94	162
2005 年 9 月	Labuyo	43,631				
2006 年 7 月	Glenda	30,831				
2006 年 10 月	Mienyo	34,045	1	0	274	1,610

出典: RDCC-Region III

近年最大の洪水被害は 2004 年 8 月台風 Marce によって引き起こされた。Dartmouth Flood Observatory による衛星画像解析結果は、台風 Marce による洪水氾濫域が 1,151km² あるいは調査地域の 11% に及び、Pampanga デルタ地域、Pampanga 中流域と支川の Rio Chico 川のかんりの地域に広がっていることを示している（付図 2.10.1 参照）。

上述したように調査地域では毎年のように大規模な洪水災害が生じており、なかでも最大の被害は Pampanga デルタ地域に生じている。このような頻発する大規模な洪水被害の主要因は、極端に小さい河川の疎通能力にあると考えられる。

表 2.10.2 に示すように、Pampanga 川中下流部の河道疎通能力は 1982 年の調査によって予備的に検討されている。それらの検討結果によれば、Masantol から Cabiao に至るすべての河道区間（河口から 14-54km の区間）において、再現期間 5 年規模の洪水流量さえも安全に流下させる能力を有していない。

表 2.10.2 河道疎通能力と確率ピーク洪水流量

(単位: m³/s)

河川	河道区間	河道疎通能力	確率ピーク洪水流量	
			再現年 5 年	再現年 10 年
Pampanga	河口 - Masantol	4,300 (500)*	2,654	3,517
	Masantol - Sulipan	2,200	2,654	3,517
	Sulipan - Arayat	1,800	2,349	2,731
	Arayat - Cabiao	2,000	2,424	3,071
	Cabiao - San Isidro	2,500	2,408	3,051
Angat	Calumpit - Expressway Bridge	900	737	854
San Fernando	Sexmoan - San Fernando	200	272	363

備考: *: 河道疎通能力は 1993 年の PPDP フェーズ I により 500 から 4,300 m³/s に増加している。

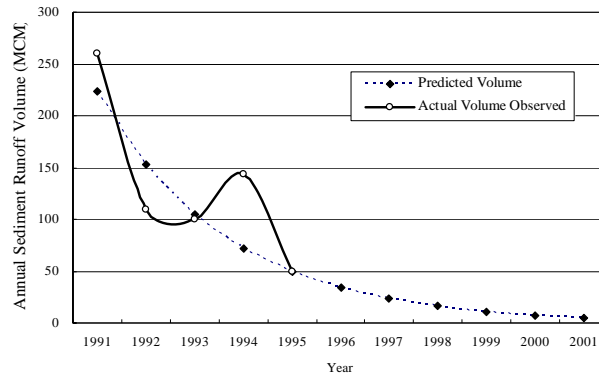
出典: Feasibility Report on the Pampanga Delta Development Project, 1982, JICA¹⁾

1993 年に実施された Pampanga Delta Development Project（以降、PPDP と呼ぶ）フェーズ I により、河口から Masantol に至る 14km の河道区間は川幅拡幅と堤防の建設が行われた。この結果、河口から Masantol に至る河道区間の疎通能力は 500 m³/s から 4,300m³/s へと増加した。これは再現期間 20 年規模の洪水に対応するものである。PPDP では当初さらに上流部の河道区間の疎通能力を増加すべくフェーズ II に続く予定となっていたが、大規模な住民移転を伴うことが確認されたため、現在実施検討中の状態が続いている。

現地踏査の結果によれば、Pampanga デルタ地帯では養魚場の拡大が顕著である。このような養魚場の拡大は河道幅を狭めることで河道疎通能力を低下させ、より頻繁な洪水氾濫の発生を引き起こす要因となる。さらには、進行中の地盤沈下は洪水氾濫状況をいっそう深刻なものとする可能性がある。

2.10.2 土砂災害

調査地域の南西に位置している Pinatubo 山は 1991 年に噴火し、大量の火山泥流が Pinatubo 山東斜面に位置する Sacobia Bamban 川（Pampanga 川の支流）、Porac 川の支流である Abacan 川、Pasig-Potrero 川などに流出した。火山泥流の流出量は、噴火直後は約 1,650MCM であり、その後 1992 年から 1994 年までの 3 年間に年間 100MCM 以上の流出が続いた。一方、PHILVOLCS は 1995 年以降火山泥流の流出は急激に減少すると予想した。JICA 調査団はこうした火山泥流の流出が相当減少していることを現地踏査および関連機関へのインタビューを通して確認した（図 2.10.1 参照）。



出典: The Study on Flood and Mudflow Control for Sacobia Banban/Abacan River Draining from Mt. Pinatubo, 1996, JICA

図 2.10.1 PHILVOLCS によるラハールの流出量の観測値と予測値

火山泥流の流出量は減少しているものの、依然として 900MCM にのぼる泥が上流域に蓄積されており、そこからの流出が継続している。その結果として、現在の流砂量は Pinatubo 山の噴火以前の 4 倍程度となっていると推定される。Pinatubo 山噴火以前には生産土砂量は $17\text{m}^3/\text{ha}/\text{年}$ であったが、現在は Pasig-Potrero 川で $62\text{m}^3/\text{ha}/\text{年}$ となっている。同様に、Porac-Gumain 川においても、噴火前 $14\text{m}^3/\text{ha}/\text{年}$ に対し、現在 $56\text{m}^3/\text{ha}/\text{年}$ となっている。このような土砂流出は今後 100 年以上継続するものと推定され、堆積土砂除去のための浚渫、土砂流出を軽減するための植林等の対策を施さない限り、河道への土砂堆積とそれによる河道疎通能力の低下をもたらすことが予想される。

このような土砂流出問題に加え、San Fernando 市の主要な排水河川である San Fernando 川にも重要な問題が生じている。Pinatubo 山から生じた大量の泥流が San Fernando 川から Pasig-Potrero 川への流入を閉塞させた。その結果、San Fernando 川に流れ込む洪水は排水されず、San Fernando 市に度重なる深刻な洪水を生じさせている。この問題に対処するために、San Fernando 川から Manila 湾へ洪水を排出するための Pilot Cannel と呼ばれる代替水路が新しく開削された。しかしながら、Pilot Cannel の河道疎通能力は再現年 2 年以下の洪水流量にしか対応できていない。

2.11 地盤沈下

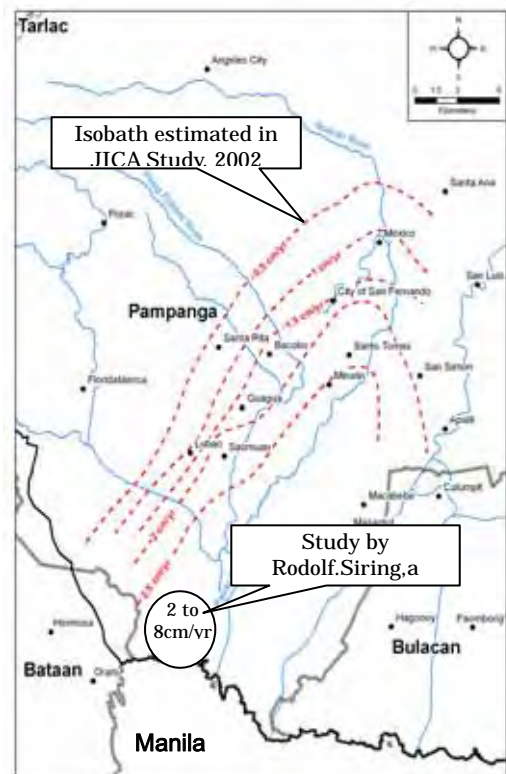
調査地域内の Pampanga デルタの低湿地は慢性的な洪水被害にさらされており、そのひとつの要因として近年の急激な地盤沈下の進行が挙げられる。2002 年の JICA 調査においては、Manila 湾の北西に位置する Battan 州の Orani 港において地盤沈下の証拠が観察されたとしている。同港湾は建設時には洪水に見舞われたことがなかったが、近年、年間潮位が最大となる満潮時 (Spring High Tide) において、毎年最大 1m の冠水被害が生じている。同調査は、さらに、Pampanga 州の Guagua、Sasmuan において、いくつかの建物の一階部が数十年の間に 2-3m 低下したことを示している。

地盤沈下の程度については、University of Philippine の Rodolfo と Siringan による 2003 年の調査ならびに 2002 年の JICA 調査により検討されている。これらの調査結果から、地盤沈下は、海岸線から約 40km の範囲の Pampanga 州の沿岸地帯において生じているものと考えられる。関連する調査は実施されていないものの、類似の地質条件と大量の地下水取水状況を考慮すると、Bulacan 州の沿岸地帯についても同様の地盤沈下が生じている可能性がある。また Pampanga 州の沿岸地域における地盤沈下速度は、上記 2 つの調査から内陸側で $0.5\text{cm}/\text{年}$ 、海岸部で $8\text{cm}/\text{年}$ の範囲にあると考えられる (図 2.11.1 参照)。

Pampanga 州の地盤沈下地帯は Pampanga 川流域からの土砂が複雑に堆積した広範な感潮河川デルタであり、堆積土砂は結合の弱いシルト及び粘土から構成されている。このような地層

では一度地下水汲み上げによる脱水現象が生じると地層の圧縮が生じる傾向にある。同時に、周辺の地下水取水量は推定された地下水ポテンシャル量をはるかに超えている地域もある。このような地層状況と地下水取水状況が地盤沈下の要因であると考えられる。

いったん地盤沈下が生じた土地の標高は元に戻ることはない。このため、現在の地下水取水の管理がさらなる地盤沈下の抑制のための唯一の解決策である。しかしながら、現在の地盤沈下に対する不十分なモニタリングシステムでは正確な地盤沈下量の把握は難しく、このため、適正な地下水取水量の見積もりもまた難しくなっている。この観点から、適正な地下水取水量の見積もりのために、地下水取水量のモニタリングおよび定期的なベンチマークの標高測定が必要である。



出典： JICA 調査団

図 2.11.1 既往調査において推定された年平均地盤沈下高

第3章 調査地域の社会経済の現況

3.1 人口特性

1980、1990、1995、2000及び2007年における調査地域の市町単位の人口がNSCBによるセンサスを基に調べられた。先の1.2節に示したように、調査地域は全体もしくは部分的に90の市町にわたっている。それらの多く(76市町)は、(1) Bulacan、(2) Pampanga、(3) Nueva Ecija及び(4) Tarlacの4州に集中しており、残りの14市町は、(1) Quezon、(2) Aurora、(3) Nueva Viscaya、(4) Pangasinan、(5) Rizal、(6) Bataan及び(7) Zambalesの各州に分散している。

各市町の調査地域内の人口は、市町の総面積と調査地域内に属する市町の面積の割合を乗じることによって算出した。これにより、調査地域内の2007年における総人口は5.8百万人と推定され、これはリージョンIIIの総人口の59.2%、国家総人口の6.5%に相当する(表3.1.1及び付表3.1.1参照)。Pampanga州は調査地域内における最大の人口2.2百万人(調査地域総人口の38%)を有する。Pampanga州に次いでNueva Ecija州が調査地域内で2番目に大きな人口1.7百万人(調査地域総人口の30%)を有し、Bulacan州1.3百万人(23%)、Tarlac州0.5百万人(8%)と続く。

表 3.1.1 調査地域の推定人口

州	1980	1990	1995	2000	2007
Bulacan	594,920	769,921	908,081	1,072,923	1,299,400
Nueva Ecija	990,542	1,222,034	1,402,016	1,549,715	1,733,849
Pampanga	1,159,123	1,503,152	1,602,261	1,839,706	2,180,084
Tarlac	260,839	322,431	345,794	396,042	472,676
その他	28,922	40,365	43,744	51,150	70,148
全調査地域	3,034,346	3,857,903	4,301,897	4,909,536	5,756,156

出典: (1) NSCBによる人口センサス(1980, 1990, 1995, 2000および2007)(人口基礎データ)
(2) JICA調査団(市町の総面積と調査地域内に属する市町の面積の割合)

調査地域における過去の人口増加傾向が同センサスにより推定された。表3.1.2に示されるように、1980から2007年における調査地域の平均年増加率は2.40%であり、国全体の平均値2.35%をわずかに上回っている(付表3.1.1参照)。4つの主要州のうち、Bulacan州はManila首都圏に接する南東部地域において、近年、顕著な都市化が進行している地域を有している。このような都市化の影響により、同州は4州の中で最も高い人口増加率2.94%(1980-2007)を記録し、Nueva Ecija州は最も低い人口増加率2.1%となっている。

表 3.1.2 調査地域の推定人口増加率

州	1980-1990	1990-2000	2000-2007	1980-2007
Bulacan	2.61%	3.37%	2.77%	2.94%
Nueva Ecija	2.12%	2.40%	1.62%	2.10%
Pampanga	2.63%	2.04%	2.45%	2.37%
Tarlac	2.14%	2.08%	2.56%	2.23%
全調査地域	2.43%	2.44%	2.30%	2.40%

出典: (1) NSCBによる人口センサス(1980, 1990, 1995, 2000および2007)(人口基礎データ)
(2) JICA調査団(市町の総面積と調査地域内に属する市町の面積の割合)

2007年における調査地域の人口密度は552人/km²であり、国全体の平均人口密度258人/km²の2倍以上となっている(表3.1.3参照)。4つの主要州のうち、Pampanga州が調査地域内で平均人口密度が最も高く、2007年において1,078人/km²となっている。これに、643人/km²のBulacan州、567人/km²のTarlac州、346人/km²のNueva Ecija州が続いている。表3.1.4及び付表3.1.2に示すように、人口密度の高い10市町のうち、4つはPampanga州に属し、6つはBulacan州に属している。さらに付図3.1.1に示すように、人口密度が2,000人/km²を超える市町は、海岸地帯に位置するMalolos市(Bulacan州の州都)周辺およびPasac川システム中

流部に位置する Angeles 市、San Fernando 市(Pampanga 州の州都)周辺に存在している。Angeles 市が 5,008 人/km²と最も人口密度が高く、次いで、Pampanga 州 San Fernando 市の 3,928 人/km²、Bulacan 州 Guiguinto の 3,598 人/km²と続いている(表 3.1.4 参照)。

表 3.1.3 調査地域の推定人口密度

州	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)				
		1980	1990	1995	2000	2007
Bulacan	2,021	294	381	449	531	643
Nueva Ecija	5,013	198	244	280	309	346
Pampanga	2,022	573	743	792	910	1,078
Tarlac	834	313	387	415	475	567
全調査地域	10,434	291	370	412	471	552

出典: (1) NSCB による人口センサス (1980, 1990, 1995, 2000 および 2007) (人口基礎データ)
 (2) JICA 調査団 (市町の総面積と調査地域内に属する市町の面積の割合)

表 3.1.4 調査地域における人口密度の高い 10 市町

ランク	市町名	州名	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)				
				1980	1990	1995	2000	2007
1	Angeles	Pampanga	63	3,007	3,769	3,726	4,203	5,008
2	San Fernando	Pampanga	69	1,617	2,302	2,815	3,235	3,928
3	Guiguinto	Bulacan	2	1,119	1,796	2,120	2,725	3,598
4	Baliuag	Bulacan	44	1,617	2,057	2,362	2,743	3,140
5	Malolos City	Bulacan	73	1,318	1,725	2,031	2,415	3,073
6	Plaridel	Bulacan	20	1,104	1,494	1,872	2,271	2,816
7	Santo Tomas	Pampanga	14	1,725	2,303	2,048	2,260	2,618
8	Santa Maria	Bulacan	1	747	1,163	1,285	1,834	2,610
9	Guagua	Pampanga	49	1,484	1,804	1,949	1,979	2,131
10	Pulilan	Bulacan	44	874	1,105	1,368	1,563	1,949

出典: (1) NSCBによる人口センサス (1980, 1990, 1995, 2000および2007) (人口基礎データ)

3.2 経済特性

3.2.1 地域総生産

各州、市町レベルでの産業セクター毎の総付加価値 (以降 GVA と呼ぶ)¹のセンサスが不十分であることから、調査地域を含む地域全体レベルの生産量の状況について、地域 (Region) 単位の経済センサスデータをもとに示す。

117 市町がリージョン III には存在するが、先述したようにリージョン III の人口の約 60% が調査地域内に分布し、90 市町が調査地域内に含まれている。このことから、地域 (Region) レベルの経済センサスにより、調査地域の経済状況を概略的に捉えることができると考えられる。

(1) 国民総生産に占めるリージョン III の地域総生産

リージョン III は 2007 年において地域総生産 5,010 億ペソを記録した。これは、国民総生産の 7.5% に相当し、NCR リージョン、リージョン IV (CALABARZON) に次ぐランクとなっている (表 3.2.1 参照)。地域総生産の高いこれらの地域は南北スーパーハイウェイで結合されており、国民総生産の 56.1% を産み出している。これらの地域は、フィリピン国におけるコア経済ブロックを形成し、リージョン III はフィリピン国における経済活動の重要な一翼を担っている。

¹ 各産業セクター総付加価値の集積値を地域総生産 (GRDP) と定義する。

表 3.2.1 国民総生産に占める地域総生産の高い3つのリージョン

リージョン	地域総生産 (億ペソ/年)	国民総生産に占める割合
NCR	24,790	37.30%
リージョンIV.A	7,520	11.30%
リージョンIII	5,010	7.50%
合計	37,320	56.10%

出典：“Gross Regional Domestic Product” by National Statistical Coordination Board, 2005-2007

表 3.2.2 に示すように、リージョン III における各産業セクターのうち、農業セクターは総付加価値の国家総計値に対するシェアが最も高く（2007 年において国家総計値の 10%）、8.3%の工業セクター、6.4%のサービスセクターと続く。この 10%のシェアはリージョン IV(CALABARZON)に次いでフィリピン国において 2 番目にランクされる（図 3.2.1 参照）。

さらには、リージョン III における農業セクターの総付加価値はその国家総計値に対するシェアを拡大する傾向にある。工業セクター、サービスセクターのそれらは逆に減少傾向にある（図 3.2.2 参照）。

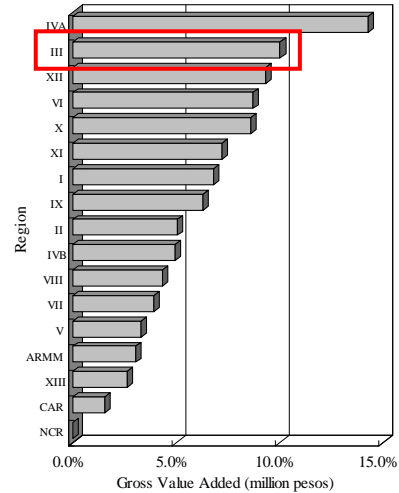


図 3.2.1 リージョン毎の農業セクター総付加価値の国家総計値に対するシェア（2007 年）

表 3.2.2 2007 年におけるリージョン III の総付加価値の国家総計値に対するシェア

(単位: 百万ペソ/年)

項目	農業セクター	工業セクター	サービスセクター	合計
リージョンIIIの総付加価値	93,539	175,857	231,959	501,356
総付加価値の国家総計値	936,415	2,107,287	3,604,542	6,648,245
リージョンIIIの総付加価値の国家総計値に対するシェア	10.0%	8.3%	6.4%	7.5%

出典：“Gross Regional Domestic Product” by National Statistical Coordination Board, 2005-2007”

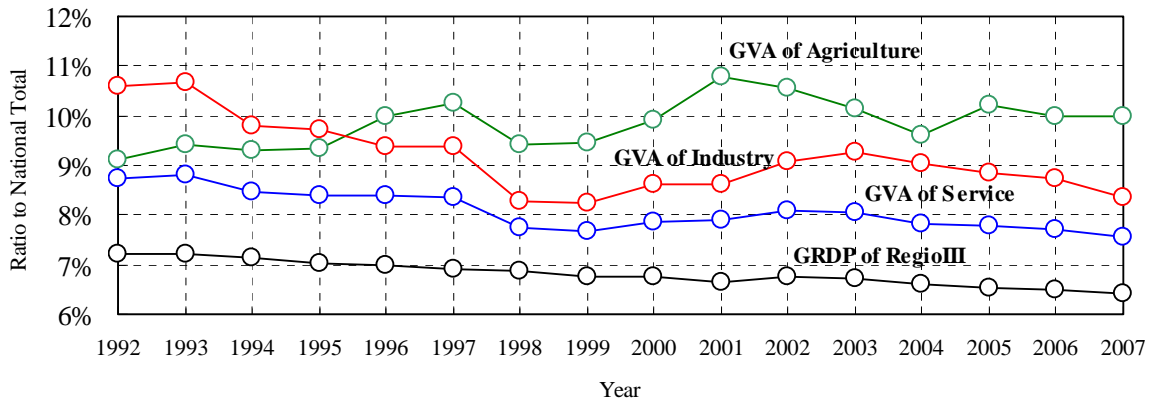


図 3.2.2 リージョン III の総付加価値の国家総計値に対するシェアの長期変化

上述したように、リージョン III はフィリピン国の国民総生産、特に農業セクターにおける貢献度が高い。さらには、2007 年には、フィリピン国は合計 16.8 百万トンの米を生産しているが、このうち 3.0 百万トンもしくは 18%がリージョン III において生産されている（表 3.2.3 参照）。この生産量は他のどのリージョンよりも大きい。よって、この地域は、フィリピン国が国家戦略の 1 つとして掲げている食糧自給率の増加に対して大きく貢献する主要米生産地域であるといえる。

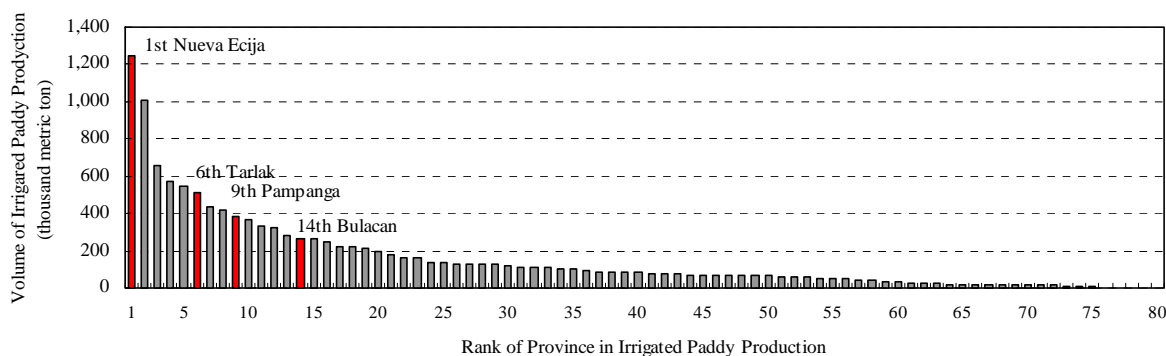
上記した米の総生産のうち、12.6 百万トンもしくは 75%が灌漑稲作によるものである。リージョン III は灌漑稲作に対しても、国全体の 22%を占め、最も大きな生産地となっている。さらには、調査地域の大部分を占める Nueva Ecija、Tarlac、Pampanga および Bulacan の 4 州は、全 80 州のうち、灌漑稲作生産量が、それぞれ第 1 位、5 位、9 位、14 位にランクされている（図 3.2.3 参照）。これらの 4 州は、全国の生産量の 19%、2.4 百万トンを生産している。こうした灌漑稲作生産量から判断して、調査地域内の灌漑稲作地への持続的な水供給は、地域経済のみならず国家経済の視点から重要な課題の 1 つとなっている。

表 3.2.3 2007 年におけるリージョン毎の米生産量

(単位: トン)

ランク	リージョン	灌漑稲作		天水稲作		合計	
		生産量	割合	生産量	割合	生産量	割合
1	リージョン III	2,710,433	21.6%	303,914	7.1%	3,014,347	17.9%
2	リージョン VI	1,240,210	9.9%	877,388	20.6%	2,117,598	12.6%
3	リージョン II	1,872,024	14.9%	208,216	4.9%	2,080,240	12.4%
4	リージョン I	1,113,627	8.9%	578,002	13.6%	1,691,629	10.1%
5	リージョン XII	998,390	8.0%	236,367	5.5%	1,234,757	7.3%
6	リージョン VIII	631,886	5.0%	398,735	9.4%	1,030,621	6.1%
7	リージョン V	724,258	5.8%	273,323	6.4%	997,581	5.9%
8	リージョン IV-B	536,497	4.3%	326,718	7.7%	863,215	5.1%
9	ARMM	250,400	2.0%	381,291	9.0%	631,691	3.8%
10	リージョン IX	374,836	3.0%	176,474	4.1%	551,310	3.3%
11	リージョン X	507,939	4.0%	43,307	1.0%	551,246	3.3%
12	CARAGA	312,206	2.5%	135,111	3.2%	447,317	2.7%
13	CAR	372,282	3.0%	72,874	1.7%	445,156	2.6%
14	リージョン IV-A	340,836	2.7%	87,249	2.0%	428,085	2.5%
15	リージョン XI	378,087	3.0%	40,867	1.0%	418,954	2.5%
16	リージョン VII	192,239	1.5%	119,562	2.8%	311,801	1.9%
	国家合計	12,556,150	100.0%	4,259,398	100.0%	16,815,548	100.0%

出典: Country STAT by Bureau of Agricultural Statistics, Department of Agriculture



出典: Country STAT by Bureau of Agricultural Statistics, Department of Agriculture

図 3.2.3 リージョン毎の灌漑稲作生産量

(2) リージョン III における各産業セクターの総付加価値

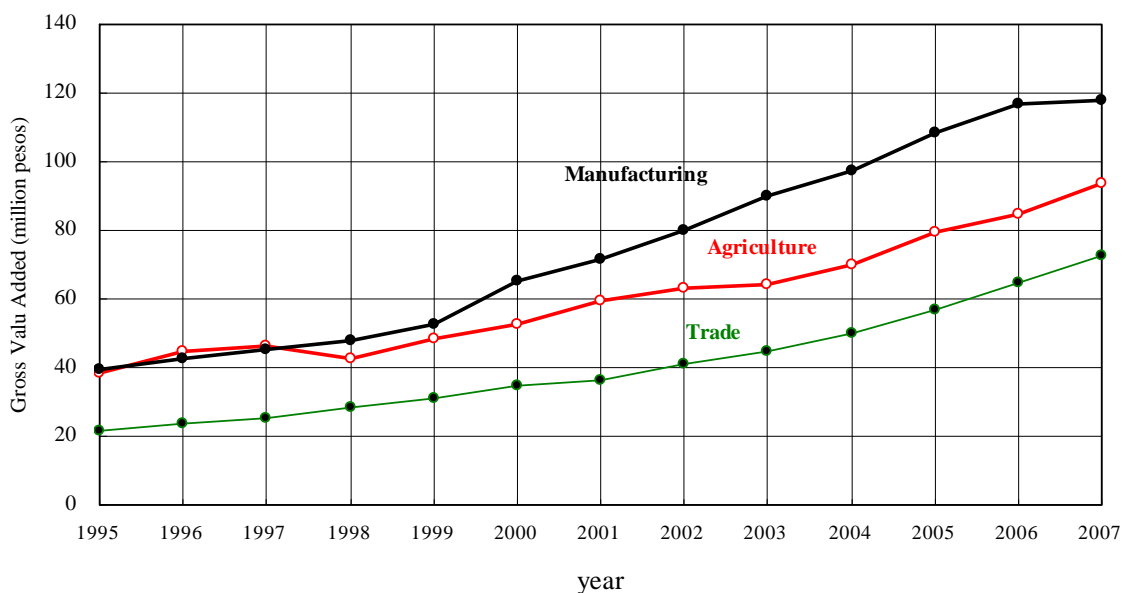
NSCB の統計値によれば、1998 から 2007 年の 10 年間に於けるリージョン III における総付加価値は工業セクターの製造業サブセクターが最大であり、次いで、農業セクターの農業・漁業サブセクター、サービスセクターの商業サブセクターと続く（表 3.2.4 及び図 3.2.4 参照）。2007 年においては、製造業サブセクターの総付加価値はリージョン III の総付加価値の合計値の 24% を占め、一方農業・漁業サブセクターのそれは 19% となっており、両者の違いが顕著である。しかしながら、表 3.2.5 に示されるように、1995 年には、これら両者の総付加価値の合計値に占める割合は共に 24% とほぼ同レベルであった。

表 3.2.4 リージョン III における工業セクターの総付加価値

		(単位: 百万ペソ)	
セクター	サブセクター	金額	割合
農業セクター	(1) 農業・漁業	93,435	18.6%
	(2) 森林	104	0.0%
工業セクター	(3) 鉱山・採石	639	0.1%
	(4) 製造業	118,107	23.6%
	(5) 建設業	33,774	6.7%
	(6) 電気・水道	23,338	4.7%
サービスセクター	(7) 運輸・通信・貯蔵	39,306	7.8%
	(8) 商業	72,669	14.5%
	(9) 金融	9,112	1.8%
	(10) 住居・不動産	33,627	6.7%
	(11) 個人サービス	48,504	9.7%
	(12) 政府サービス	28,742	5.7%
地域総生産(GRDP)		501,356	100.0%

備考：2008 年価格

出典：“Gross Regional Domestic Product” by National Statistical Coordination Board



出典：“Gross Regional Domestic Product” by National Statistical Coordination Board

図 3.2.4 製造業および農業・漁業サブセクターの総付加価値の長期変化

1995 から 2007 年までのリージョン III における地域総生産の平均年成長率は約 10% である。最も高い総付加価値の成長は運輸・通信・貯蔵サブセクターで記録されてお

り（14.3%）、これに電気・水道サブセクター（13.8%）が続く。現在、最もシェアの高い製造業サブセクターについても9.6%の成長率を記録している。それに比べて、農業・漁業セクターの成長率は8%以下にとどまっている。このような農業・漁業セクターの成長率の低下傾向は全国的な傾向であり、これはおそらく、工業セクター、サービス業セクターに比較して農業セクターの1人あたりの生産性の低さに起因しているものと考えられる。それでも、農業・漁業サブセクターはリージョン III で最も大きな就労人口を抱える基幹産業であることに変わりない。さらには、同セクターの促進は食料自給率の増加という国家戦略のひとつと合致し、欠くべからざるものである。

表 3.2.5 1995 から 2007 年にかけてのリージョン III における
産業セクターごとの総付加価値の増加率

セクター	サブセクター	総付加価値 (百万ペソ)		1995-2007 における 平均年増加率
		1995年	2007年	
農業セクター	(1) 農業・漁業	38,532	93,435	7.7%
	(2) 森林	0	104	-
工業セクター	(3) 鉱山・採石	1,248	639	-5.4%
	(4) 製造業	39,226	118,107	9.6%
	(5) 建設業	14,002	33,774	7.6%
	(6) 電気・水道	4,922	23,338	13.8%
サービス業 セクター	(7) 運輸・通信・貯蔵	7,904	39,306	14.3%
	(8) 商業	21,339	72,669	10.8%
	(9) 金融	2,354	9,112	11.9%
	(10) 住居・不動産	11,749	33,627	9.2%
	(11) 個人サービス	10,939	48,504	13.2%
	(12) 政府サービス	7,724	28,742	11.6%
地域総生産(GRDP)		159,939	501,356	10.0%

備考：2008年価格

出典：“Gross Regional Domestic Product” by National Statistical Coordination Board

3.2.2 就労人口と就労人員あたりの地域総生産

リージョン III における総就労人口は3.4百万人であり、これは全人口の35%にあたる。リージョンで最も多くの就労人口を抱えているのは、表 3.2.6 に示されるように、農業・森林業および卸売・小売業であり、それぞれ総就労人口の約22%を占めている。

表 3.2.6 業種毎の就労人口

業種	就労人口 (千人)	割合 (%)
農業・森林	745	21.9%
卸売・小売*	743	21.9%
製造	416	12.2%
社会サービス活動**	382	11.2%
運輸・貯蔵・通信	375	11.0%
建設	252	7.4%
雇用者を伴う個人事業	151	4.4%
ホテル・レストラン	124	3.7%
不動産・賃貸・商取引	82	2.4%
漁業	59	1.7%
金融仲介	45	1.3%
電気・ガス・水道	17	0.5%
鉱業・採石	5	0.1%
合計	3,396	100.0%

備考：* 自動車、バイク、家財道具の修理を含む。

** 公的管理機関、その他の社会・個人活動を含む。

出典：“2008 Philippines Statistical Yearbook” by National Statistical Coordination Board

先述した総付加価値と就労人口から、就労人員あたりの総付加価値がそれぞれの産業セクターごとに推定された。就労人員あたりの総付加価値は、工業セクターが255千ペソ/就労人員と最大となり、サービス業セクターの122千ペソ/就労人員、農業セクターの116千ペソ/就労人員と続く。

表 3.2.7 就労人員あたりの総付加価値

セクター	総付加価値 (百万ペソ)	産業セクターごとの 就労人口 (千人)	就労人員あたりの 総付加価値 (ペソ/人)
農業セクター	93,539	804	116,342
工業セクター	175,858	690	254,867
サービス業セクター	231,960	1,902	121,956
合計	501,357	3,396	147,632

備考： 2008年価格
2007年時点の人口

出典：“2008 Philippines Statistical Yearbook” by National Statistical Coordination Board

3.2.3 収入と貧困統計

1997から2006年の10年間におけるリージョン III における平均年収は、表 3.2.8 に示されるように、全国平均の1.05-1.14倍程度となっている。さらには、リージョン III の平均年収はフィリピン全国の17のリージョンの中でも、NCRリージョン、リージョン VI-A に次いで3番目に高くなっている。このため、リージョン III は他のリージョンと比べると比較的裕福であるといえる。しかしながら、フィリピン国では、所帯により収入が大きく異なり、貧困限界ライン以下の収入しかない所帯に対する特別な配慮が必要である。

表 3.2.8 リージョン III の年平均所帯収入

リージョン	1997	2000	2003	2006
平均年収 (ペソ/年/家族)	133,130	151,449	160,000	197,640
国家平均との比率	108%	105%	108%	114%

出典：“2008 Philippines Statistical Yearbook” by National Statistical Coordination Board

NSCB は、フィリピン国において適正な生活水準を維持するための最低限必要な収入を表す「1人当たりの貧困限界(以降、PCPT と呼ぶ)」を推定している。PCPT の国家平均値は15,057ペソ/人/年であり、国全体の33%もの人口が平均 PCPT 以下の収入しかない貧困層となっている。調査地域内の Bulacan、Nueva Ecija、Pampanga および Tarlac 州においては、全人口の約20%が貧困層とみなされている。

表 3.2.9 調査地域内の4州と全国における年間 PCPT

地域	2003			2006		
	年間 PCPT (ペソ/人/年)	貧困層人口	貧困層 の割合 (%)	年間 PCPT (ペソ/人/年)	貧困層人口	貧困層 の割合 (%)
1 全国	12,309	23,836,104	30.0	15,057	27,616,888	32.9
2. リージョン III の州	14,378	1,535,784	17.5	17,298	1,914,590	20.7
3. 調査地域内の主要州	14,629	1,289,078	17.5	17,446	1,584,003	20.3
(1) Bulacan	15,027	307,762	12.3	17,768	358,012	13.4
(2) Nueva Ecija	14,394	484,106	27.1	17,830	662,742	37.7
(3) Pampanga	15,148	289,106	14.7	17,243	234,820	10.8
(4) Tarlac	13,866	208,104	18.4	16,463	328,428	27.6

* 年間 PCPT：基本的な食事と生活条件を満たすための最低限の1人あたり年収

** 貧困層人口：年収が年間 PCPT よりも低い人口

*** 貧困層の割合：総人口に対する貧困層人口の割合

出典：“2008 Philippines Statistical Yearbook” by National Statistical Coordination Board

上述したように、調査地域における貧困層の割合は国家平均に比べてかなり小さい。しかしながら、Nueva Ecija 州については、他の州よりも貧困層の割合が大きいばかりか国家平均よりも大きいため、特別の配慮が必要である。Socio Economic Profile of Nueva Ecija Province, Series of 2005 によれば、農業セクターの就労人口が大半を占めている(47% 農業セクター、40% サービスセクター、13% 工業セクター)。農業従事者の収入増加が Nueva Ecija 州における貧困削減にとってひとつの重要な要素となる。

3.3 土地利用

3.3.1 調査地域の現況土地利用図の準備

調査地域の現況土地利用に関するデータソースとしては、次のものが利用可能である。

- DENR によって準備された 2003 年撮影の Landsat 画像に基づく土地利用図(全調査地域をカバーしている)
- 2008 年に NAMRIA と JICA によって準備された 1:50,000 スケールの新 NAMRIA 地形図における土地利用データ(新 NAMRIA 地形図が準備された場所のみ)

調査団による評価の結果、後者のデータソースが、特に市街化地域の分布状況について、より現実的な状況を表現していると判断された。このため、本調査では、全調査地域がカバーされていないものの、後者のデータソースを可能な限り多く活用することとした。

現況土地利用図は、上記 2 つのデータソースを結合することにより作成された。調査地域の主要地域は後者によりカバーされ、後者のデータがない場所のみ、前者のデータを使用した。土地利用の分類はこれら 2 つのデータソースで異なるため、これらを結合して、統一した図とするために、統一した再分類を行った。付表 3.3.1 は本調査で用いられた再分類とそれらの 2 つのデータソースにおける分類との関係を示した。作成された図は更なるデータの活用のために GIS データとして保管された。

3.3.2 現況土地利用

付図 3.3.1 は前節で準備された新しい図をもとに、調査地域の現況土地利用を示したものである。調査地域の中央部には農業地帯が大きく広がっている。山地は、森林と雑木林で特徴付けられる。市街地はあちこちに散らばっているが、San Fernando 市と Angels 市周辺には連続した市街地が見られる。調査地域の土地分類ごとの面積割合は次表に示すとおりである。調査地域の 40% 以上が耕作地となっている。ほとんどの人口は、調査地域全体の 3% を占める市街地に集中している。

表 3.3.1 調査地域の現況土地利用

土地利用分類		面積 (km ²)	総面積に対する割合 (%)
森林		1,875.4	18.0
雑木林		2,533.9	24.3
耕作地	稲作地	3,972.5	38.1
	その他の耕作地	706.7	6.8
人口集積地	市街地	268.0	2.6
	集落	70.1	0.7
湿地	スワンプ	57.1	0.5
	養魚場	490.5	4.7
水域		149.3	1.4
その他	その他 (自然)	293.5	2.8
	その他 (人工)	17.5	0.2
合計		10,434.4	100.0

出典：JICA 調査団

3.4 水利用

3.4.1 調査地域の現況水利用

1976年に制定されたフィリピン国の水法¹⁾及び2005年に発行された水法に対する Amended Implementing Rules and Regulations²⁾に拠れば、フィリピン国における水利用はその用途により次のように分類される。

表 3.4.1 水法による水利用の分類

用途	定義
家庭用水 (Domestic)	飲料、洗濯、入浴、調理、庭および家畜のための水、その他家庭用に使用するための水源から直接取水して使用する水利用
都市用水 (Municipal)	政府機関およびその関連機関、地方公共団体、個人、団体等によって、生活用水その他の供給を目的として、上水道として供給するための水利用
灌漑用水 (Irrigation)	農業作物の生産のための水利用
発電用水 (Power generation)	発電のための水利用
漁業用水 (Fisheries)	商業用水産養殖のための水利用
家禽飼育用水 (Livestock raising)	商業用の家畜飼育のための水利用
工業用水 (Industrial)	工場、プラント、鉱山等のための水利用
レクリエーション用水 (Recreation)	水泳プール、入浴施設、ボート遊び、水上スキー、ゴルフ場、その他リゾートにおける類似の施設のための水利用
その他の用途のための用水 (Other purposes)	

(備考：法文の和文訳については、あくまでも仮の意識である。)

出典：Water Code, Amended Implementing Rules and Regulations, 2005²⁾

上記の水利用に対する水利権は NWRB によって発行されている。2004年以前は付与された水利権許可水量は1年を通して一定の値であったが、現在は乾季と雨季それぞれに異なる2つの値を付与できることとなった³⁾。調査地域における水源別及び水利用の用途別の水利権を次表 3.4.2 に示す。同表に示す通り、調査地域の水源には、調査地域の外部で取水され流域間導水により調査地域に運ばれるものも含んでいる。表流水、地下水を水源とする水利権による取水施設位置を付図 3.4.1 及び 3.4.2 にそれぞれ示した。

表 3.4.2 調査地域において付与された水利権

(単位: m³/s)

用途別の水利用	水源別水利権量			
	表流水	表流水 (流域間導水)	地下水	合計
都市用水	5.398	0.000	3.806	9.204
MWSSによる都市用水	28.660	17.576	0.000	46.236
灌漑用水	30.299	0.000	1.122	31.421
NIAによる灌漑用水	228.285	55.397	1.426	285.108
発電用水	103.000	0.000	0.000	103.000
漁業用水	0.010	0.000	0.018	0.028
家禽飼育用水	0.000	0.000	0.019	0.019
工業用水	0.116	0.000	1.149	1.265
レクリエーション用水	0.000	0.000	0.073	0.073
その他の用途のための用水	0.000	0.000	0.229	0.229
発電用水を除く合計	292.768	72.973	7.842	373.583
合計	395.768	72.973	7.842	476.583

出典：NWRB

先の表 3.4.2 より次の点が理解できる。

- (1) 調査地域における水利権の総量は $477\text{m}^3/\text{s}$ と集計され、このうち、調査地域内での発電用水の水利権許可水量は $103\text{m}^3/\text{s}$ である。この発電用水量は下流において他の用途に使用されるため、調査地域内で消費される実質水量は $374\text{m}^3/\text{s}$ と推定される。
- (2) 調査地域で消費される水量のうち、約 20% ($73\text{m}^3/\text{s}$) は調査地域外の水源から域内へ導水されている。調査地域外の水源としては、Angat ダム貯水池に対する Umiray 川、Pantabangan ダム貯水池に対する Aurola 及び Casecnan 川、Tarlac 州の NIS に対する Tarlac 川が挙げられる。
- (3) 一方、約 $46\text{m}^3/\text{s}$ の水利権量が MWSS に付与され、調査地域外に位置する Manila 首都圏の都市用水供給に使われている。現況の MWSS による水供給システムを考慮すれば、 $46\text{m}^3/\text{s}$ のほとんどは調査地域外で消費されていると考えられる。従って、上記の調査地域外から $74\text{m}^3/\text{s}$ を域内に導水し、その一方 $46\text{m}^3/\text{s}$ を調査地域内から域外に送水していることになる。このように水利権許可水量という観点からは、調査地域全体としては域外からの導水量が域外への送水量を上回っている。
- (4) 消費される水量についての水利権許可水量のうち 2% ($7.8\text{m}^3/\text{s}$) が地下水を水源としている。現在地下水は調査地域の都市用水、工業用水の主要水源となっている。
- (5) 付与された水利権許可水量に従えば、2 つの大きな利水者が存在している。ひとつは灌漑用水使用を目的とする NIA であり、もうひとつは、Manila 首都圏における都市用水供給に責任のある MWSS である。水利権許可水量の 90% が NIA と MWSS に付与されている。

上記の水利権水量に比べ、実際の水需要量は供給可能量の制約から幾分小さくなるものと考えられる。次表 3.4.3 は推定された現況の水需要量をまとめたものである。ここで、「都市用水」のカテゴリーには、水法で定義された、家庭用水、都市用水、レクリエーション用水、その他の用途のための用水の水利用タイプを含んでいる。さらには、商業用、軽微な手工業用などの水道供給事業者から供給される水を利用し、NWRB が工業用水として水利権を付与しないものについても、このカテゴリーに含んでいる。

表 3.4.3 調査地域の推定された現況の水需要量の概要

(単位: m^3/s)

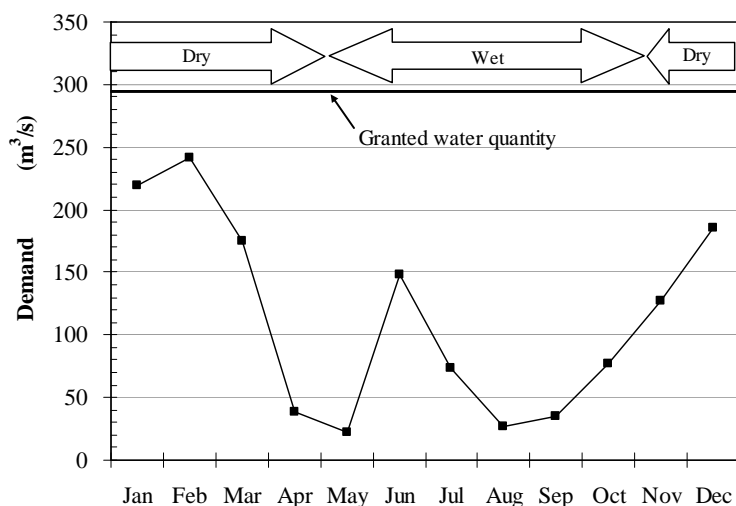
水需要推定のカテゴリ	水法で定義された水利用タイプ	推定された現況の水需要 (年平均)	水利権許可水量
都市用水	家庭用水 都市用水 レクリエーション用水 その他の用途のための用水	7.429	9.506
MWSSによる都市用水	都市用水	46.236*	46.236
工業用水	工業用水	1.265*	1.265
灌漑用水	灌漑用水	最大 241.028 平均 113.356 最小 22.508	316.529
発電用水	発電用水	103.000*	103.000
漁業用水 (汽水)	漁業用水	17.900	0.000
漁業用水 (淡水)	漁業用水	6.400	0.028
家禽飼育用水	家禽飼育用水	0.290	0.019
発電用水および漁業用水 (汽水) を除く合計		174.976	373.583
合計		295.876	476.583

備考: * - 現況の水需要量は水利権許可水量と同じと仮定した。

出典: JICA調査団

先の表 3.4.3 より次の点が指摘される。

- (1) 実際の灌漑用水の水需要量は一年を通して図 3.4.1 のように変化し、最大で $241\text{m}^3/\text{s}$ 、最小で $23\text{m}^3/\text{s}$ 、平均で $113\text{m}^3/\text{s}$ の値となる。一方、付与された水利権許可水量は $317\text{m}^3/\text{s}$ であり、実際の灌漑需要を上回る値となっている。この差分(水利権許可水量 現況水需要量のピーク値)は現在の水資源開発施設のもとでの将来の灌漑エリア拡大のためにリザーブされているものである。
- (2) 推定された淡水を使用する漁業用水の水需要量は水利権許可水量よりも圧倒的に大きい。



出典： JICA 調査団

図 3.4.1 調査地域の月間灌漑水需要量の変化

3.4.2 水料金

水使用料金は大きく次の 2 つのカテゴリーに区分される。(1)公共もしくは民間の水道配給業者(以降、WSP と呼ぶ)がエンドユーザーからそのサービスに対する対価として徴収する水料金、(2)中央政府が表流水もしくは地下水を使用する WSP から徴収する水源使用料金である。水料金はさらに「灌漑施設使用料(以降、ISF と呼ぶ)」と「都市・工業用水目的の水料金」に分けられる。

これらの水使用料金のうち、水源使用料金については、第 5 章における水管理に対する制度編成にかかわる問題点として記述される。この節では、水料金について議論する。

(1) 灌漑施設使用料のレート

国家灌漑庁(NIA)は、営農家のための灌漑施設の建設、運用管理を含む WSP として、灌漑水供給サービスを提供している。NIA は、少なくとも年に 2 回、適正な時期に適正な水量を営農家に届け、さらにはその届けられた水に対して営農家が NIA に対して ISF を支払うというコンセプトに基づき、ISF を設定している。

ISF レートは、金銭価値ではなく米の収穫量という観点から表現される。このため、このレートは米の価格により毎年変動するものである。このような背景から、調査地域および周辺の国営灌漑システム(NISs)について金銭価値という観点からの ISF レートが推定された。次表に示すように、NEPIS および UPRISS を除く NISs における ISF レートは、2008 年において、1,500 ペソ/ha と推定された。NEPIS、UPRISS ではそれぞれ 1,000 ペソ/ha、1,750 ペソ/ha である。

表 3.4.4 調査地域及びその周辺の NISs における灌漑施設使用料の変遷

(単位: ペソ/ha)

国営灌漑施設	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AMRIS	1,222	1,240	1,276	1,286	1,294	1,300	1,500
Porac-Gumain RIS	1,274	1,294	1,288	1,282	1,307	1,236	1,500
NEPIS	900	900	900	1,000	1,000	1,000	1,000
TASMORIS	1,113	1,095	1,098	1,152	1,195	1,190	1,500
Pampanga RIS	-	1,500	1,349	1,400	1,381	1,377	1,500
TGIS	-	-	-	-	-	-	1,500
UPRIIS-District I	-	-	-	-	1,716	-	-
UPRIIS-District II	-	-	-	-	1,750	-	-
UPRIIS-District III	-	-	-	-	1,257	-	-
UPRIIS-District IV	-	-	-	-	1,750	-	-

備考: -: データなし

出典: NIA

(2) 都市用水に対する水料金レート

都市用水の給水サービスには、以下のような種々の公共・民間の水供給事業者(WSP)が従事している。すなわち、(a) Water Districts、(b) Local Government Units、(c) Rural Water Supply Associations、(d) Barangay Water Service Association、(e) Subdivision、(f) Cooperatives、(g) Private Water Service Providers、である。

上記の WSP のうち、Water Districts は地方公益企業庁(LWUA)の規定に基づいて独自の水料金を設定している。一方、LGUs と MWSS を除くその他の事業者は NWRB の管轄下であり、NWRB が設定した水料金システムを適用している。LGUs は自ら設定した「自主規定」と呼ばれる水供給サービスに対する水料金を設定しており、さらに、Manila 首都圏への都市用水の供給を行っている MWSS は独自の規定による水料金を設定している。

LWUA の管轄下にある Water Districts は調査地域における主要な WSP であり、その水料金は次表 3.4.5 に示す通りである(付表 3.4.1 参照)。LWUA は Water Districts に対して政府金融の貸付を行っており、Water Districts は料金徴収により、その貸付への返済を行う義務がある。

表 3.4.5 LWUA 管轄下の Water Districts における都市用水に対する水料金

州	サンプル数	サービス 接続料金 (ペソ)	基本料 金* (ペソ)	追加料金 (ペソ/m ³)				
				11~ 20m ³	21~ 30m ³	31~ 40m ³	41~ 50m ³	>51m ³
I. 調査地域の水料金								
Bulacan	22	10,090	173	19	21	24	26	29
N. Ecija	18	3,207	192	20	22	23	25	27
Pampanga	12	9,526	148	16	18	19	21	23
Tarlac	2	11,208	174	19	21	23	25	27
総計	54	7,729	174	19	20	22	25	27
II 2008 年における国平均の水料金								
-	-	-	167	19	21	23	25	26

備考: *: 水利用 10m³ 以下に対する最小限のレート。

-: データなし

出典: "Philippine Water Districts Directory", LWUA

LWUA は表 3.4.6 (付表 3.4.2 参照) に示すように半年ごとの単位水料金を公表している。それぞれの WD は単位水コストに最大 10% のマージンを上乗せした末端水利用者の水料金を設定するために LWUA の承認を得ている。このマージンはすでに表中に示された水料金に含まれるものである。

表 3.4.6 過去 10 年間に於ける都市用水給水の平均単位水料金

(単位：ペソ/m³)

州	サンプル数	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Bulacan	その他	20	12.2	11.7	12.5	13.2	13.4	14.1	15.2	15.9	16.8
	Meycauayan 及び Obando	2	n/a	n/a	24.7	24.7	24.7	36.9	42.2	42.2	42.2
Nueva Ecija	19	13.9	13.9	13.9	15.5	16.4	17.4	18.2	19.4	20.2	20.3
Pampanga	13	11.2	11.2	12.0	12.0	12.4	13.4	15.6	16.2	16.2	16.7
Tarlac	9	16.3	14.2	13.5	14.5	15.1	16.1	18.0	18.3	18.8	20.7

備考： 1)表中に示される単位水料金は上半期のものである。

2) MWSI により浄水された水が Meycauayan 及び Obando WD に供給されている。

出典：LWUA Official Web Site Home Page.

Water Districts に加え、調査地域には 38 の民間 WSP が存在している。それぞれの WSP は、公認された水供給者として、NWRB より Certificate of Public Convenience” (CPC) の発行を受けている。WSP はさまざまな異なる地域に水供給を行っており、次表に示すように、その水料金は Water Districts に比べて低めとなっている(付表 3.4.2 参照)。

表 3.4.7 NWRB 管轄化にある民間 WSP の都市用水供給に対する水料金

州	サンプル数	サービス 接続料金 (ペソ)	基本料 金* (ペソ)	追加料金 (ペソ/m ³)				
				11~ 20m ³	21~ 30m ³	31~ 40m ³	41~ 50m ³	>51m ³
Bulacan	4	1,279	183	12	18	19	20	21
Pampanga	7	10,041	120	15	13	14	14	15
Tarlac	1	-	85	-	11	12	13	14
総計	12	5,660	144	13	15	16	16	17

備考： *:水利用 10m³以下に対する最小限のレート。

--: データなし

出典： Annual Report of WSPs submitted to NWRB

(3) 水料金の徴収率

いくつかの水料金についてはその徴収率が低く、特に ISF について問題が多い。NIS に対する ISF の徴収率の過去のトレンドは次表に示すとおりである。

表 3.4.8 国営灌漑システムに対する灌漑施設使用料の年徴収率

国営灌漑システム	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AMRIS	60.2%	51.7%	45.3%	45.4%	47.9%	49.2%	27.3%
Porac-Gumain RIS	38.3%	50.6%	49.3%	71.4%	63.2%	65.3%	71.8%
NEPIS	37.5%	38.1%	21.9%	30.4%	15.5%	19.5%	10.2%
TASMORIS	28.4%	38.1%	35.4%	40.6%	44.3%	37.9%	67.1%
Pampanga RIS	-	94.2%	65.4%	72.2%	85.4%	74.8%	59.1%
TGIS	-	-	-	-	-	-	-
UPRIIS-District I	-	-	-	-	58.5%	-	-
UPRIIS-District II	-	-	-	-	66.9%	-	-
UPRIIS-District III	-	-	-	-	52.1%	-	-
UPRIIS-District IV	-	-	-	-	44.6%	-	-

備考： - データなし

出典： NIA

表に示されているように、ISF の徴収率は灌漑システムと年度により異なる。2008 年における徴収率は 10.2 から 67.1%となっている。NIA によれば、現行の料金規定は 1975 年(35 年前)に設定され、それ以降改定されていない。料金システムは、一般

的には、スタッフの給料を含む運用維持管理コストを捻出できるように設定される。しかしながら、現行の料金システムでは、スタッフの給料さえ賄うことができない。ISF の徴収率に比べると都市用水の水料金の徴収率は良い。次表に示すように、NWRB 管轄下の WSP による都市用水の徴収率は 50-90% の範囲にあり、いくつかの WSP は 90% の徴収率を達成している。

表 3.4.9 都市用水供給に対する水料徴収率

2007 年 12 月時点

州	民間 WSP	市町	水料金徴収率
Bulacan	San Gabriel	Santa Maria	60%
	Brgy 1, Bulihan	Malolos	-
	Brgy Tabe	Guiguinto	90%
	Zigzag Hills, Malhacan	Meycauayan	-
	-	Marilao	61%
Pampanga	Balibago	Angeles City	90%
	-	Mexico	70%
	Santo Domingo	Angeles City	90%
	Clarkview/Plaridel	Angeles City	90%
	Woofland Drive Camenville	Angeles City	-
	Timog Park	Angeles City	52%
	Santa Lucia Resettlement	Magalang	50%
Tarlac	Teresa Homes, Brgy Tibag	Tarlac City	65%

備考： - データなし

出典： NWRB

都市用水の水利用者は先月末までの水使用量に応じて月初めに水料金を支払わなければならない、2 ヶ月以上支払いの遅れた水利用者への水供給は停止される。このようなペナルティが水料金徴収率を引き上げているようである。

3.5 水関連疾患

地下水および表流水の汚染は種々の感染症をもたらす可能性がある。こうした疾患は、(a)汚染した水の摂取、接触、(b)水域で繁殖する蚊やその他の保菌生物の媒介、(c)水中に棲む住血吸虫といった寄生虫、などの種々の感染経路を通して発生する。このような観点から、水関連疾患は次の 4 つのグループに大別される。

表 3.5.1 水関連疾患の典型症例

病因	典型症例
汚染水の摂取	コレラ、チフス、パラチフス、肝炎 (A型、E型)、赤痢、下痢*
汚染水との接触	疥癬、結膜炎、発疹チフス、トラコーマ
媒介感染	マラリア、デング、黄熱病、フィラリア症
寄生虫感染	住血吸虫病

Note: * - 下痢は、汚染水の摂取のほか、寄生虫感染によっても発生する。

出典： JICA調査団

NSCB の統計値によれば、1995 から 2002 年の平均的な全国およびリージョン III で記録された水関連疾患は表 3.5.2 に示すとおりである。疾患のなかでは、マラリアが全国的に最も多く発生しており、100,000 人中 83.6 例の発症例がある。一方、リージョン III では、デング熱が最も多く(100,000 人中 18.4 例)、次いで、チフス、パラチフス、マラリアが多く発生している。住血吸虫病については、全国的な発生事例が多い(100,000 人中 12.5 例)ものの、リージョン III ではほとんど発生していない。

下痢については、マラリア、デング熱よりも多く発生しており、それはリージョン III、全国ともに同様である。しかしながら、下痢は、汚染された水の摂取のみならず、食べすぎや腐った食物、毒性のある食物の摂取など、水とは関係ない要因によっても発生する。これらの

背景から、下痢の発生要因の特定は難しく、下痢については、水関連疾患に含めないこととする。

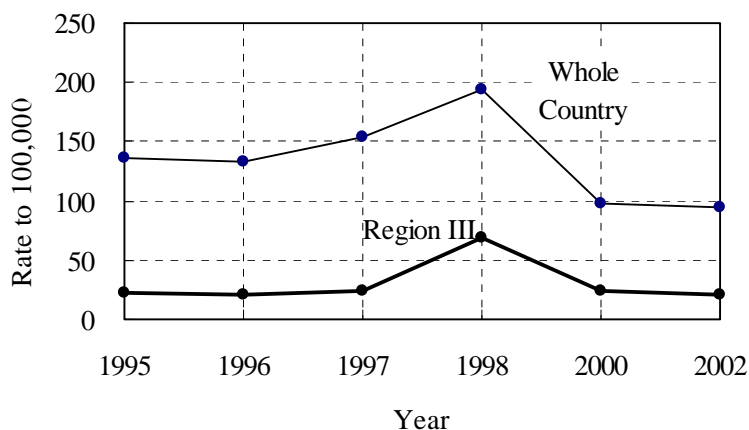
表 3.5.2 全国及びリージョン III における水関連疾患
(1995 から 1998 年及び 2002 年の 5 年間の平均値)

エリア	症例	水関連疾患の発症例	総水関連疾患発症例に占める割合	100,000人あたりの発症例
全国	マラリア	59,218	57.6%	83.6
	デング熱	19,408	18.9%	26.3
	チフス・パラチフス	14,744	14.3%	20.8
	住血吸虫病	8,845	8.6%	12.5
	コレラ	565	0.5%	0.8
	合計	102,780	100.0%	143.9
リージョン III	デング熱	1,346	52.6%	18.4
	チフス・パラチフス	633	24.8%	9.1
	マラリア	542	21.2%	8.2
	コレラ	34	1.3%	0.5
	住血吸虫病	2	0.1%	0.0
	合計	2,557	100.0%	36.2

出典： 2006 Compendium of Philippines Environmental Statistics, NSCB

上記したように、リージョン III の発症例は全国平均よりもはるかに小さい。現時点ではリージョン III におけるほとんどの飲料水の水源は地下水であり、チフス・パラチフスの疾患率が全国平均よりも小さいことを考慮すると、地域の地下水の状態は衛生的には良い状態に保持されているといえる。同様に、マラリア、デング熱、住血吸虫病の疾患率の低さは表流水が深刻に汚染されていないことを示している。

年間水関連疾患率の変化を示したのが図 3.5.1 である。全国、リージョン III とともに、1998 年にピークを迎えた後、減少傾向にある。1998 年には、全国で 100,000 人中 195 の発症例、リージョン III で 100,000 人中 69 の発症例であったものが、2002 年には、全国で 100,000 人中 94 の発症例、リージョン III で 100,000 人中 21 の発症例と減少している。全国的にも、またリージョン III においても、衛生状態は改善されてきているようである。



出典： 2006 Compendium of Philippines Environmental Statistics, NSCB

図 3.5.1 年間水関連疾患率の変化

3.6 先住民

調査地域においては 133,312 人の先住民(IPs)が生活しており、それは次表に示す 5 つの部族で構成されている。Aeta 部族は調査地域の全 IPs の 34.2%を占め、Ibaloi 部族、Kalanguya 部族、Kankanaey 部族がそれに続いている。

表 3.6.1 2006 年における調査地域および周辺で生活する先住民数

(単位: 人)

州 部族	Aurora		Bulacan		Nueva Ecija		Pampanga		Tarlac		合計	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Aeta	112	0.8%	0	0.0%	1,032	1.9%	18,920	100.0%	25,503	66.2%	45,567	34.2%
Abelling	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	13,032	33.8%	13,032	9.8%
Dumagat/Remontado	5,049	34.4%	6,861	100.0%	10,701	19.7%	0	0.0%	0	0.0%	22,611	17.0%
Ibaloi/Kalanguya/Kankanaey	0	0.0%	0	0.0%	42,585	78.4%	0	0.0%	0	0.0%	42,585	31.9%
Ilongot/Bugkilot	9,517	64.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	9,517	7.1%
合計	14,678	100.0%	6,861	100.0%	54,318	100.0%	18,920	100.0%	38,535	100.0%	133,312	100.0%

備考:

Aurora 州における関連町: Baler, Casiguran, Dilasag, Dinalungan, Dinagalan, Dipaculao, Maria Aurora, San Luis

Bulacan 州における関連町: Dona Remedios de Trinidad, Norzarway and San Jose Del Monte

Nueva Ecija 州における関連町: Carranglan, Lupao, Pantabangan, Rizal, San Jose City, Science City of Muñoz, Bongabon, Cabanatuan City, Gabaldon, Laur, Licab, Palayan City, Gen.Tino

Pampanga 州における関連: Angeles, Floridablanca, Mabalacat, Polac, City of San Fernando

Tarlac 州における関連: Bamban, Camiling, Capas, Mayantoc, San Clemente, San Jose, Tarac City

出典: NCIP Regional Office III

Indigenous Peoples Rights Act として知られた Republic Act No.8371 は先住民の基本的権利を述べており、IPs の先祖代々の土地の保有が認識、保護されるとされている。この法は、政策制定とその実践に責任を持ち、先祖代々の土地所有(CADT/CALT)に関する証明を発行する国家先住民族委員会(NCIS)の設置を法制化している。CADT は認識された IPs の土地所有権を承認するものであり、一方、CALT は IPs メンバーによって認識された土地の活用権を承認するものである。次表および付図 3.6.1 に示すように、調査地域と周辺には 4 つの CADT/CALTs が存在する。

表 3.6.2 調査地域及び周辺における先祖代々の土地として認識された土地(AD/AL)の状況
(2010年3月9日時点)

場所	要求部族	面積(ha)
A. CADTs/CALTs		
A1. Sitio of Karahume, Barangay of San Isidro, Municipality of San Jose del Monte, Province of Bulacan	Dumagat	1,817.15
A2. Sitios Maugat, Kambubuyugan, Alulod/Calumpit and Tubigan, portion of Barangay Kalawakan, Municipality of DRT, Bulacan	Dumagat	19,537.68
A3. Barangays of Capintalan, Minuli, Salazar and Putlan, Municipality of Carranglan, Province of Nueva Ecija	Kalanguya	25,373.10
A4. Barrangays of Nabuklod and Mawakat, Municipality of Floridablanca, Province of Pampanga; portion of Municipality of San Marcelino and Portion of Barrangay Batiawan, Municipality of Subic, all in the Province of Zambales	Aeta	5,457.71
A5. Barangay Camias, Diaz, Inararo, Villamaria, Sapang Uwak, Porac, Pampanga and portion of So. Target, Sapang Bato, Angeles City	Aeta	18,659.73
A6. Barangays of San Nicolas, San Vicente, Anupul (portion) and Calumpangm, Municipality of Bamban, Province of Tarlac; portion of Barangay Marcos Village, Municipality of Mabalacat, Province of Pampanga	Aeta	10,323.308
A7. Barangays Belbel, Burgos, Moraza and Villar, Municipality of Botolan, Zambales	Aeta	20,657.89
A8. Barangays Atbu, Bacneng, Balete, Baliling, Bantinan, Baracbac, Canabuan, Imugan, Malico, Poblacion, Sta. Rosa, Sinapaoan, Tarlac, Villaflores and Unib, Municipality of Sta. Fe; Barangays Anayo, Balete, Calitlitan (portion), Canabuan, Canarem, Ocao-Capiniaan and Yaway, Municipality of Aritao; Sitio Kamaring, Barangay Cabalatan-Alang, Municipality of Kayapa; all in the Province of Nueva Vizcaya	Kalanguya-Ikalahan	30,758.58
A9. Barangays Umiray, Lumutan, Canaway, Sablang, Magsikap, Pagsanghan, Maligaya, San Marcelino and portions of Catablingan, Minahan Norte, Mahabang Lalim, and Minahan Sur, all in the Municipality of General Nakar, Province of Quezon and portion of Brgy. Umiray, Municipality of Dingalan, Province of Aurora; portion of Municipality of Montalban, Province of Rizal; and portions of Municipalities of San Jose del Monte, Norzagaray and San Rafael, all in the Province of Bulacan	Dumagat	144,880.70
小計		277,465.85
B. ADs/ALs の調査済み*		
B1. Sitio Mapidya, Rio Chico, Gen. Tino, Nueva Ecija	Dumagat	13,883.20
小計		13,883.20
C. ADs/ALs の調査中		
C1. Sos. Baguingan, Kawayan, Flora, Yanca, Bilad, Maragulo, and Tarucan, Capas, Tarlac	Aeta	13,723.00
C2. Alfonso Castañeda & Dupax Sur, Nueva Vizcaya	Bugkalot	52,995.0
小計		66,718.00
D. 社会準備中のエリア		
D1. Barangay Kabayunan, DRT, Bulacan	Dumagat	60,000.00
D2. Sitio Mabaldog, Barangay Ligaya, Gabaldon, Nueva Ecija	Dumagat	7,283.00
小計		67,283.00
合計		425,350.05

備考：* NCIP が地域のプロフィール調査に関する責任を有する。

出典： NCIP

3.7 史跡および宗教的な場所

調査地域においては、UNESCO 世界遺産として登録された考古学的、歴史的史跡は存在しない。しかしながら、次表に示すようなその他の史跡、ランドマークが存在する。

表 3.7.1 調査地域における史跡、ランドマーク

州	市町	史跡・ランドマーク
Bulacan	Malolos	Barasoain Church
	Baliuag	Baliuag Church
	Paombong	Paombong Church
	Plaridel	Quingua Church
	San Rafael	San Rafael Church
	Calumpit	St.John the Baptist Church
	小計	6 サイト
Nueva Ecija	Carranglan	Dalton Pass
	Cabanatuan	McArthur Statue
	Cabanatuan	Pangatian Shrine
	Guimba	Triala House
	Penaranda	Church of Peneranda
	Gapan	Tabacalero of San Isidro
	小計	6 サイト
Pampanga	Angeles city	Church of Sto Rosario
	Bacolor	Church of Bacolor
	San Fernando	Church of San Fernando
	Mabalacal	Marcos Village
	小計	4 sites
Tarlac	Capas	Capas National Shrine
	Capas	Death March Monument
	Tarlac	Tarlac Cathedral
	小計	3 サイト
合計		19 サイト

出典: Manila Bay Area Environmental Atlas, PAWB- DENR,2007

第3章の参考文献

- 1) NWRB, Water Code of the Philippines, 1976.
- 2) NWRB, Water Code of the Philippines and the Amended Implementing Rules and Regulations, 2005.
- 3) NWRB: Resolution No.008-0604, June 15, 2004.

第4章 調査地域における水関連開発・保全の現状

4.1 水資源開発施設

4.1.1 既存の大規模貯水ダム

調査地域には、次の2つの大規模貯水ダムが存在する。すなわち、Angat 貯水ダムおよび Pantabangan 貯水ダムである。両者ともに流域間導水を伴うものである。既存貯水ダムの基本特性は次表にまとめられるとおりである。Angat 貯水ダムおよび Pantabangan 貯水ダムの位置と形状をそれぞれ付図 4.1.1、4.1.2 に示す。

表 4.1.1 既存貯水ダムの基本特性

貯水ダム	項目	説明
Angat	完成年 ^{*1}	1967年9月 (1961年建設開始)
	目的 ^{*1}	都市用水、灌漑用水供給、水力発電、洪水制御
	ダム形式 ^{*1}	アース、ロックフィルダム
	ダム高 ^{*1}	131m
	有効貯水容量 ^{*1}	894MCM (都市用水、灌漑用水、水力発電用として 696MCM)
	集水域面積 ^{*2}	546km ²
	逆調整ダム ^{*1}	Ipo ダム、Bustos ダム
	流域間導水 ^{*1,*2,*3}	Umiray-Angat 流域間導水(2000年6月より運用開始)(A=130km ² (集水域 31km ² の2つの取水施設は完成していない。))
Pantabangan	流入量 ^{*4}	自己流域：1,869MCM/年 (1968-2007年の平均観測値) Umiray-Angat 流域間導水：370MCM/年 (2001-2003, 2006-2007年の平均観測値)
	完成年 ^{*5}	1973年11月 (1974年2月放流開始)
	目的 ^{*5}	灌漑用水供給、水力発電、洪水制御
	ダム形式 ^{*5}	ゾーンアースフィルダム
	ダム高 ^{*5}	107m
	有効貯水容量 ^{*5}	2,775MCM (総貯水容量：3,000MCM、貯砂容量：225MCM) (灌漑用水、水力発電用として 1,757MCM)
	集水域面積 ^{*2}	937km ² (Aurora 流域間導水、Masiway ダムの集水域を含む)
	逆調整ダム ^{*5}	Masiway ダム
流域間導水 ^{*2,*5}	1) Aurora 流域間導水 (A=68km ²) 2) Casecnan 流域間導水 (2001年12月運用開始)(A=570km ²)	
流入量 ^{*6}	自己流域および Aurora 流域間導水：1,195MCM/年 (1980-2008年の平均観測値) Casecnan 流域間導水：751MCM/年 (2002-2008年の平均観測値)	

出典： *1: NWRB/JICA, Dams in the Philippines¹⁾
 *2: JICA調査団によって準備されたGISデータ
 *3: ADB, MWSS: Umiray-Angat Transbasin study²⁾
 *4: NPCから提供されたデータをJICA調査団が分析した。
 *5: NIA, Pantabangan Dam, Briefing Kit³⁾
 *6: NIAから提供されたデータをJICA調査団が分析した。

4.1.2 提案されている大規模貯水ダム

既往の調査^{4),5),6)}によれば、調査地域内および流域間導水の可能性がある周辺地域において、28の大規模貯水ダム候補地が認識されている。これらのうち、次に示す5つの大規模貯水ダムサイトについてはすでに少なくともプレ F/S レベルの調査が実施されている(位置は付図 4.1.3 に示す)。これらの基本特性は表 4.1.2 にまとめられるとおりである。

表 4.1.2 提案された貯水ダムの基本特性

貯水ダム	項目	説明
Bayabas ^{*1}	目的	都市用水、灌漑用水供給
	ダム形式	ゾーンアースフィル及びロックフィルダム
	ダム高	110m
	有効貯水容量	144MCM ^{*8} (総貯水容量: 154MCM、堆砂容量: 10MCM) ^{*8}
	集水域面積 ^{*6}	52km ²
	流入量 ^{*7}	98MCM/年 (計算流出流量の 1958-2007 年の平均値)
	備考	2004 年 11 月に Bulacan 州政府に対し、提案ダム地点の 3.5m ³ /s の水利権許可水量が付与されている。
Maasim ^{*1}	目的	都市用水、灌漑用水供給
	ダム形式	ゾーンアースフィルダム
	ダム高	47m
	有効貯水容量	81MCM ^{*8} (総貯水容量: 100MCM、堆砂容量: 19MCM ^{*8})
	集水域面積 ^{*6}	53km ²
	流入量 ^{*7}	79MCM/年(計算流出流量の 1958-2007 年の平均値)
	備考	
Balintingon ^{*2,*3}	目的	灌漑用水供給および水力発電
	ダム形式	ロックフィルダム
	ダム高	138m
	有効貯水容量	488MCM (総貯水容量: 572MCM、堆砂容量: 84MCM)
	集水域面積 ^{*6}	224 km ²
	流入量 ^{*7}	567MCM/年(計算流出流量の 1958-2007 年の平均値)
	備考	元々の計画では、新規 Balintingon 灌漑サービスエリアに水供給するものであった ^{*2} 。最近、AMRIS への水輸送の可能性が再評価された ^{*3} 。
Gumain ^{*4}	目的	灌漑用水供給
	ダム形式	ゾーンロックフィルダム
	ダム高	108m
	有効貯水容量	99MCM (総貯水容量: 110MCM、堆砂容量: 11MCM)
	集水域面積 ^{*6}	118km ²
	流入量 ^{*7}	255MCM/年(計算流出流量の 1958-2007 年の平均値)
	備考	調査は Pinatubo 山の噴火前に行われた。再評価が必要かもしれない。
Balog-Balog ^{*5}	目的	灌漑用水、水産用水供給、水力発電、洪水制御
	ダム形式	ロックフィルダム
	ダム高	114m
	有効貯水容量	575MCM (総貯水容量: 625MCM、堆砂容量: 50MCM)
	集水域面積 ^{*6}	289km ²
	流入量 ^{*7}	633MCM/年(計算流出流量の 1958-2007 年の平均値)
	備考	

出典: *1: NIA/NWRB/World Bank: Water Resources Development Project, Draft Final Report, Task5, Pre-feasibility study for additional water supply to AMRIS main report, 1994. ⁷⁾

*2: NIA, Balintingon Reservoir Multipurpose Project, Feasibility Study, Vol. I, Main Report, 1983. ⁸⁾

*3: CALENERGY: Balintingon Multipurpose Project, Prefeasibility Study Report, 2006. ⁹⁾

*4: NIA/JICA, Feasibility Study Report on the Gumain River Irrigation Project, 1985. ¹⁰⁾

*5: NIA, Balog-Balog Multipurpose Project, Feasibility Study, Main Report, 1980. ¹¹⁾

*6: JICA調査団によって準備されたGISデータ

*7: JICA調査団による計算流出流量

*8: オリジナルのH-V-A曲線は正しくないと考えられる。JICA調査団によって1/50,000地形図をもとにH-V-A曲線が準備された。

4.1.3 都市用水供給のための可能性のある貯水ダムサイト

最近 Clark Development Cooperation (CDC)は将来に向けた水源を探すための水資源調査を実施している¹²⁾。それらの中で表 4.1.3 に示す 2 つのサイトが都市用水供給のための可能性のある貯水ダムサイトである。CDC によれば、これらのサイトの F/S 調査が世界銀行の支援によ

り実施される予定である。もし、これらのサイトを貯水ダムサイトとして開発することが実現可能であるならば、Clark 地区のみならず、地下水利用状況が高いリスクありもしくはリスクありと判断されている Angels 市およびその他周辺の市町への都市用水給水にも活用できる可能性がある。

表 4.1.3 都市用水供給のための可能性のある貯水ダムサイトの概要

サイト	項目	説明
Marimla2	可能なダム高 ^{*1}	60m
	総貯水容量 ^{*1}	16MCM
	集水域面積 ^{*2}	40km ²
	流入量 ^{*3}	70MCM/年 (計算流出流量の 1958-2007 年の平均値)
	備考	
Bangat3	可能なダム高 ^{*1}	60m
	総貯水容量 ^{*1}	50MCM
	集水域面積 ^{*2}	33km ²
	流入量 ^{*3}	63MCM/年 (計算流出流量の 1958-2007 年の平均値)
	備考	

出典： *1: 文献12)で準備されたH-V-A曲線による
 *2: JICA調査団によって準備されたGISデータ
 *3: JICA調査団による計算流出流量

4.2 農業/灌漑および漁業開発

4.2.1 灌 漑

フィリピン中期開発計画 (Medium-Term Philippine Development Plan 2004-2010 ; MTPDP) ¹³⁾ の農業セクターの開発戦略は、(1)生産基盤の拡大と(2)生産性の向上という2つの重要な目標に基づいている。特に、コメ自給は農業生産に関する主要なゴールと考えられている。MTPDPに基づき、2006年には更新された中部 Luzon 開発フレームワーク(Updated Central Luzon Regional Physical Framework Plan, 2005-2030 ; RPPF) ¹⁴⁾ が策定された。RPPFでは、優先生産地の拡大と灌漑効率の向上を目的として、灌漑システムの新規建設と改修が優先とされている。この政策に従い、下表に示す約 250,000ha の灌漑システムが開発されてきた。

表 4.2.1 調査地域の灌漑システムの分類

	管轄官庁	灌漑面積	(割合)
National Irrigation System (NIS)	NIA により、建設、運営されている。	177,616 ha ^{*1}	(72 %)
- River Irrigation System (RIS)			
- Pump Irrigation System (PIS)			
- Groundwater Irrigation System (GIS)			
- Small Reservoir Irrigation Project (SRIP)			
Communal Irrigation System (CIS)	NIA により建設され、IA に移管されている。	53,884 ha ^{*1}	(22 %)
- Communal Irrigation System (CIS)			
- Pump Irrigation System (PIS)			
Small Scale Irrigation and Water Harvesting	BSWM	1,826 ha ^{*2}	(1%)
- Diversion Dam (DD)			
- Small Water Impounding Project (SWIP)			
- Small Farm Reservoir (SFR)			
- Shallow Tubewell (STW)			
Private Irrigation System		12,770 ha ^{*3}	(5 %)
合計		246,096 ha	(100 %)

出典：*1; NIA, *2; BSWM, *3; RPPF, 2005-2030 (調査地域外を含む)

国営灌漑 (National Irrigation System ; NIS) は、灌漑面積が一般に 1,000 ha 以上で、NIA によって建設、維持管理が行われている。表 4.2.2 に示すように、調査対象地域内には地下水灌漑を含め 8ヶ所の NIS があり、灌漑面積の合計は 178,000ha である。NIS の位置図と系統図を

付図 4.2.1 と 4.2.2 にそれぞれ示す。Pampanga 川上流総合灌漑システム(Upper Pampanga River Integrated Irrigation System ; UPRIS) は調査地域で最大であるばかりでなく国内で最大の灌漑システムである。総灌漑面積は 119,000ha であり、Nueva Ecija 州を中心に、Bulacan 州、Tarlac 州の一部をカバーしている。

表 4.2.2 調査地域の国営灌漑システムの概要

システム名	灌漑面積(ha)	水源
Angat-Maasim RIS (AMRIS)	31,485	Angat 川、Massim 川
Porac-Gumain RIS	4,004	Porac 川、Gumain 川
Tarlac-San Miguel-O'donel RIS (TASMORIS)	5,301	Tarlac 川、San Miguel 川、O'donel 川
Pampanga Delta RIS (PDRIS)	11,920	Pampanga 川
Upper Pampanga River Integrated Irrigation System (UPRIS)	119,411	Pampanga 川、Talavera 川
Aulo SRIP	810	Aulo 川
Nueva Ecija Pump IS	1,313	地下水
Tarlac Groundwater Irrigation System (TGIS)	3,372	地下水
合計	177,616	

出典: NIA

共同灌漑システム(Communal Irrigation System ; CIS) は、一般に 1,000ha 以下で、NIA が建設し、その後水利組合(Irrigators' Association ; IA) に移管される。CIS の位置は付図 4.2.3 に示される。共同灌漑の建設費は NIA が負担し、移管後に受益者により割賦償還される。また、個人で所有・運営されているシステムもある。全部で 186 ケ所の CIS が現在機能し灌漑面積合計は 37,100 ha であるが、95 ケ所、16,800 ha の CIS は現在機能していない。

この他、農業省(DA)の土壌水管理局(Bureau of Soils and Water Management :BSWM)が管轄する小規模な灌漑システムがある。この小規模な灌漑システムの位置は付図 4.2.4 に示される。これらのシステムは作付率や収量を上げるために小規模な集水域の雨水貯留や浅い地下水を利用した小規模灌漑である。

NIA-COPLAN(2009-2018)¹⁵⁾、Indicative Irrigation Development Program (2010-2019)¹⁶⁾および BSWM に基づいた 2018 年までの実施が想定される実施中および提案中の国営灌漑計画を、表 4.2.3、4.2.4 に示す。また、NIA-COPLAN(2009-2018)には記載されていないが、2005 年から 2030 年までをカバーしている RFPF には Balintongon 多目的ダムの建設が想定されている。この計画は 1983 年に F/S が終了し、2006 年に Pre-F/S レベルの見直しが行われており、14,900 ha 新規灌漑地区と既存の AMRIS 地区への通水が提言されている。

表 4.2.3 実施中の国営灌漑事業の概要

プロジェクト名	対象州	実施スケジュール	
		開始	完了
Balog-Balog Multipurpose Project Phase I	Tarlac	1999	2011
Rehabilitation of AMRIS	Bulacan	2009	2010
Along-along Creek Irrigation Project (In UPRIS Div-3)	Nueva Ecija	2010	2019
Comprehensive Agrarian Reform Program, Irrigation Component, Project-II	全国	1993	-
Repair, rehabilitation of existing Groundwater Irrigation Systems, Establishment of Groundwater Pump Project	全国	-	-
Repair, Rehabilitation, Restoration & Preventive Maintenance of existing National & Communal Irrigation Facilities	全国	-	-
Balikatan Sagip Patubig Program (BSPP)	全国	2010 -	2019
Repair, Rehabilitation, Restoration & Preventive Maintenance of Existing National & Communal Irrigation Facilities (RRENIS/CIS)	全国	2010 -	2019
Restoration/Rehabilitation of Existing NIA Assisted Irrigation System (PRE-NIA-AIS)	全国	2010 -	2019
Participatory Irrigation Development Project (PIDP)	全国	2010 -	2019
Rehabilitation of Small Water Impounding Projects / Diversion Dam	全国	2009-	2011
Upper Tabuating SRIP	Nueva Ecija	2010-	2010-

出典 : NIA COPLAN, 2009-2018, NIA: Indicative Irrigation Development Program, 2010-2019 and BSWM

表 4.2.4 計画中の国営灌漑事業の概要

プロジェクト名	対象州	灌漑面積(ha)	想定される資金源
Participatory Irrigation Development Project	Nationwide	26,791	GAA / IBRD
Procurement of Pumps, Drilling Rigs & Related Equipment	Nationwide	3,900	GAA / Spanish Loan
Balog-balog Multipurpose Project Phase 2	Tarlac	34,410	GAA / ODA
Sector Loan on Rehabilitation of Irrigation Facilities	Nationwide		GAA / JICA
Casecnan Multipurpose Power & Irrigation Project Irrigation Component - Phase II	Nueva Ecija / Bulacan	61,000	GAA / ODA
Irrigation Water Resources Augmentation Pump Establishment Project	Nationwide	2,361	-
Appropriate Irrigation Technologies for Enhanced Agricultural Production	Include. Regions III	4,000	GAA / ODA
Central Luzon Groundwater Irrigation Systems Reactivation Project	Nueva Ecija	5,000	-
Gumain Reservoir Project	Pampanga	16,750	-

出典：NIA COPLAN, 2009-2018 and Indicative Irrigation Development Program, 2010-2019

備考：GAA：General Appropriations Act, BRD：International Bank for Reconstruction and Development

Balintingon 多目的ダム事業を含む提案されている国営灌漑事業の位置図と系統図をそれぞれ付図 4.2.5、4.2.6 に示す。

個々の CIS に対する具体的な開発計画はないが、全国規模のプログラムで既存の CIS 改修や新規建設が実施される。BSWM 管轄の小規模灌漑の新規建設は表 4.2.5 のとおりである

表 4.2.5 BSWM 管轄下の計画中の小規模灌漑概要

	数	灌漑面積 (ha)
Diversion Dam (DD)	18	1959
Small Water Impounding Project (SWIP)	24	1,635
Small Farmers Reservoir (SFR)	4	112
合計	46	2,706

出典：BSWM データベースをもとに調査団作成

4.2.2 漁業

調査地域の漁業活動は、主に地域内消費を目的にしたものと商業的な内水面漁業および水産養殖である。一方、海洋漁業は同じ中部 Luzon の Zambales 州や Bataan 州などと同様に Bulacan 州と Pampanga 州の一部で行われている。表 4.2.6 に見られるように、水産養殖は地域の漁業生産量のうち最大の割合（92%）を占めている。

表 4.2.6 2008 年の州別漁業生産量

(単位: ton)

州	商業的 漁業	地域内消費		水産養殖	合計
		内陸	海洋		
Bulacan	978	1,261	2,722	46,808	51,769
Nueva Ecija	0	1,783	0	7,022	8,805
Pampanga	0	9,327	2,237	143,917	155,481
Tarlac	0	398	0	6,141	6,538
4 州合計	978	12,768	4,959	203,889	222,593
(割合)	(0.4 %)	(5.8 %)	(2.2 %)	(91.6 %)	(100 %)
リージョン III 合計	8,980	13,243	29,222	223,481	274,926
国合計	1,226,205	181,678	1,151,309	2,407,698	4,966,889

出典：Bureau of Fisheries および Aquatic Resources

Pampanga 川流域、特に Pampanga デルタでの漁獲対象は淡水魚もしくは塩水でも成育できる種である。主な種類であるティラピアやクルマエビは、海水に近い塩水まで様々な塩分濃度の変化に対応できる。調査対象地域の主な漁業は養魚地における養殖が中心で、主な種類はティラピアとミルクフィッシュである。Pampanga デルタが主な生産地である中部 Luzon は、ティラピアとミルクフィッシュの生産量が半塩水、淡水ともに全国で最大である。

1992 年の Pinatubo 山の噴火によって漁場や養魚池に損害があり、Pampanga 州の漁業生産は大幅に減少した。しかし、他の州の水産養殖に大きな変化が無い中、Pampanga 州の最近 5 年間の水産養殖は大幅な増加傾向にある。

ほとんどの養魚地は Pampanga デルタに集中し、河川または河口付近の小水路から直接取水しているものが多いが、NIA の灌漑システムの中にも養魚池がある。NIA は灌漑水路の中で養魚を行うことを許可していないが、養魚池の存在は認めている。聞き取り調査によると、養魚地のオーナーは契約によって水利費を通常の農民の 2 倍あるいはそれ以上支払っている。また、養魚池での養殖には通常 4~8 ヶ月の通水が必要で水稻栽培の約 5 倍程度の水量が必要であると報告されている。

4.3 上水供給、衛生及び下水

4.3.1 上水供給

2000 年 9 月に開催された UNDP Millennium Summit において Millennium Development Goals (MDGs)¹⁷⁾が発表された直後から、フィリピン国政府は MDGs への適合を決めており、MDG に適合した上水供給および下水整備に関わるフィリピン国の国家、地域政策が、Medium-Term Philippine Development Plan (MTPDP), 2004-2010¹³⁾として統合されている。

MDG は次の 8 つの目標に焦点を当てており、そのうちの 1 つはいかなるサービスレベルにおいても安全な飲料水へのアクセスを強調している。こうしたポリシーと連動して、中部 Luzon における MDG は、安全な飲料水と衛生トイレにアクセスできる割合を 1990 年の 79%から 2015 年時点で 90%に増加することを目標としている。

最近、Philippine Water Supply Sector Roadmap¹⁸⁾が NEDA より発行された。それは水供給セクターのビジョン、ゴール、戦略および望ましい成果を達成するためのプログラムが記述されている。Philippine Water Supply Sector Roadmap におけるビジョンは「すべての人々が安全、適正かつ持続的な水供給にアクセスできること」であり、2025 年までにカバー率を 100%としそれを維持することを具体的な目標としており、次の 4 つの成果が挙げられている。1) 2025 年における強化された組織、2) 2025 年における強化された能力、3) 2025 年における戦略的協調、4) 適正なインフラの供給である。

調査地域内には、レベル 3、レベル 2、レベル 1 の上水供給サービスが存在する。レベル 3 の水供給は Water Districts (WDs)、LGUs および民間水道供給者によって供給される各戸給水の水道システムである。レベル 2、レベル 1 の水供給は、それぞれ共同水栓利用の水道、点源の水源である。

州保健事務所は関連する機関とともに異なる水供給サービスレベルにアクセスできる人口に関するサンプル調査を実施している。これらの調査結果に基づき各市町における現況の水供給サービスレベルは推定された。推定された現況の州ごとの水供給サービスレベルのカバー率を次表に示す。市町ごとのデータは付表 4.3.1 および付図 4.3.1、4.3.2 に示される。

表 4.3.1 調査地域における現況の水供給サービスレベルのカバー率

州	水供給サービスレベル			安全な飲料水のアクセス率	
	レベル 3	レベル 2	レベル 1	安全	安全でない
Bulacan	57%	0%	43%	89%	11%
Nueva Ecija	34%	6%	60%	85%	15%
Pampanga	45%	5%	50%	76%	24%
Tarlac	32%	0%	68%	80%	20%
合計	45%	3%	52%	83%	17%

備考：調査地域内のみ

出典：Bulacan, Nueva Ecija, Pampanga および Tarlac の PHO (JICA 調査団によって整理)

流域内の人口の約 45% に対してレベル 3 システムが存在しており、レベル 2、レベル 1 に対してそれぞれ 3%、52% の割合となっている。安全な飲料水へのアクセス率は流域平均で 83% である。このことは、17% の水供給システムが World Health Organization (WHO) の基準に準拠した Philippine National Standards for Drinking Water (PNSDW) によって許容できる飲料水源水質基準を満たしていないことを示している。NSCB による 2000 Census of Population and Housing¹⁹⁾ によれば、調査地域の約 98% の人口が地下水を飲料水の水源とし、残りの 2% が表流水もしくは小さな泉を水源とし簡単な煮沸とフィルターにより飲料用として利用している。

4.3.2 調査地域から MWSS サービスエリアへの水供給

MWSS は Manila 首都圏および Rizal 州、Cavite 州の一部に対し、Manila Water Company, Inc (MWCI) および Maynilad Water Services Inc. (MWSI) という水供給者を通じて、都市用水を供給している。MWSS のサービスエリアは Pampanga 川流域内には存在しないが、MWSS の現在の主要水源は Angat 川および Umiray 川の水を貯留する Anga-Umiray システムであり、Pampanga 川流域に位置している。

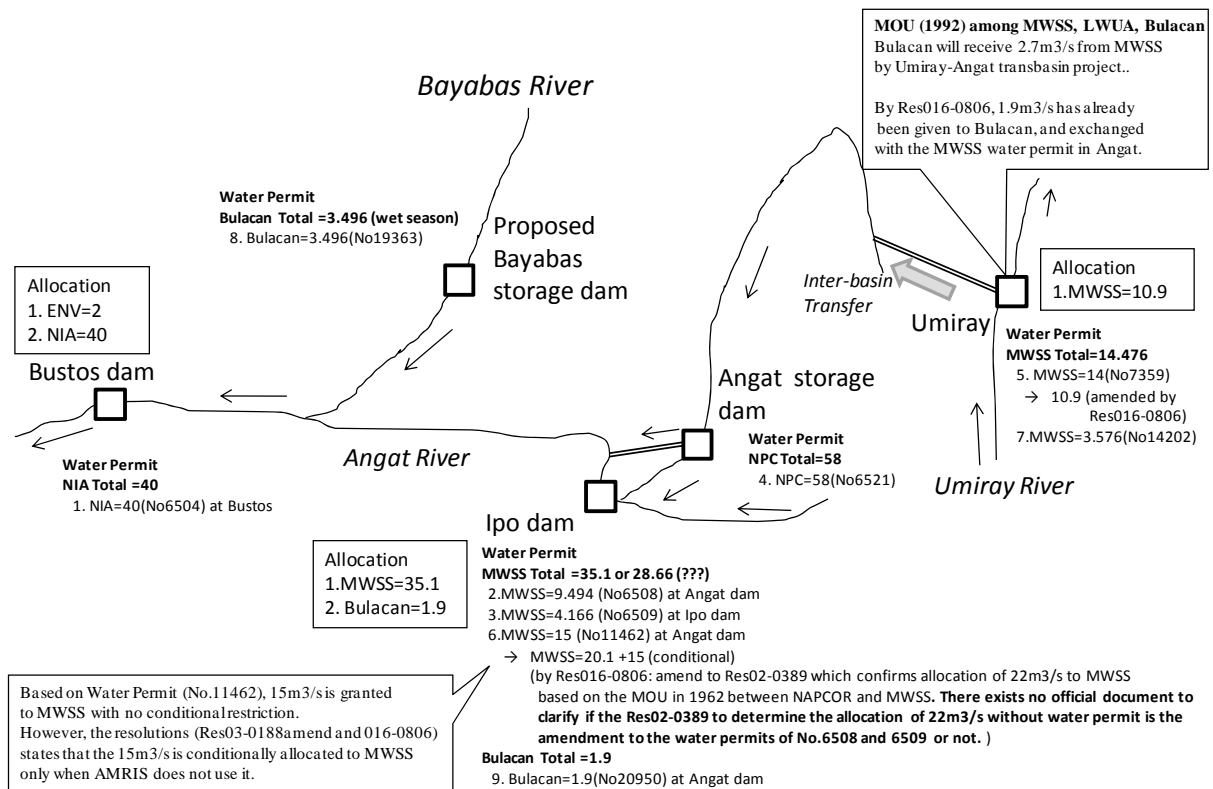
Anga-Umiray システムにおける水配分状況は複雑なものとなっている。水利権は歴史的に様々な利水者に対して付与されてきたが、実際の水配分は時に応じて発行された決議文(resolution) に基づいている。AMRIS の主要取水地点である Bustos ダムの上流における最新の水配分は以下の通りとなっている。

表 4.3.2 Angat-Umiray システムにおける最新の水配分状況

利水者/ 使用目的	水配分量	備考
NIA	40 m ³ /s	条件付きで MWSS に配分された 15m ³ /s を差し引くと 25m ³ /s に減少する。
MWSS	46 m ³ /s	Angat 貯水ダムからの 20.1 m ³ /s、Umiray 川からの 10.9m ³ /s、使用されていない灌漑水(条件付き配分)の 15m ³ /s からなる。
Bulacan Province	5.396 m ³ /s	Angat 貯水ダムからの 1.9 m ³ /s (近々に取水開始が想定される)、提案されている Bayabas 貯水ダムサイトにおける 3.496m ³ /s (未取水) からなる。
NPC	58 m ³ /s	この水量は消費されない。
環境維持流量	1.9 m ³ /s	疑似自然状態における保障流量の 10%。
合計	151.296 m ³ /s	消費水量は 93.296 m ³ /s である。

出典：関連する水利権、決議文、MOUs、MOAs に基づき、JICA 調査団が作成。

図 4.3.1 は Angat-Umiray システムにおける付与された水利権と最新の水配分状況を示している。図からも分かるように、付与された水利権と発行された決議文(resolution)の関係は不明確な場合がある。



出典：関連する水利権、決議文、MOUs、MOAsに基づき、JICA 調査団が作成。

図 4.3.1 Angat-Umiray システムにおける水利権と水配分

Angat-Umiray システムからの 46m³/s の水供給はしばしば不安定となる。このために、Angat-Umiray システムの水を使用する NIA と MWSS の間には水利用の対立問題が存在している。MWSS と NIA はこのような Angat-Umiray システムからの水供給を安定させるために、新たな水源を探すことで合意している。MWSS²⁰⁾によれば、次の水源について調査中である。

- Balintingon 多目的プロジェクトで提案されている Balintingon 貯水ダムと AMRIS への導水：2006 年にプレ F/S 完了
- Pampanga 川の Apalit 周辺からの直接取水と AMRIS へのポンプによる導水：調査実施中
- Candaba 川：(詳細不明)

これらに加えて、1994 年に、NIA、NWRB および World Bank は Angat-Umiray システムへの追加水源として、Angat ダムサイト近傍に位置する Bayabas および Maasim 貯水ダムの建設を提案している。Angat-Umiray システムにおける追加水源としては、さらに、現在実施中の破損した既存 Umiray-Angat 流域間導水トンネルの修復事業および、残された 2 つの取水施設の建設が挙げられ、これは Umiray-Angat 流域間導水による流入流量を現在の流入量から約 20% 増加させる可能性がある。

上述した追加水源は Angat-Umiray システムにおいて配分されている現状の 46m³/s の水供給を保障するための最大限の努力であり、既存 MWSS サービス地区のための 46m³/s を上回る水配分を行うことはほぼ不可能に近い。このような観点から、MWSS は将来の MWSS サービス地区における水需要量の増加に対応するために、いくつかの新規水源開発を想定している。それらは、Umiray 川に残された取水施設の 1 つを建設する Sumag 取水事業を除いて、すべて調査地域外に位置している。現況における Angat-Umiray システムの不安定な水供給状況を考慮すると、Sumag 取水事業が完成したとしても、Angat 貯水ダムに対する MWSS の水需要量は現在のレベルの 46m³/s を超えるべきではないと考えられる。

上記水源開発計画に加え、MWSS は Bulacan 州にサービスエリアを拡張することを企画している。Bulacan 州の沿岸地帯では、現在、塩水浸入による地下水水質の低下と地下水位の低下が生じており、飲料用としての地下水利用が難しくなっている。この問題に対処するために、MWSS と Bulacan 州政府は MWSS が既存 WDs に対して水源水を供給することで合意している。プロジェクトは 2.7m³/s の浄水が Bulacan 州の優先市町に供給される。MWSS によれば¹⁹⁾、プロジェクトの対象地区は次のとおりである。

表 4.3.3 Bulacan Bulk Water Supply Project の対象地区

分類	対象地区
調査地域外	<ul style="list-style-type: none"> San Jose Del Monte(現在 50MLD の未処理水が MWSS より供給されている。) Meycauayan, Marilao and Obando (MWSI による浄水供給のサービスエリア) Balagtas and Bocaue (浄水が供給される予定の地域)
一部が調査地域内	<ul style="list-style-type: none"> Sta.Maria, Guiguito, Malolos, Bulacan, Calumpit (浄水が供給される予定の地域)

出典：MWSS

この 2.7m³/s の水源は不明である。しかしながら、2006 年 8 月 18 日に発行された NWRB 決議文(Resolution) No.015-0816 によれば、2.7m³/s のうちの 1.9m³/s は Angat-Umiray システムから配分される。さらに、1992 年に MWSS、LWUA、Bulacan 州政府によって締結された MOU に基づけば、Sumag 取水事業によって開発される水源が残りの 0.8 m³/s に使用される可能性がある。

4.3.3 衛生

調査地域の各市町の現況の衛生状態は PHO による環境報告書を基に評価された。これによれば 2 つのタイプのトイレが存在し、(a)セプティックタンク持つフラッシュトイレの形式による衛生トイレおよび (b)セプティックタンクを持たず、し尿が直接地下や水域に放出される非衛生トイレである。

推定された衛生トイレのカバー率は表 4.3.4 に示される(詳細は付表 4.3.2 および付図 4.3.3 参照)。非衛生トイレは水質問題に大きな影響を与える。表 4.3.4 に示されるように、安全でない飲料水へのアクセス率は非衛生トイレのカバー率を若干上回るものとなっている。

表 4.3.4 衛生施設と安全な飲料水へのアクセス率

州	安全な飲料水へのアクセス率 (2008)		衛生施設カバー率 (2008)	
	安全	安全でない	衛生	非衛生
Bulacan	89%	11%	91%	9%
Nueva Ecija	85%	15%	86%	14%
Pampanga	76%	24%	88%	12%
Tarlac	80%	20%	85%	15%
合計	83%	17%	88%	12%

備考：調査地域内のみ

出典：Bulacan, Nueva Ecija, Pampanga および Tarlac の PHO (JICA 調査団によって整理)

4.3.4 下水

先述した MDGs に加え、2004 年には Clean Water Act²¹⁾が制定されており、その Section 8 “Domestic Sewage Collection, Treatment and Disposal”において次の要求事項が述べられている。

- この法令制定後 5 年以内には、Manila 首都圏その他の高度都市化地域における水供給および下水設備の供給を管轄する機関は、既存のすべてのサブディビジョン、コンドミニウム、商業センター、ホテル、スポーツ、レクリエーション施設、病院、マーケット、

公共の建物、工業団地その他類似の施設の下水管を利用可能な下水処理施設と接続するものとする。この作業は関連する LGUs との協調により行われるものとする。

- これらの接続に関しては、自身の下水処理システムを活用していない限り、既存の規則もしくは規制に従って下水処理に関わる料金徴収が行われるものとする。
- すべての汚源は要求事項に適合するものとする。高度都市化地域(HUCs)として考慮されない地域では、DOH その他の関連機関との協調により DPWH はセプティックタンクもしくは下水-セプティックの複合管理システムを用いるものとする。

調査地域内では、Pampanga 州 Mabalacat 町にある Clark Field に唯一の下水処理システムが存在する。この下水処理システムの存在する地域は、かつて米軍基地として使用され、現在、Clark 特別経済区(CSEZ)として活用されている。この下水処理システムは、雨水排水と下水道の2つの分離したサブシステムで構成されている。現況では、汚濁物は 8,023m³/日の処理能力を持つ下水処理施設(WWTP)により処理され、これは CSEZ 内の商工業ビル、工業団地からの廃水と 16,280 人分の家庭廃水に対応できるものとなっている。Clark Water Corporation (CWC)は上水供給と下水処理の主たる供給者となっており、CWC は上水道料金の 40%を下水料金として徴収している。現在の WWTP は 2010 年までに 13,500m³/日、2012 年までに 33,000 m³/日の処理能力に対応できるように拡張することが提案されている。

Nueva Ecija 州 Cabanatuan 市では、33,200 人分に対応する雨水排水、衛生下水施設の建設のためのフェージビリティスタディと詳細設計を完了している。合流式下水システムとして設計されたシステムは、下水管、排水路、ポンプ場、処理場から構成されており、晴天時に STP1 は 6,630m³/日、STP2 は 1,541m³/日の処理能力をそれぞれ有する。提案処理施設は嫌気性ラグーンと化学的消毒設備からなる。予算不足により処理施設は未完成であるが、下水、排水路のみはすでに完成している。

調査地域内におけるこれら以外の市町には下水施設はなく、汚濁物は近傍河川に直接放流されている。

現状のスラッジの処分システムは監視されておらず、多くの処分業者は未処理のスラッジを投棄埋立地もしくは河川に投棄しているとの報告がある。

4.4 水力発電

4.4.1 概要

2007 年にフィリピン全国のピーク電力需要量は 8,993MW に達し、一方、総設置発電能力は 15,937MW であることから、現況の設置発電能力は現況のピーク電力需要量を見かけ上充足していることとなる。しかしながら、設置発電能力の約 50%が石油と石炭といったほとんどを輸入に頼る資源によるものである。このため、エネルギーの自給の達成は難しい現況にある。この問題に関連して、DOE はフィリピン国におけるエネルギー供給の改善のために、(1) 2010 年までにエネルギー自給率 60%の達成、及び(2)発電のための適性かつ公平な競争過程の導入、を国家目標として掲げている。

調査地域が位置している Luzon グリッドにおいては、設置発電能力は 12,172MW であり、これは、国全体の 73%に相当する。このうち、2,210MW もしくは 18%は水力発電によるものである。エネルギー自給率の目標達成のために、DOE は Luzon グリッドにおける水力発電による設置発電能力を 2005 年の 2,210MW から 2014 年には 2510MW に増加させることを想定している。

4.4.2 既存水力発電所

現況では、調査地域には 3 つの水力発電所が存在する(付図 4.4.1 参照)。(1) Angat 貯水ダムに設置された設置発電能力 246MW の Angat 水力発電所、(2) Pantabangan 貯水ダムおよび Masiway ダムの下流に設置された設置発電能力 112MW の Pantabangan- Masiway 水力発電所、

(3) Pantabangan ダム貯水池に接続する Casecnan 流域間導水トンネルの出口部に設置された設置発電能力 160MW の Casecnan 水力発電所である。総設置発電能力は 458MW であり、これは、Luzon グリッドの水力発電所の総設置発電能力の約 20%に相当する。

これらのうち、Angat 水力発電所は、首都圏に近く、最も発電能力が大きいことから、Manila 首都圏におけるピーク発電に対して最も重要な役割を果たしている。Luzon グリッドでは通常ピーク電力需要は昼間に生じ、Angat 水力発電所はピーク需要に対応するために、特に夏季において、昼間により多くの水を放流する傾向にある。そのようなピーク発電は 1 日の間に大きな流量変動を伴う放流を必要とする。Angat 貯水ダムの下流に位置する Bustos ダムは Angat 貯水ダムからの放流量を逆調整し AMRIS への灌漑用水を供給する役割を果たす。しかしながら、Angat 貯水ダムからの放流の変動が大きいため、逆調整が難しくなることがしばしば生じ、Bustos ダムからの AMRIS への水供給を難しくする状態が発生している。

4.4.3 提案されている水力発電所

以下に示す多目的水源開発プロジェクトにおいて、水力発電所の設置が提案されている。

- Balintingon 多目的貯水池事業：設置発電能力 = 30MW, 想定発電力量 = 119.6GWh/年
- Balog-Balog 多目的事業：設置発電能力= 43.5MW, 想定発電力量= 103.12GWh/年

これらの事業が完成した場合、合計 73.5MW の発電能力が Luzon グリッドに付加される。

4.5 洪水及び土砂災害防止・管理事業

4.5.1 既存事業

調査地域内における主要な洪水および土砂災害防止事業は表 4.5.1 に示される（付図 4.5.1 参照）。

表 4.5.1 完成済みの主要な洪水および土砂災害防止事業

河川	主要プロジェクト内容	目的*	実施時期	プロジェクトコスト(億ペソ)
Pampanga	Arnedo 堤防	FC	1940 年代	不明
	Arayat-Aparit-Masantol 右岸側セットバック堤防	FC	1970 年代	不明
	Arayat - Cabiao 輪中堤	FC	1970 年代	不明
	Candaba 放水路	FC	1970 年代	不明
	Cabiao - San Isidro - Gapan 堤防	FC	1970 年代	不明
	Bebe - San Esteban 放水路	FC	1970 年代	不明
	Pampanga Delta Development Project(PDDP)フェーズ I	FC	1990-2000 年代	29.0
Rio Chico	Rio Chico 川管理	FC	1970 年代	不明
	PHUMP-フェーズ I (Sacobia-Bamban 川)	FC/SB	1990 年代	35.0
Angat	Hagonoy-Calumpit-Plaridel-Bustos 左岸側堤防	FC	1970 年代	不明
	Labangan 放水路	FC	1970-1980 年代	不明
	Abacan 川改修	FC	1970-1980 年代	不明
Porac	Pasig-Potrero 川の Mega Dike 及び Transverse Dike	FC/SB	1990 年代	9.0
	PHUMP-フェーズ II (Pasig - Potrero 川及び San Fernando 川)	FC/SB	2000 年代	45.5

備考： * : FC = 洪水防御, SB = 砂防

** : ここに記載したプロジェクト以外にも多くの河川維持、修復プロジェクトが Pampanga 川において実施されている。

出典： F/S and Project Implementation Phase I of PPDP²²⁾、DPWH リージョン III 提供のデータ

Pantabangan 貯水ダムを含む既存の洪水軽減のための構造物のほとんどが 1970 年代に建設された。Pantabangan 貯水ダムは Pampanaga 川上流域に建設され、330MCM の洪水調整容量を有する。河川堤防に関しては、Arayat-Apalit-Masantol セットバック堤防が 40km という最大の長さを有する。しかしながら、この堤防は Pampanga 川の右岸側のみを洪水から防御するもので

あり、より深刻な洪水を左岸側地域にもたらす結果となった。左岸側地域には Candaba 湿地を含む Candaba 町その他 San Luis、Simon という 2 つの町が位置している。その他の堤防は基本的には、河道侵食防止と河道の安定のために設置されたものであり、河道疎通能力の増加に貢献するものではない。Pampanga 川の中下流域のほとんどの河道区間は、再現年 5 年規模の洪水にさえ対応できないような小さな洪水疎通能力しか有していない。

このような小さな洪水疎通能力を増加させるために、1982 年に Pampanga Delta Development Project (PDDP) が立ち上げられ、1992 年から 2002 年にかけて、そのフェーズ I が実施された。フェーズ I は、先方政府の資金不足や用地取得の難航により事業規模が縮小され 2002 年に完了した。14.2km 区間の河道改修の目標に対し、13.9km 区間のみ完成している。PDDP のさらなる事業実施は検討中の状態が続いている。

Pinatubo 山の噴火に伴う大量の土砂流出現象に対応するために、土砂災害防止事業が 1990 年から 2000 年代にかけて Pinatubo 山の東部地区において実施されてきた。土砂災害防止・管理に関する主要な事業は、(a) Sacobia-Bamban 川(Pampanga 川の支流)に対する Pinatubo Hazard Urgent Mitigation Project (PHUMP)-フェーズ I、(b) Pasig-Potrero 川(Pasac 川の支流)に対する Mega Dike と Transverse Dike の建設、及び (c) Pasig-Potrero 川と San Fernando 川に対する PHUMP-フェーズ II である。

上記構造物対策に加え、洪水予警報システムによる非構造物対策が調査地域に適用されている。既存の洪水予警報システムは、(1) 1981 年に完成した Pampanga 川の流域スケールの洪水予警報システム（付図 4.5.2 参照）、(2) 1994 年に確立された Pantabangan 貯水ダムと Angat 貯水ダムの効率的操作のための洪水予警報システム、(3) 2005 年に Bulacan 州で確立されたコミュニティベースの洪水予警報システムである。

4.5.2 実施中及び提案されている事業

実施中及び提案されている洪水軽減、土砂災害防止・管理に関する構造物対策事業は次表に示すとおりである（付図 4.5.3 参照）。

表 4.5.2 実施中及び提案されている構造物対策事業

プロジェクト名	対象河川流域	状況	プロジェクトの主要目的	移転家族数	プロジェクトコスト(億ペソ)
PHUMP フェーズ III *1	Pasac	実施中 (2005-2010)	Pasac デルタの洪水軽減	40 から 80	47.0
PHUMP フェーズ IV *2	Pasac	提案	San Fernando 川とその接続水路の洪水軽減	100	33.0
PDDP FC フェーズ II *3	Pampanga	提案	Pampanga デルタの洪水軽減	6,700	88.0
PDDP FC フェーズ III *3	Pampanga	提案	南 Candaba 湿地の洪水軽減	不明	不明
維持及び修復事業 *4	Pampanga	提案 (2008-2014)	河道維持修復	なし	2.0

出典： *1: Pinatubo Hazard Urgent Mitigation Project-Phase II, Monitoring and Planning of Flood Control Works on the Pasac Delta (including Porac-Gumain River) and Third River Channel, 2002

*2: Pampanga Delta Development Project (Flood Control Component, Review Study for Phase-2, 2003

*3: Feasibility Report on the Pampanga Delta Development Project, 1982

*4: DPWH Region III

上記構造物対策事業は大きく次の 3 つのグループに分類される。1 つ目は「Pinatubo Hazard Urgent Mitigation Project (PHUMP)-フェーズ III 及びフェーズ IV」であり、これは Pinatubo 山東部地域の洪水と土砂災害対策である。2 つ目は「Pampanga Delta Development Project (PDDP)-フェーズ II 及びフェーズ III」であり、これは Pampanga 川で頻発する洪水対策である。3 つ目は「既存の洪水、土砂災害防止・管理のための構造物の維持及び修復事業」である。

上記構造物対策に加え、2つの主要な洪水軽減・土砂災害防止に関わる非構造物対策事業が存在し、それらは現在実施中もしくは提案中である。1つは、現在進行中の Pampnaga 川流域における Pantabanagan 貯水ダムと Angat 貯水ダムの操作のための洪水予警報システムの改善計画である（付図 4.5.2 参照）。もう1つは、PHUMP フェーズ III の継続として提案されている PHUMP-フェーズ III-パート 2 であり、これは、Porac 川の洪水と土砂流出を軽減する目的を持つ。このプロジェクトは、集水域管理、土地利用管理、洪水予警報による洪水管理、組織制度管理といったいくつかのサブプロジェクトを含んでいる。

4.6 流域管理

EO263 によりコミュニティベースの森林管理(CBFM)が 1995 年に策定され、2004 年の EO318 による森林資源の持続的な開発を確実なものとする国家戦略として採用されている。CBFM は、社会的公平性、持続性、森林管理と生物多様性保全へのコミュニティの参加という原則を採用している。CBFM は現在すべての住民起源の森林プログラムを統合している。2020 年までに 9 百万 ha すなわち国土面積の 30% が CBFM のもとに置かれることが想定されている。

CBFM の戦略は、2003 年の Revised Philippine Master Plan for Forestry Development (PMPFD) および 2006 年の Green Philippines Program (GPP) の策定につながっている。PMPFD は、土地、水資源、先住民、地方の環境行政における森林の役割を調整することを目的としている。一方、GPP は急速な植林と森林被覆の減少を食い止めるための十分な資金確保のために民間セクターとの協調に焦点を当てている。GPP は、(a) 保護地区、(b) マングローブおよび沿岸域、(c) アグロフォレストリー、(d) 都市公園、校庭とサブディビジョンの緑化、といった 4 つの領域をターゲットとしている。

PMPFD と GPP の枠組みに対応して、DENR リージョン III とその現場事務所、すなわち、Forest Management Service (FMS)、Protected Area, Wildlife and Coastal Management Division (PAWCZMD)、および州 ENR 事務所とそれぞれのコミュニティ ENR 事務所は、流域における流域管理事業を実施している。DENR は NIA、NPC および LGUs といった他の政府機関と協働するとともに、森林開発保全事業における民間セクターの参加を調整している。

これら関連機関による実施中の流域管理事業を表 4.6.1 に示す。

表 4.6.1(1/3) 実施中の流域管理事業

プログラム/プロジェクトの名前	内容
Forest Protection and Law Enforcement Program (FPLEP)	このプログラムはDENRリージョンIIIが州/コミュニティENR事務所を通じて実施している通常業務である。森林域における不法活動者に対する監視、逮捕および法的措置を通じて、非テニユーの森林約1,984km ² を保護するものである。NIA、NPC、関連LGUsといった他機関と協調した他の活動としては、多セクターの森林保護カウンスルを通じた森林火災管理、脆弱性アセスメント/ハザードマップの準備、能力開発、IECがある。
Community Based Forest Management (CBFM) Program	CBFM事業は森林資源の管理、開発、保護、活用のためにコミュニティを組織化するためにテニユー権限を付与するものであり、25年期限で更新可能なCBFM Agreementを発行する。この事業はDENR-FMS リージョンCBFM事務所によって実施されており、植林、アグロフォレストリー、森林保護・維持、生計手段開発を含んでいる。生計コンポーネントはアグロフォレストリーに基づいており、果樹、苗木育成、換金作物（野菜、生姜、コーヒー、パイナップル、キャッサバ等）からの付加的な収入源を提供する。 <ul style="list-style-type: none"> - CBFMテニユーエリア(1999-2008)：Pampanga、Bulacan、Nueva Ecija州における生産森林のうち18,150 ha - 植林エリア：木材用植林418 ha (2.3%)、アグロフォレストリー892 ha (4.9%) - 裨益者：40 の庶民組織 (POs)；3,020 家族 - 年間予算 (2008)：リージョンIII全体に対して6.55百万ペソ

.....次ページへ続く

表 4.6.1 (2/3) 実施中の流域管理事業

プログラム/プロジェクトの名前	内 容
Integrated Agro-forestry Development Program (IAFDP)	<p>IAFD 事業は山地における Comprehensive Agrarian Reform Program (CARP)のもと、農民改革事業の裨益者を対象としたコミュニティベース森林管理事業の特別なケースである。これは、DENR と Department of Agrarian Reform (DAR)との共同作業によって実施されている。活動内容としては、アグロフォレストリー、森林保護とメンテナンス、生計手段開発、組織開発、ステークホルダー能力開発を含んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> - テニューエリア (2007-2008) : Nueva Ecija および Bulacan 州の 1,297 ha - 植林エリア (2008) : 520ha - 裨益者 : 2 つの POs ; 79 家族
Coastal Resources Management Program (CRMP)	<p>DENR-PAWCZMS-CMMD は Bulacan, Pampanga 州の沿岸域においてマングローブ林の植林と旧来のマングローブ林の保護を実施している。この事業は危機的状態にある海洋生息場と生態系多様性を保全するという Manila Bay Coastal Strategy を支援するものである。この他、沿岸資源の診断、地図化、データベースの更新、沿岸ゾーンと利用計画の策定、沿岸域保護区の確立、モニタリング、法的処置、政策支援、能力開発、IEC といった活動を含んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 実績 (2004-2008): 85ha の新規マングローブエリアの設置 ; 170 ha の旧来からのマングローブ林の保護
Protected Area Community-based Forest Management Program (PACBRMP)	<p>この事業は DENR-PAWCZMS により実施されている。これは保護地区と先住民居住区をカバーしている。主たる戦略は、木材用森林の確立、アグロフォレストリーを伴う CBFM であり、山地住民特に IP のコミュニティに対して代替収入源を提供することを期待したものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> - テニューエリア (2008) : Pampanga 州 Arayat 山の先住民居住区 50 ha - 裨益者 : 1 つの PO ; 107 人
Private Forest Plantation Development Program (PFPDP)	<p>民間植林事業は、IFMA、SIFMA、AFFLA、PFDA、TFLA および FLGMA といった民間事業者及び個人との様々な形式の森林リース契約、管理契約に関する合意によりカバーされるものである。商業用樹種の伐採により収入を得られる。DENR は、リース契約で特定された年間許可伐採量(ACC)により伐採量を規制する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - テニューエリア (1982-2008) : Nueva Ecija, Pampanga, Bulacan, Tarlac 州の生産森林のうち 15,539ha - 植林エリア (2008 年時点) : 2,917ha (19%)
NIA-UPRIIS's Watershed Management Program	<p>NIA-UPRIIS は DENR および POs とともに Pantabangan-Carranglan 流域保護区 10,356ha を管理している。その活動は、森林保護 (パトロール、監視、モニタリング、火災管理)、道路格付け、インフラ整備支援、ステークホルダー能力強化、生計手段の維持事業とともに、設置された木材用植林の保護、アグロフォレストリーを含むものである。EcoGov や環境 NGOs の技術支援により包括的森林土地利用計画(FLUP)を策定するために、NIA、NPC、DENR、関連 LGUs、PAMB によるインターセクターたすくフォースが 2008 年に設立されている。</p> <p>2009 年、NIA-UPRIIS は Masiway ダムにおける水力発電を運用する Energy Development Corporation とともに、Pantabangan-Masiway 集水域の 100ha の植林、修復を開始した。この合弁事業に関する合意のもと、EDC はダム周辺裸地における在来種を活用した植林に関する技術的支援と資金提供を行っている。NIA は契約による植林において地域住民を雇用することにより、付加的な収入源を創出する支援を行う。</p>

.....次ページへ続く

表 4.6.1 (3/3) 実施中の流域管理事業

プログラム/プロジェクトの名前	内 容
NPC'S Watershed Management Program	<p>NPC は流域における 2 つの水力発電ダム、すなわち、Pantabangan および Angat WFRs を管理している。これは、それぞれの Watershed Action Team (PWAT)を通じて実施されるものであり、その活動は電力利用者からの料金徴収により賄われている。</p> <p>NPC の事業は、組織化されたコミュニティボランティアの協力のもとパトロール、監視、違法者の検挙といった森林保護に重点を置いている。Angat WFRs では、フィリピン軍からの支援も得ている。こうした保護活動を強化するために、AWAT の計画は、再定住と籐製品、内水面漁業、養蜂といった生計手段開発を含んでいる。AWAT は特に UPLB および Philippine Eagle Foundation との協調による Philippine Eagle Conservation Project を通じて、生態系保全に関する研究開発に取り込んでいる。</p> <p>Pantabangan 地区においては、PWAT が NIA、DENR、LGUs、保護地区管理ボード(PAMB)とともに組織間連携タスクフォースの活発なメンバーとなっている。PWAT にとっての大きな課題は、Pantabangan-Carranglan 地区に蔓延し木炭製造、密伐、焼畑農業と関連した森林火災管理を含む。PWAT は学術関係者と共同して森林居住者に対するハンドクラフト、キノコ栽培、はちみつ栽培、木炭燃料といった生計手段事業を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 植林エリア(2008 年時点) : Pantabangan-Carranglan WFR の 90 ha ; Angat WFR の 130 ha
Integrated Social Forestry (ISF) Projects	<p>1991 年の RA9160 もしくは Local Government Code により、ISF 事業の実施は LGUs に委譲されている。この事業を通じて、Nueva Ecija 州は Carranglan 集水域の 200ha の ISF 地区の修復を計画している。Tarlac 州は O'Donnell 集水域において 500ha の ISF 地区の修復を計画しており、これは全国規模の開発資金を活用することを期待している。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ISF 下のテニューエリア (2008 年時点) : 12,942 ha - 植林エリア (2008 年時点) : Talavera および Aulo-Cabo Watersheds の 100 ha - 裨益者 : 5,590 家族
Private Sector Watershed Management Initiatives	<p>企業の社会的責任の一部として、民間セクターは “Adopt-a-Watershed Program”を通じての植林事業に DENR と協調している。活発な協力としては、(1) 上水供給を支えるための WDs、(2) Tarlac-O'Donnell 流域における Clark Development Corporation (CDC) と Clark SEZ、(3) Angat-Maasim 流域における Holcim Cement、(4) Angat 川流域における Manila Water Corp. と Maynilad Water Services、(5) Trees for Life 事業を支援する種々の NGOs、が挙げられる。</p>
Pampanga River Basin Rehabilitation Project (PRBRP)	<p>PRBRP は、流域内で頻発する洪水に対応するために、Pampanga、Nueva Ecija、Bulacan、Tarlac 州において、DENR-Forest Resource Conservation Division (FRCD) III によって 2004-2008 年にかけて実施された特別事業である。この計画の目的は、Pampanga 川流域の森林カバー率を 24% から 48% に増加させるものである。PRBRP は植林とその維持を行うよう契約した CBFM の裨益者を活用している。予算面の制約から 2009 年には一時中断している。2010-2012 年には、500ha の新規植林と維持保護活動のために事業は再開される</p> <ul style="list-style-type: none"> - 対事業象エリア : 67,700ha - 植林エリア(2008 年時点) : 新規植林 10,075ha ; 維持と保護 5,766ha - 裨益者 : 62 の POs
Forestland Management Project (FMP)	<p>FMP は JICA による 10 年間の支援事業であり、2011 年に開始される。リージョン II の Upper Magat-Cagayan 川流域、Iloilo における Jalaur 川流域、Pampanga 川流域上流域といった国のなかの 3 つの重点河川流域をカバーしている。この事業は、(i) 物理調査と地図化、社会経済ベースラインプロファイリング、(ii) PO の組織化、CBFMA の取得、(iii) PO の能力開発、(iv) 植林、生物燃料および土壌保全と関連したアグロフォレストリー、(v) マーケット道路、橋梁、灌漑水路の整備といったインフラ整備、(vi) 政策イニシアティブ (環境サービスに対するコストシェアリングとリカバリーのメカニズムの確立を含む) (vii) モニタリング評価、を含んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 対事業象エリア (Pampanga 川上流域) : 44,600ha - 目標植林/アグロフォレストリーエリア : 14,133ha - 概算事業費 : 998 百万ペソ(2009 年時点)

4.7 水関連環境管理

水関連環境の保護は以下に示す国および地域の責務に規定される。

- 国の持続的発展の青写真である Philippine Agenda 21 に則った、良好な公衆衛生、健全な生態系、経済的実施可能性の維持
- Clean Water Act (RA 9275)、Philippine EIS System (PD 1586)、Ecological Solid Waste Management Act (RA 9003)に準拠した DENR-EMB の優先課題に基づく、水質管理、環境遵守、廃棄物管理、汚濁物排出管理の強化
- Manila Bay Coastal Strategy (OPMBCS)のための Operational Plan に基づく、Manila 湾の生態系修復

最高裁は 2008 年に OPMBCS に基づく Manila 湾の緊急浄化についての執行令状を発行している。特に、以下について関連政府機関の協調した努力を求めている。(i) 2015 年までに全ての汚濁負荷源からの汚濁量を 50%削減する。(ii) 2007 年までに全ての LGUs が統合的廃棄物管理事業を実施する。(iii) 2015 年までに生態系に配慮した持続的な水産養殖を達成する。(iv) 2015 年までに上水道供給のカバー率を 50%増加することによって、塩水侵入、汚染からの帯水層の保護、である。

DENR-EMB リージョン III は地域の水質保全と改善事業を進めている。この事業は他の公的機関、民間事業者、アカデミー、市民団体、関連 LGUs、国際開発機関との協調のもと行われている。

JICA の支援によって実施中の水質管理に関する能力強化プロジェクトは、Clean Water Act に基づく優先アクションの実施のために DENR-EMB の国および地域レベルでの能力強化を図るものである。さらには、WQMA Governing Boards、関連産業、商業施設、LGUs、その他のステークホルダーが、WQMA アクションプランで認定された水質基準を達成するための能力強化を行うことも目的とされている。このプロジェクトは 2007 年に開始され、現在フェーズ II を実施中である。Bulacan 州の Marilao-Meycauayan-Obando 河川システムがリージョン III における WQMA の指定と WQMA アクションプランの策定のためのパイロット地区として選定されている。このパイロット WQMA は Pampanga 川流域並びに地域の他の流域における WQMA の指定と WQMA アクションプランの策定、実施のモデルとなる。

水環境管理に関する実施中の事業は表 4.7.1 に示すとおりである。

表 4.7.1 実施中の水環境管理事業

プログラム/プロジェクトの名前	内 容
Ecological Solid Waste Management Program (ESWMP)	<p>LGUsはRA9003に準じる衛生廃棄物処理の10年計画を実施している。しかしながら、その内容は予選面の制約から制約を受けている。多くのLGUsは、発生源でのごみ分別、軽減、コンポスト化、IECといった衛生廃棄物処理計画のソフトコンポーネントのみを実施している。LGUsのうち市町及びバラガイレベルでMRFsを完備しているものはほとんどない。Pampanga、Nueva Ecija州の多くのLGUsはいまだに投棄埋立を行っている。Bulacan州の11のLGUsは管理埋立地への改善を実施している。Norzagarayにおける衛生埋立は改善が必要である。Clark SEZの事業者、Tarlac州の8つのLGUs、Pampanga州の5つのLGUs、Bulacan州の2つのLGUsは、Tarlac州Capas町Sitio Kalangitanにある100haの衛生埋立地に最終廃棄物を埋め立てている。この施設はさらにリージョンIII全体の病院廃棄物、有害廃棄物を処理している。</p>
Industrial Pollution Control Program	<p>DENR-EMBはECCと廃水許可および自主モニタリングレポート(SMRs)により工業廃水を規制している。汚濁排出規制の不必要な事業者の認定も行う。Revised Industrial Eco-watch System (RIES)およびPhilippine Environmental Partnership Program (PEPP)に基づき、事業者による自主規制についても促進している。前者は、カラーコード(金、銀、緑、青、赤、黒)で評価が示された事業者を公的に公表する仕組みである。後者は、汚濁防止と環境負荷の少ない生産に自主的に適合する事業者にインセンティブと報奨金を与える仕組みである。流域内におけるBASECOM Corporation、Far East Alcohol Corporation (FEACO)といった事業者は自主規制実施のコミットとしてEnvironmental Consent Agreement (ECONA)に調印している。同様に、Clark Development Corporation (CDC)はDENR-EMBによって、Clark Special Economic Zoneにおける事業者への監視活動を委譲されている。</p>
Sagip-log Projects	<p>San Fernando市は定期的な清掃活動によりSan Fernando川の修復を行っている。その将来計画は水路の浚渫と護岸、植生、河川公園の開発、不法占拠者の移転を含んでいる。同様に、Bulacan州のSan Rafael町は工業廃水の汚濁源インベントリーと工場および民間セクターとの協調による清掃活動によりAngat川の修復を目指している。</p>

出典： DENR-EMB. CDC. PPDOs. 2008-2009.

第4章の参考文献

- 1) NWRB/JICA:Dams in the Philippines, 2000.
- 2) ADB, MWSS: Umiray-Angat Transbasin Study, Feasibility Study, Main Report Vol.1, 1992.
- 3) NIA-UPRIIS: Pantabangan Dam, Briefing Kit.
- 4) NWRB/JICA: Master Plan Study on Water Resources Management in the Republic of the Philippines, Final Report, Vol III-1, Supporting Report, Part-D, 1998.
- 5) NWRB: Survey/Inventory on Water Impounding Reservoirs, 1978.
- 6) Prov. Gov. Nueva Ecija: Pre-Feasibility Study Report of Water Impounding Projects in the Province of Nueva Ecija, 1994.
- 7) NIA/NWRB/World Bank: Water Resources Development Project, Draft Final Report, Task5, Pre-feasibility study for additional water supply to AMRIS main report, 1994.
- 8) NIA: Balintongan Reservoir Multipurpose Project, Feasibility Study, Vol. I, Main Report, 1983.
- 9) CALENERGY: Balintongan Multipurpose Project, Prefeasibility Study Report, 2006.
- 10) NIA/JICA: Feasibility Study Report on the Gumain River Irrigation Project, 1985.
- 11) NIA:Balog-Balog Multipurpose Project, Feasibility Study, Main Report, 1980.
- 12) CDC: Clark Special Economic Zone Water Resources Study, Final Report, 2000.
- 13) NEDA: Medium-Term Philippine Development Plan, 2004-2010, 2004.
- 14) NEDA Region III: Updated Central Luzon Regional Physical Framework Plan (RPFP), 2005-2030, 2006.
- 15) NIA: COPLAN, 2009-2018.
- 16) NIA: Indicative Irrigation Development Program, 2010-2019.
- 17) UNDP: Central Luzon MDG Rate of Progress (Region III), www.undp.org.ph
- 18) NEDA, Philippine Water Supply Sector Roadmap, 2009.
- 19) NSCB: 2000 Census of Population and Housing, 2000.
- 20) MWSS: Replay to the request of data and information to JICA Study Team, 2009.
- 21) GOP: Republic Act No.8749, Clean Water Act, 1999.
- 22) JICA: Feasibility Study on Pampanga Delta Development Project, February 1982.

第5章 IWRMに関する組織制度の現状

5.1 現在の法律の配備

5.1.1 国家及び地方行政の背景

フィリピンの行政は、国、リージョン(Region)、地方政府の3つの階層の統治組織に分けられている。国は、それぞれの地理学上の位置に基づき17の行政地区、リージョンに分けられている。即ち、リージョンIからXIIとNCR, CAR, ARMM, CARAGA および Muslim Mindanao 自治リージョンである。NCR は、Manila 首都圏をカバーしている。

地方政府は、州、都市/市町、バラングイ(barangay)の三つの階層に分類されている。州は、都市、市町と barangay から構成されている。州、都市、市町、barangay は、それぞれ独自の立法機関として評議委員会(Sanggunian)を持っている。リージョンは、地域の行政と複数の州間の調整のための国の地域行政区分である。

1991年に施行した地方政府法(LGC)は、国、州、都市、市町、バラングイ政府が提供する基本サービス、インフラと公益事業に関する制度上の役割、相互関係と連結を本質的に再定義した。新しい管理の方向は、地方政府ユニット(LGUs)に地方のインフラと公益事業、特に上水道と衛生の計画・実施により大きな役割を演ずる職務権限を委譲した。このことは制度上の能力と資源の配分に関する重要な論争を浮揚させた。

LGUsは、2008年12月31日時点で81州、136都市、1,495市町 および 42,008 バランガイに細分割されている。これらのLGUsは、17のリージョンにグループ化されている。内務地方政府省(DILG)は、この内16のリージョンの州と都市の一般的監督を行使している。Muslim Mindanao 自治リージョンは、DILGの一般監督権限の対象ではない。

主な中央政府機関は、各々リージョンと州事務所を設立し、それぞれの職務権限セクターに係わる国家予算配分や国家事業実施などに関し、州や市町間の調整を行っている。

5.1.2 法律の階層

フィリピン国政府が制定する法律の階層を表5.1.1に示す。憲法と共和国法(RA)は、国会で立法化され、大統領行政命令(EO)は、大統領によって制定される。大統領令(PD)は、1972年から1986年の軍政法の時期に大統領によって公布された。省令(AO)は、省担当大臣によって、通達(MC)は、省機関や事務所の長によって公布される。

省の条例は、省評議員会により立法化される。州知事、都市、市町の首長は、行政命令を公布する権限を有している。

大統領行政命令、省令、通達および地方行政命令は、国家あるいは地方の政権が変わった場合、無効になる可能性がある。国会による立法化は、大統領府の行政命令の実施や決定を卓越する。フィリピン政府の行政官や管理者は、法律(共和国法や大統領令)によって設立された制度や組織は、持続性があるが、大統領命令や省令によって設立されたものは政権が変わると破棄や無機能化する傾向があると認識している。

表 5.1.1 フィリピンの法規の階層

階層	立法	例
I. 国の法律および法規		
(1) 憲法	国会	-The Philippine Constitution (1987 new)
(2) 共和国法 1946-1972, 1987-現在	国会	-The Water Code of the Philippines-1776 (Common Wealth Act No.146) -The Civil Code of the Philippines (RA No. 386-1949)
(3) 大統領令 1972-1986 の期間	大統領	-Water Code (PD No. 1067-1976) as amended
(4) 大統領行政命令 1987-現在	大統領	EO 123-2002
(5) 省令	省大臣	-DENR Administrative Order No. 2005-10 Implementation Rules and Regulations of the Clean Water Act
(6) 通達	機関/事務所の長	-NWRB Resolution No.010-0305-2005 -NIA: MC17S78
(7) 他, ガイドライン	機関の長	-Implementing Rules and Regulations, the Amended of the Water Code-1979 (March 2005), Guideline by NWRB
II 地方政府の法と法規		
(1) 州法令	州議会 (Sanggunian Panlalawigan)	Provincial Revenue Code of Bulacan (Bulacan PO No. C-003, 2004)
(2) 市/都市の議決/ Barangay-議決	市/都市/Barangay-議会 (Sanggunian Panlungsod/ Sanggunian Bayan/ Sanggunian Barangay)	
(3) 地方政府令	知事 (州), 市長 (市/ 都市), Punong barangay	

備考：Barangay/都市/市/州, LGC の SEC.390,445,457,467 の立法機関参照;

Philippine Commonwealth 1935-1946; Modified Parliamentary Republic 1978-1985; Republic under martial law 1972-1986; Republic 1987-現在

出典：JICA 調査団

5.1.3 国家政策と法律

1970年代以降の水供給、水資源管理、地方分権、民営化、環境保全、合理化に関する国家政策と相当する水資源セクターの関連法規の変遷を付表 5.1.1 に要約する。

(1) 水供給と水資源管理政策

水供給セクターの制度編成に関する主な3つの立法措置は、1970年代に施行された。これらは、Manila 首都圏の上水供給を目的とする首都圏上下水道庁(MWSS)を設立した共和国法 No. 6234-1971、Manila 首都圏外の州中心部における地方水管区(Water District)編成を公認した州上水公益事業法-1973、および水資源管理の枠組みを設立したフィリピン水法-1976である。公共サービス法、大統領令 No. 1206-1977 は、MWSS と 地方水公益企業庁(LWUA)の管轄下にあるもの以外の水道料金の調整を含めた上水公益事業を監督する権限を国家水資源評議員会(NWRB)に委譲した。

(2) 地方分権政策

地方政府法-1991 は、公共サービスの義務を管轄地域内の地方政府に移転した。すべての階層の地方政府(州、都市、市町、バラングイ)に、基本サービスの配給義務が課せられた。当法に従って地方政府ユニット(LGUs)は、自己信頼性を醸成する努力、現下に付与された権限の継続的行使、義務と職務の継続的励行を課せられた。

(3) インフラの民営化政策

インフラの民営化は、最初の法的枠組みは電力事業で、大統領行政命令 No. 215-1987 によって始められた。旧 BOT 法, RA No. 6959-1990 は、上水道を含めた民間部門のイ

ンフラ開発への参画を可能とする枠組みを探った。共和国法 RA No. 7718-1994 (現 BOT 法)は、9種類の実施体制を認め、RA No. 6959-1990 をより柔軟に改定し、道路、空港、水、情報技術などを実施できるようにした。

国家水危機法-1995 は、セクター機関に認識を促し、民間部門の参画を遂行する特別な権限を政府に与えた。この法律は Manila 首都圏における上下水道の民営化を助長した。

(4) 環境政策

大統領令 No. 1152-1977, フィリピン環境法は、大気と水質の基準、土地利用管理、天然資源、地下水、廃棄物管理に関するガイドラインを制定した。フィリピン環境影響申告システム (EIS) は、大統領令 No. 1586-1979 によって制定された。フィリピン清浄水法-2004 は、すべての水域における水質管理の見地で、持続的開発の枠組み内での経済成長を追求する政策を定義した。環境天然資源省(DENR)は、これらの法律の実施責任を持っている。

(5) 政府組織の合理化政策

政府機関の合理化は、公共サービス法 PD No.1206-1977 に遡る。行政法-1987 は、大統領に執行部局を再編する政府の残余権限を付与した。NWRB は、大統領行政命令 No. 123-2002 により再構築が進行中であり、Water District の水サービス供給業者の監督義務を委託された。大統領行政命令 No. 366-2004 は、執行部局の運転に関する戦略的見直しを行うことをすべての省の大臣に指示した。

EO 123 の実施はまだ完了していない。大統領行政命令 No. 279-2004 は、上水セクターの融資、特に LWUA の Water District への融資の役割に関し、民間資本市場を Water District と他の水供給業者がより活発に利用することを助長することにより、実質的な改革を描いた。

予算管理省(DBM)は、7つの政府機関の合理化計画を承認した。7機関は大統領府、副大統領府、労働雇用省、予算管理省、科学技術省、観光省、および市民サービス委員会である。残る機関の申請書は、2009年6月時点、DBM 段階で未決のままである。

1995年以來継承する政府は、議会での法律の通過よりも大統領行政命令の公布により政策目標を追求してきた。

5.1.4 水関連政策と事業の計画、承認、実施、モニターに関する法的枠組

(1) 背景

フィリピンでは中央政府とセクター機関の権限と義務は、法規により統治されているが、各セクターの政策策定、計画、監督、事業の実施、モニタリングに関する職権と義務はひどくばらばらになっている¹⁾。異なる政府階層と様々な中央政府機関をまたがり広がっている。このような不統一は、民営化、地方分権化と合理化の3つの政策がひとつの誘因になっているようだ。

(2) 社会・開発計画及び政策調整に関する最高機関 NEDA

国家経済開発庁(NEDA)は、当国最高位の社会開発計画および政策調整機関である。その職務を遂行するために NEDA 評議員会は、5つの内閣レベルの機関委員会に支えられている。これらは、開発予算調整委員会(DBCC)、インフラ委員会(INFRACOM)、投資調整委員会(ICC)、社会開発委員会(SDC)、料金および関連事項委員会(CTRM)である。NEDA の事務局は、DBCC を除くこれらすべて委員会に対し技術的事務局としてのサービスを提供している。DBCC には、DBM が提供している。

NEDA は、セクター機関の制度上の役割と義務の境界を明確にしている。国家目標の広い範囲の設定、広範な政策の定義、特に低所得グループのサービスへのアクセス、持続性へのコスト回収、運転効率向上のためのインセンティブ、民間部門向上のためのメカニズムなどである。

国家予算の配分は予算管理省(DBM)によって決定される。財務省(DOF)は、その職務権限内で、中央政府と政府開発援助(ODA)による助成金と保証の利用に関する実施政策を設定している。予算が5億ペソ以上の事業は、NEDA のレビューと承認の対象になる。

(3) セクター別国家政策、計画、実施と地方政府

鍵となる政府機関は、担当セクターに対し国家事業の政策、計画、実施、モニタリング、さらにその管轄権に特定した調整機能に関する義務がある。個々の省は、担当セクターに対し事業の計画、承認、実施、モニタリングに関するそれぞれの官公吏の職権に関し、省令を公布している。

すべての行政レベルにおける地方政府は、それぞれの地方政府ユニット(LGU)を通して上下水道を含めた公共公益事業の政策策定、計画、および管轄権に特定した監督機能に関し事実上の義務を保持している。これらの義務は、融資と管理オプションの選定、料金の決定、投融資への支援提供、履行基準の設定を含む。

リージョン開発評議会(RDC)は、多州間事業と政府融資事業を監督、承認する。NEDA は、RDC の承認を得るため関係する全ての州から実施に対する裏書(是認)を求めている。

(4) 中央政府と地方政府間のセクター別役割分担

中央と地方政府の現在の実施規則規定は、地方政府法-1991 (LGC-1991)に基づく LGUs の該当セクターに関する新しい役割を反映して作成された。LGUs に帰属する基本サービスと施設は、LGC-1991 の第I章、第17節にバラングイ、市町、州、都市のそれぞれに項目を規定している。

(a) LGUs に帰属する基本的サービスと施設

水関連セクターの基本サービスと施設は、次の通りであるがこれらに限定したものではない：

バラングイへの帰属 – 一般衛生と下水、上水システムの維持と関連したサービスおよび施設；

市町への帰属 – 農業・漁業活動に関連した公開および現場研究と施設、バラングイ間灌漑システム、水・土壌資源の利用と保全事業、市町の水域におけるマングローブ保全を含めた漁業法の遵守；DENR の監督、取締り、レビュー下での統合社会森林プログラム(integrated social forestry programs) を含めたコミュニティに基盤がある森林事業(community-based forestry) の実施、共同森林(communal forests)の管理と取締り；一般衛生と下水、上水システムと関連したサービスおよび施設；共同灌漑(communal irrigation)、小規模ため池事業、掘抜き井戸、泉開発、降雨収集と上水システム、沿岸護岸、堤防、排水下水、治水；

州への帰属 – 農民と漁民の共同組合組織および他の共同組織への支援、適切な技術移転；市町間上水施設、排水と下水、治水、灌漑システム、土地改良事業；

都市への帰属 – 市町と州のすべてのサービスと施設

(b) 中央政府に帰属する公共事業とインフラ

関連する国家機関または事務所は、LGC の第 17 節に列挙された基本サービスと施設の提供義務を LGUs に委譲しなかなければならなかった。その職務が LGUs に委譲された中央政府機関のリージョン事務所や関連事務所は、順次閉鎖されなければならなかった。しかしセクター事業は、概して LGUs の予算と資源不足から依然として LGUs と協調しながら中央政府機関が指揮している。

LGC の第 17 節の小節(b)にもかかわらず、国家政府歳出予算法、他の特別法、直接関係する大統領行政命令によって資金をまかなう公共事業、インフラ事業、他の施設、プログラム、サービス、および外国が源となる資金で全体ないし部分的にまかなう事業などは、関係する IGU がぼんやりと実施機関として指定されている事業、施設、プログラム、サービス等のケースを除き、第 17 節の対象にならない。

5.2 現在の制度配備

5.2.1 国家政府機関

水資源管理に関与する鍵となる中央政府機関は、大統領府(OP)、国家経済開発庁(NEDA)、国家水資源評議員会(NWRB)、公共事業道路省(DPWH)、農業省(DA)、エネルギー省(DE)、環境天然資源省(DENR)、財務省(DOF)、内務地方政府省(DILG)、および保健省(DOH)である。鍵となる水資源管理関連政府機関の権限を付表 5.2.1 に要約する。

NWRB と国家原住民委員会(NCIP)、首都圏上下水道庁(MWSS)、国家灌漑管理公社(NIA)、国家電力公社(NPCOR/NPC)、環境管理局(EMB)、地方水公益企業管理庁(LWUA) は、それぞれ大統領府、DPWH、DA、DE、DENR、DOH の監督下の統制・実施機関である。

これらの中央政府機関、直轄局、実務局の権限は相互に関連している。フィリピンにおける 30 を超える水関連中央政府機関の機能図を付図 5.2.1 に図示する。中央政府と地方政府との機能的関係は、第 5.2.2 節で述べる。これらの機関のそれぞれが担当するセクターの権限の詳細は、第 5.2.3 節で述べる。NWRB の権限と組織構造を、それぞれ第 5.3.2 (1)節と第 5.3.5 (1)節で述べる。

5.2.2 中央及び地方政府間の職務権限の関係

中央政府機関の役割と職務権限の一部は、LGC-1991 に基づき地方政府に移管された（第 5.1.4(4)節参照）。地方分権と合理化政策下、現在の中央政府と地方政府との機能関係に関する制度編成は、依然として過渡期にある。中央政府と地方政府の役割は統一されていなく、関連セクターの政策と卓越する状況に応じて変化する。現在の水関連中央政府機関と地方政府機関との機能関係を付図 5.2.2 に図示する。ここに描かれた機能関係は、2009 年 6 月時点でまだ漸進的で、関係機関間で明らかにする必要がある。

5.2.3 セクター別制度構造

本節では、中央政府と地方政府との義務と権限の配分を鍵となる水関連セクターと主題に焦点を当て、さらに詳細に述べる（付図 5.2.2 参照）。

(1) 上下水道・衛生

上水セクターの鍵となる機関の役割と義務の輪郭を付表 5.2.2 に要約する。中央政府と地方政府との上水と都市用水、および衛生設備に関する制度構造を付表 5.2.3 に図示する。

NWRB、MWSS、LWUA および LGUs は、水供給に関する監督機関である。NWRB は、水道料金、適用範囲、提供サービスに関して、いくつかの LGU が管理する水公益事

業を含めた水サービス供給業者を監督する。MWSS は、Manila 首都圏の都市と市町の上水と衛生施設サービス提供を監督する。現在2つの民間営業権所有業者、即ち Manila 水道会社(MWCI)と Maynilad 水道会社(MWSI)がこれらのサービスを提供している。

NEDA 議決 No.4 (1994 シリーズ)は、LGUs が、すべてのレベルの上水事業を実施することを認め、他のセクター機関の役割を再定義した。

LWUA は Manila 首都圏以外の都市の上水を監督する。DILG は、農村の上水を監督、実施する。LWUA と DILG の上下水道事業管理事務所(WSSPMO)は、それぞれの融資活動を通じ、提供サービスの指定した水質と性能基準定義し、それぞれの管轄下の Water Districts と LGU が管理するシステム実施させる。両機関は、また上下水サービス供給業者を、能力強化と技術援助を通じて支援する。

LWUA のサービスは、当初は財務的に存立できるレベル3の上水事業を実施していた。LWUA の支援は、技術支援の範囲を越えて、特に個々の Water District の事業の実施と Water District の統治能力強化に拡張された。

WSSPMO は、地方の担当管理地区内の役割に応じて農村上水セクターで、重大な役割を演じる。農村、バランガイの上水・下水組合の形成と上水システムの認定に関する LGUs への支援など、一般行政と制度構築に参画する。

DPWH は DILG、DOH と共に、当初2年間の限定で LGUs に上水施設の計画、実施、運転維持に関する技術支援を提供した。

2004 年から 2010 年までの国家中期開発計画(MTPDP)では、国家貧困対策委員会の上水調整事務所(NAPC-WASCO)は、大統領優先上水プログラム(P3W)の実施を担当する国家調整ユニットとして設立された。このプログラムは、全国的な「上水の無い」LGUs に特別な配慮をしている。

NEDA 議決 No.5 は、自発的支払い(willingness-to-pay) を基本に下水道と衛生施設サービスの提供の原則を再確認した。この議決は、下水・衛生施設事業の形成、準備、実施に関し、LGUs を支援するために LWUA に中央プロジェクト支援事務所(CPSO)の設立することを命令している。

EO 279 (2004 年 2 月)は、上下水道セクターと上水供給事業者に対する融資政策の改善を制定した。LWUA の組織構造を合理化し、大統領府へ移動した。EO 387 (2004 年 11 月)は、LWUA を大統領府から DPWH へ移動した。EO 421 (2005 年 4 月)は、EO 279 で構想したように LWUA の権限と組織構造を見直した。EO 738 (2008 年 7 月)は、LWUA を DPWH から DOH へ移動した。

(2) 灌 漑

フィリピンでは、国、共同、民間の三つのタイプの灌漑がある。農業省(DA)の管轄下で、当初 RA 3601-1963 で設立された国家灌漑管理公社(NIA)の職務は、RA 3601 を改定した二つの大統領令、Nos. 552-1974 と 1702-1980 で拡張された。NIA は、治水、排水、土地改良、水力発電開発、流域管理などの付随する活動を含め、民間灌漑システムを除くプログラム指向の事業と灌漑を目的とする総合的水資源事業を実施する。共同灌漑システムは、LGC-1991 と 2009 年に開始された灌漑管理の移管(IMT)とに基づき、LGUs に委譲された。民間灌漑システムには、企業によるプランテーションと小規模民間灌漑システムがある。

灌漑セクターで NIA は、民間灌漑システムを除く国家灌漑システムの実施と運転維持管理で、地方政府と共同で主要な役割を演ずる。IMT は 2008 年に承認された NIA の合理化計画下で、5 年間で完了する計画である。国家灌漑システム(NISs)の財務的存立を強化するため、国家灌漑システム事務所 (NISOs) と州灌漑事務所(PIOs)とが一州

内又は 2-4 州のクラスター内で合体し、1 つの灌漑管理事務所(IMO)になる。IMOs は、NIA 管轄下のリージョン灌漑事務所 (RIOs)によって管理される。

NIA は、設計と運転維持管理に関するいくつかのマニュアルを発行している。これらには、取水堰設計マニュアル(1987 進行中)、灌漑水路および構造物設計マニュアル(進行中)、一般運転維持マニュアル (1991 年最終報告書) である。

(3) 治水

治水は、複数の政府機関の参加による河川流域単位のアプローチを必要とする。治水に係わる国家政府機関の制度構造を付表 5.2.4 に示す。DPWH は、治水の主な役割を演じ、国家とリージョンの治水事業を監督する。

現在 DPWH 管轄下の事業は、省令 No. 24, 2007 年シリーズ, 総花的レベルの DPWH 官公吏の権限・改訂版に基づき実施されている。委託された権限レベルは、DPWH の事業サイクルと機能、および他事務所のサービスに基づく 11 のグループからなっている。これらのレベルは、計画、環境と社会の見地、設計、土地収用とインフラ関連通行権(right-of-way)、調達、契約管理、インフラ維持管理、品質管理、人材、財源、機器と不動産以外の資産である。

プロジェクト管理事務所-主要治水事業(PMO-MFCP)は、国家の主要治水事業の計画、設計、建設、運転維持管理を監督している。PMO-MFCP は、選定した河川流域の河川施設と治水施設を建設後、運転維持管理の役割を Agno-PMO-FC などへ委譲している。いくつかの州政府は、卓越する地方の状況を考慮した NEDA の手配により、DPWH と関連 LGU 間で締結した覚書に基づき、一部の維持管理に寄与している。

治水砂防技術センター(FCSEC)は、DPWH の監督下、治水砂防工事の計画を担当している。

DPWH は、一連の技術ガイドラインと基準を発行している。これらは、公共事業・高速道路の設計ガイドライン、標準、基準、4 巻 (1987 年、呼称 Red Book)、公共事業構造物に関する DPWH 標準仕様書(1995)、計画設計に関する技術基準とガイドライン(ドラフト 2002 年 3 月)、治水事業の建設監督マニュアル(2004 年 12 月)、治水排水構造物の維持管理マニュアル(2005 年 4 月)などである。Red Book は改訂中である。

(4) 流域・森林管理

DENR は、流域 (watershed areas) を保全する主体機関である。森林管理局(FMB)は、DENR の監督下、森林地と流域を効果的に育成、保護、開発、管理、保全するために、政策とプログラムを策定・推薦する。NIA、NPC、MWSS および WDs は、DENR の政策によって指導され、それぞれの義務地域内の流域の保護、保全のため DENR と協力する。環境上健全な流域を維持推進のため、努力と資源を結集するとする政府機関による機関間の協約書が存在する。流域の業務と事業への人々の参加・協力を得ることによる、コミュニティの連携も奨励されている。

一方土壌水管理局(BSWM)は、農業省(DA)の監督下、既存と潜在的な農業用の土壌・水資源の評価、開発、保全に対する義務を保持している。

LGUs も LGC に基づき DENR の監督・統制下で、流域管理機能を実施できる。州と市町は、LGU 行政部の裁量でコミュニティ起源の森林管理(community-based forest)、社会森林(social forestry)、流域事業を実施する。

(5) 水質

清浄水法(CWA), RA No. 9275-2004 は、すべての水体における総合的水質管理と土地起源の汚染物質の規制と削減を施行している。水質基準と規則は、汚染物質の源にかか

わらず強化されつつある。当法は、他の機関の内、DENR が NWRB と協力し、流域、河川、水資源リージョンなどの適切な自然地理学の単位を使い、一定の地域を水質管理地域に指定しなければならない。清浄水法-2004 の実施規則規定(IRR)は、当法の第 32 節と DENR 憲章, EO 192-1987、に従って発布された。

(6) 大ダム

ほとんどの大ダムは、NPC と NIA により計画、建設されている。しかしダムと関連構造物に関する国家統一の計画・設計基準はまだ設定されていない。NPC は、慣習的に米国開拓局(USBR)の基準とマニュアルを適用している。

5.2.4 調査対象地域の制度的枠組み

調査対象地域には、水関連セクターの計画・実施と IWRM に関する特別な法制度は整備されていない。水関連事業の政策、計画、承認、実施と水資源管理監督の枠組みに関する法的枠組みは、LGC-1991 に基づいて州、都市、市町、barangay 政府に委譲されたものを除き、基本的に全国に適用されているものと同じである。地方政府の権限と属性、政府間の関係、地方の立法措置、組織構造と要員、地方税と財政事項、予算編成を含む地方財政管理、国家の富に関する地方政府ユニットの配分は、LGC に列挙されている。地方政府は、水関連セクターの管理に関するさらに特定した独自の制度整備は、まだ始めている。

Pampanga 州政府の組織図を調査対象地域の州政府の典型的な例として付図 5.2.3 に例示する。州知事を支える組織は、州財務事務所、州エンジニア事務所、州計画開発事務所(PPDO)、州予算事務所、州農業官事務所、州査定官事務所、州統合保健事務所、州図書情報事務所、州刑務所である。PPDO は、州の戦略的開発計画を担当する。

5.3 水資源管理に関する現在の監督体制

5.3.1 憲法および水法

(1) 憲法

天然資源としての水に関する国家政策は、フィリピン憲法-1987, 第 XII 条, 第 2 節により水を神聖なものとして温存している。直接引用：

『すべての公有域内の土地、水、鉱物、石炭、石油および他の鉱油、すべての潜在的エネルギーの力、漁業、森林か木材、植物相、動物相、および他の天然資源は国家の所有である。天然資源の探鉱、開発と利用は、国家の全面的規制と監督下におくものとする。灌漑、上水、漁業あるいは水力開発以外の工業利用に関する水利権のケースでは、有益な利用が譲与の評価と限界である。』

(2) 水法

(a) 目的

フィリピン水法は(大統領令 No. 1067-1976)は、フィリピンの水に関する基本法である。当方は、すべての水は国家に帰属しているとする原則を基礎としている。この前提に先立ち、これらの水は、時効取得の対象ではない。国家は、水の使用か開発を管理上の利権として許可するものとするが、水資源の利用、開発、保全、保護は、政府の規制、取締まりの範囲内にあるものとする。

総合的に水法の目的は、

- 水資源の最適な開発と効率的利用を達成し、現在と将来のニーズを満たすため、水資源の専有、規制、保全と保護と関連する基本原理と構造的枠組みを設定する；

- 水利用者の権利と義務の範囲を定義し、それらの権利を保護し、取締まりを提供する；
- 水資源の所有、専有、利用、探鉱、開発、保全、保護とそれに関連する土地への権利を統治するための基本法を設定する；
- 当法を遵守させる管理機関を明らかにする。

(b) 水の定義および国家所有

「水」は拡張的に当法によって定義される。したがって第4条は、それについて「水は、当法で使用するよう、フィリピンの領土の支配圏内の地下の水、地上の水、大気中の水、海の水を指す」ことを言明する。この定義は、事実上自然の状態における水資源又は各々の源泉からの水資源の全体の区分とカテゴリーを捕らえる。この基本政策は、フィリピン憲法に列挙、民法に組み込まれ（次節参照）、現行水法に反復されている。水法の他の条文は、水法の第5条と第6条にみられるように、絶対的にこの立場を強化している。

第5条. 次のものは国家に帰属する。

- 河川とそれらの自然河床
- 自然の河床を流れる泉や小川の連続的又は間歇的な水および河床それ自体
- 自然の湖および潟
- 土地の上を流れる水、自然又は人工の降雨水、農業からの流出水、滲出水および排水などの他の範疇に属するすべての表流水
- 大気中の水
- 地中および地下水
- 海水

第6条. 私有地に存在する次の水もまた、国家に帰属する。

- 私有地を連続又は間歇的に覆う水
- 私有地に自然に発生している湖および潟
- 私有地への降水
- 地中および地下水
- 沼沢地および湿地の水

水が存在する土地の所有者は自家用であれば、許可証なしに水を使用できる。ただし、その場合、国家水資源評議員会(NWRB)から要求があれば、そのような使用は登録されなければならない。しかしながら NWRB は、水が浪費されている又は緊急の場合には、その利用を規制することができる。

(c) 水の土地からの分離

水法第6条の条文は、民法の規定からの離脱である。水法によるこれらの規定の取り消しの前には、民法の相当の条項、とりわけ水の所有権に関する条項(第503節)は、相当するカテゴリーの水の私有権を認めていた（即ち、私有地を連続又は間歇的に覆う水、湖および潟、河床それ自体、私有地に自然に発生している、地中および地下水、等）。これらの私有地に存在する水の所有権に関する法律は、現行水法の第6条により明白に破棄された。水法による民法の条項の取り消しに関する他の根拠は、次に続く節で並行して扱う。

(d) 専 用

水の専用は、水の利用又は自然の水源から取水ないし転流する権利を取得することであり、水法によって統治されている。ただし水利用、取水、転流は、合法的な目的を満たし、法手続きにより成就する。水法は、次に示すいずれの目的に対し水の専用を許可する：

- 家庭用 – 飲用、洗浄、水浴、料理その他の家事用、家庭の庭、芝生または家庭の動物用への使用
- 都市用 – 地域社会が要求する水供給のための水利用
- 灌漑 – 農作物の生産のための水利用
- 発電 – 電気、機械的動力生産のための水利用
- 漁業 – 商業経営として養殖、繁殖を行うための水利用
- 家禽飼育 – 商業経営として飼育される大量の動物郡のための水利用
- 工業 – 工場、工業プラント、工業のための水利用で、最終製品としての水利用を含む
- レクリエーション – リゾート地や他のレクリエーション地における水泳プール、浴場、ボート、水上スキー、ゴルフコース、その他の類似施設のための水利用

(以上水法第 10 条から)

(e) 水利権および使用許可

水法では、いかなる人も水利権が無ければ水を専用できない。水利権は、授与された証拠である水利用許可の発行で取得される。次の事項は水利用許可に適用されるものとする：

- 法定年齢（成年）のフィリピン市民
- フィリピン法下で組織化され、最低 60%の資本をフィリピン市民が所有する組合、正式の登録された共同組合又は法人
- 政府所有又は規制された法人を含めた政府の实在組織と手段
- 水の専用の程度と限度は有益な利用である。有益な利用は、水法で定義されているように、水が専用されている目的の便益を生み出すのに必要な期間の正当な量の水利用である。有益な水利用の基準は、NWRB によって異なる目的と条件に対し専用者に処方される。

(f) 改 定

NWRB (前 NWRC) は、水法(PD No. 1067-1976)の実施規則規定(IRR-1979)をガイドラインとして発布した。EO 123-2002 に従った当規定の改定は、2005 年に承認され施行されている。水法-1976 の改定は、関連機関の長と利害関係者の会議で始められたが、この進捗と草稿の内容は、まだ一般に開示されていない。

5.3.2 水資源の配分監督

(1) 頂上監督組織体 NWRB

水資源開発と管理の調整に関する全般の責任は、当初大統領令 No. 424-1974 によって国家水資源評議会(NWRC) として設立された NWRB に帰属する。その基本的権限は、

水法を管理し、遵守させることである。NWRC は、大統領行政命令 No. 124-A-1987 により NWRB に改造された。

NWRB の管轄権、職務と義務は、(a)水資源開発管理に関する政策とガイドラインの策定、(b)水資源開発活動に関するセクター間の横断と省間の調整の成就、(c)水利用許可および公共の便益/必要性に関する証明書の授与又は発行、(d) NEDA に対する水資源開発計画、プログラムおよび事業に関連する事柄に関し勧告、(e)水の配分と利用に関する論争の管轄を含む。

NWRB は、明確に平等な権限を共有する公平な順司法体である。それを統治する評議員会は、5 つの内閣省(DENR, NEDA, DOF, DOJ, DOH)と 1 つの水機関、国家水理研究センター(NHRC)で構成される。水利用者と関係する 3 つの内閣省、DPWH、DA、DTI と 4 つの水機関、LWUA、MWSS、NIA、NPC は、大統領行政命令 No. 123-2002 により評議員会から削除された。当評議員会の議長は、現在 DENR の大臣である。

(2) 水利用許可手続き

NWRB の水利用許可申請を承認する処理手続きを付図 5.3.1 に図示する。手順項目 No.9、技術評価と他の機関の承認は、代理機関によって実施される。たとえば、NIA は、農業と漁業、NPC は水力、LGUs と MWSS は都市用水を担当する。地下水の掘削許可の発行(手順項目 No. 11 から 13)は、都市と農村地域で多くの人材を必要とする。手順 No. 6、公聴と裁定/裁決と手順 No. 14、技術評価も当評議員会の多くの人材を必要とする。

NWMB は、その慢性的な人材不足を解決するために、その特定の職務や活動のいずれも実施する代理を務める官吏又は、政府機関の強化計画を持っている。特に、NWRB 事務所所在地、Manila から遠方にある地域の水利用許可関連事項の履行をモニターする定期的な業績報告書の提出達成が探られている。NWRB と 3 つの市町の間で、Resolution (議決) No.008-100 (3 つの市長への代理、Municipalitie Sta. Fe, Bantayan and Madridejos in Batanyan Island, Cebu, October 23, 2003) に基づき、合意覚書が 2004 年に調印された。この合意書に記載された代理業務は次の事項を含む：

- 水利用許可申請(WPA)の受領
- 申請の詳細と必要条件の遵守との検証
- ファイル料金の受領
- 指定掲示地域での WPA の掲示の確認
- 現場調査と現地検査の実施
- WPA に関する NWRB への推薦の提出
- NWRB が発行した掘削許可証(PTD)の申請者への配布
- 井戸掘削実施後の井戸データの受領
- 被水利用許可者が水利用許可付帯条件を遵守しているかの検証
- 井戸掘削と該当地域の水資源開発活動とがフィリピン水法の命題と一致するかのモニター
- 井戸データの収集
- WPA 処理と関連した他の類似職務の実施

(3) 水利用許可と関連した課徴金

(a) 手数料と課徴金

NWRB は、水法に記載されているように水利用許可と関連した課徴金（手数料と水課徴金）を徴収する義務がある。

大統領行政命令 No. 1973, 2000 シリーズと NWRB Resolution (議決) No. 010-0305 (2005 年 3 月 21 日) に従って、NWRB は、第 29 次会議で申請・ファイリング手数料と水年課徴金を承認した (付表 5.3.1 参照)。

(b) 授権者の義務

国家電力公社(NPC)は、大統領令 No. 938 (1976 年 5 月)²⁾に基づく NPC の非営利憲章によって年水課徴金(項目 B)は免除されていた。しかし、NWRB の Resolution -1998 が発布された以降は、水利用許可 (利権) を授与されたすべての当事者は、政府、民間にかかわらず年水課徴金を払わなければならない。支払うべきとの司法省(DOJ)の勧告にもかかわらず NPC は、依然として支払っていない。灌漑用水の課徴金は他の利用の半額以下であるにもかかわらず、国家灌漑管理公社(NIA)も法的免除根拠がないまま年水課徴金を払っていない。ファイル手数料は免除できる。

NIA の灌漑システムに依存する灌漑組合は、灌漑サービス料(ISF)を NIA に支払う義務がある。NIA は、その灌漑システムに授与された水利用許可に対し年水課徴金の支払い義務がある。

独自の灌漑施設を運転している灌漑者も同様に授権・水利用許可に対し、年水課徴金の支払い義務がある。

(c) 年水課徴金徴収率

NWRB の水公益事業 Division は、年水課徴金請求書を授権者に発送している。NWRB に支払われた課徴金は、財務省(DOF)の財務局に送金され、国の財源として処理される。MWSS 下の Manila 水道会社と Maynilad 水道会社は、2007 年度の年水課徴金を支払った。

多くの水利用それぞれの水利用許可を授権後、年水課徴金を支払っていない。NWRB 水公益事業 Division の請求能力は、要員数の限界から受権者の 30 - 40 % しかない。現在、請求書を送付された事業体の約 80 ないし 85 % が、課徴金を支払っている。

請求書を送付されていない事業体数(授権者の 60 - 70%)の 20% が NIA、10% が NPC、70% が Water Districts である。灌漑水利用者には、4 つのタイプがある。浅い井戸を利用している個々の農民、共同灌漑の灌漑組合、政府灌漑システムの NIA、および主にプランテーションの企業である。多くの農民は、浅井戸が枯れると破棄するため、浅井戸を所有する個々の農民を把握することは技術的に困難である。大部分の灌漑組合は、課徴金を支払ったが、崩壊した組合数が把握されていないので、現在は、灌漑組合の厳密な数は把握されていない。NIA は意図的に課徴金を支払っていない。いくつかの大規模企業もまた支払っていない。多くの灌漑用地が sub-division の地所 (家庭用居住区) に転換されているため、これら支払いを拒否している事業体は、レビューと検査の対象である。特に Bulacan と Dampang では、その傾向が顕著である。レビューと検査調査は、NWRB の人材不足に起因し、まだ実施されていない。

5.3.3 渇水期の水利用規制

(1) 技術作業グループ

NWRB は、ケースバイケースで渇水期の水利用を適切に調整している。例えば Angat ダムの配分のために 1960 年代に設立された技術作業グループ (TWG) が、現在 NWRB の事務局の基で月例会議を開催している。Angat 多目的ダム (水力発電、灌漑、Manila 首都圏の都市用水など) は、Bulacan 州の Pampanga 川の支流、Angat 川に位置する。Angat ダムの定例 TWG 会議は、一種の渇水調整委員会として機能している。

(2) 水利権配分に関する訴訟ケース

El. Nino に起因する 1997 年 9 月の大渇水では、水利用許可に基づき NIA に配分されていた大部分の Angat ダムの水量は、主な水利用者は灌漑組合であったが、水法の第 95 条に規定される家庭・都市用水の最優先順位に基づき MWSS の都市用水に転用された。農民 (灌漑組合) は、NIA の長官の調停に従って水利権に基づく補償を請求しなかった。農民の多数は、長期間に亘り満額の灌漑サービス料を支払っていなかった。

一方 Bulacan 州政府は、MWSS に対し訴訟を起こした。地域予審法廷は、LGC-1991 の第 13 節に基づき、MWSS は水採掘権料 (総売上額の 1%) を Bulacan に支払うべきと決定した。この決定はまだ結審していないが、MWSS は、これが結審した場合は、控訴裁判所に上訴する予定である。このケースは、現在の水法における水利権に関する灌漑組合の地位の弱さと不安定さを暗示している。水利用許可をベースとする年水課徴金の目的と、地方政府法(LGC-1991)をベースとする水採掘権料の目的は、違っており、レビューの対象となるだろう。

5.3.4 水資源計画および水資源評価

(1) 水資源計画および IWRM

NWRB は、水資源枠組み計画 (framework plan) のまとめ、調整、更新すること、NEDA に対し該当する水資源開発管理計画を国家戦略と政策に統合する職務を課されている。1994 年、NWRB は Regional framework Studies を取り込んだ水資源管理に関する National Framework Plan を更新、作成した。NWRB はまた、水資源セクターで発生・進化する係争に取り組むため NEDA に適切なアクション計画を提言する。

一方フィリピン大統領を議長とする NEDA の評議員会は、水資源セクターを含めた国家政策と戦略を策定する。NEDA は、フィリピン中期開発計画 (MTPDP) と中期公共投資計画 (MTPIP) を作成する指揮機関である。両計画書は、国と地域レベルの水資源セクター計画を組み入れている。水資源開発を国家戦略と政府の財政上の方向と整合させるための調整委員会も設立されている。水資源管理の部分に関する NWRB の役割は、水資源政策の更新と水資源に関する各種のサブ・セクター政策、戦略、計画の統合に制限されている。

NWRB は、特定の流域水資源マスタープランの事業の優先順位と実施を決定する職務権限を持っていない。いずれの中央政府機関も地方政府も、複数の州と複数の水資源セクターが一流域内で関係するような IWRM マスタープランの実施を決定する権限を持っていない。

複数のリージョンとセクターがからむ IWRM 流域マスタープランを計画・実施するには、リージョン開発委員会 (RDC) とインフラ委員会 (INFRACOM) とが組み合わさった調整がそれぞれ州政府と中央政府に必要であるかもしれない。

RDC は、NEDA の事務局のもとで複数の州に関連する事業と政府融資事業の調整と承認を行う。NEDA Secretariat の総局長が議長である INFRACOM の職務は、大統領と NEDA Board (評議員会) に、高速道路、空港、港湾、沿岸護岸、鉄道、発電、送配

電、テレコミュニケーション、灌漑、治水・排水、上下水道、国家政府事務所ビル、病院と関連ビル、国立カレッジと大学、小中学校ビル、他の公共事業に関連する事柄に関し提言することである。

(2) 水資源評価

水資源の評価は、複数の政府機関の共同活動である。研究基準局(BRS)、国家灌漑管理公社(NIA)、国家電力公社(NPC)は、河川流量データを収集する主たる3つの責任機関である。

1974年NWRBは、河川の水位と流量を蓄積、処理する責任を受け入れた。NWRBの職務は1987年に、もとに戻され、国家流量データネットワークの維持管理は、BRSに移管された。現場の河川流量データの実際の収集と処理は、DPWHのリージョン事務所の直接の規制と監督下にある。毎日河川水位を記録する観測所が、全国で約274箇所ある。これらの観測所で収集された情報とデータは、DPWHのリージョン事務所に提出され、BRSが開発・コンピュータ化したデータ処理システムを通じて供給、処理、される。BRSは、2010年9月時点で流水の記録と処理を継続する十分な能力はない。

リージョン事務所は、事業優先を第1とする部門の実施部隊であることを注記する。NIAとNPCも主にそれぞれの事業に使う目的で、河川流量データ構築に従事している。これらの機関のデータ収集活動は、通常はそれぞれの事業地点周囲にある観測所に制限されている。これらの機関が収集した情報は、処理されるが、ほとんど出版されない。これらの機関は、河川水位と流量を観測する全部で約168の河川流量観測所を維持している。これらの機関が収集した河川流量データを役立てるため、該当する情報ネットワークに含める必要がある。

5.3.5 EO 123によるNWRBの強化および水法

(1) EO 123の進捗

NWRBは、長官室(OEDの下、126の職位を持つ5つのDivisionsで構成されている。これらのDivisionsは、政策およびプログラム、水利権、水公益事業、モニタリングと強制、および管理と財務である。その組織図を付図5.3.2に示す。2009年6月現在で、126の職位に対して、OEDの8人を含めて総計103人の職員である。現在の有効総人員の不足は、課せられた職務を実施するには深刻であると報告されている。

NWRBは、2010年1月まで大統領府に所属していた。大統領行政命令EO 123は、NWRBを強化し、DENRに移動させることを目的としており、Water Districtsの水道料金の承認を地方水公益企業管理庁(LWUA)からNWRBへ移管した。EO 123の下NWRBは、3つの職務を実施することが求められている。

- (a) 水法の実施規則規定(IRR)をレビューし、改定する
- (b) 事務局がPD 424 (1974)とPD 1067 (1976)で求められる権限を効果的、効率的に実施するために新規又は改善した組織構造を構築する。
- (c) NWRB事務局の新規又は改善した組織と要員構造が大統領に承認された後、NWRBは管理、規制、監督を目的とする局としてDENRへ移動されなければならない。

上記最初の職務は、2005年に承認され、施行されている。第2番目の職務として、2008年NWRBは、DBMの承認を求めて3つのサービスを182の職位で提供する新組織を提案した。3つのサービスは、政策・調整・統合サービス、経済監督サービス、資源監督サービスである。新組織図を、付図5.3.3に示す。これはNWRB³⁾の論理的枠組みに基づき作成された。組織履行指標の枠組み(2008)に示されたNWRBの権限は、

「NWRB は、国家のすべての水資源開発と管理を調整、規制する。当機関は、現在と将来のニーズを満たすための最適な利用、保全と保護の原則と調和する科学的で秩序あるすべての水資源の開発を達成する責任を持つ。」

2010年2月2日にEO No. 860に基づき、NWRBは大統領府からDENRへ移動され、2008年に提案した組織図を再検討し、付図5.3.4に示される修正をドラフトした。この修正案では、法および審判室がサービス部門へ拡張され、182の職位は192に増加している。

(2) 過去の改正法案

(a) DENR と UNDP による法案

1996年、Ramos大統領は、1995年の水危機法に於いて総括的水資源管理戦略を創り出すためと、水資源に関するドラフト法案を作成するための目的で、水資源管理開発に関する大統領タスク・フォース(PTFWRDM)を国連開発プログラム(UNDP)の支援でDENRの下に創設した。1997年8月PTFWRDMは、水資源管理と当国のすべての公益企業の経済的監督を担当する新頂上組織を創設する立法提案を作成した。この提案は、フィリピン水資源庁(WRAP)を、NWRBの職務、権限と義務を引き継ぎ、かつ新しく広範な権限と職務を追加した新組織体として創設することを探った。この法案は、委員会の公聴段階に達することではなく、このタスク・フォースは、2002年に解散された。新しいWARPの法案は、第14次国会会期(2007-2010)中に上院の公共サービス委員会に上院法案 Senate Bill No. 799として新たに提出された。

(b) NEDA と IBRD による法案

1996年、NEDAが国際再建開発銀行(IBRD)に対し作成した政策報告書は、経済監督(水サービス提供者の監督)を資源管理(水利用許可の発行と法の執行を含めた水利用の監督)から切り離すことを提言し、水管理委員会(WRC)を独立した経済監督組織として創設することを提案した。WRC設立の提案は、当初1997年、MWSSの民営化に派生しDPWHによって始められた。

農民は、水資源の監督はNWRBに残され、WRCは純粋に経済監督に専心することを構想した。WRCのドラフト法案は、委員会の公聴段階に達することではなかった。第14次国会(2007-2010)で、WRCの創設を提案するSenate Bill No. 519は、2つの上院委員会に紹介されたが、未決のままであった。

(c) 2つの法案の対立(WRAP と WRC)

WRAP(DENR)とWRC(NEDA)の両法案は、当国の上水に関する経済監督の枠組みを強化することを意図したが、基調となる原則は互いに異なる。WRC法案は、資源監督機能を経済監督から分離するのに対し、WRAP法案は、両方の機能を合体した頂上組織の創設を提案する。両法案は、ほぼ同時期に2つの異なるドナー機関の資金で、2つの異なる実施部門によって起草された。

2つの法案では、異なる利害関係者との十分なコンサルテーションが行われなかった。多くの利害関係者は、WRAPに帰属する権力を非常に憂慮し、それぞれの国会支持者と共に当法案に圧力をかける訴えをしつつ反対した。後に現れたWRC法案も、コンサルテーションが不十分で、NWRB、LWUA、DILG、フィリピンWater Districts組合(PAWD)、LGUsなどの有力なセクター・プレーヤーを含む、利害関係者の活発な指示を得ることに失敗した。

これらの法案を前進させるには、最終成果に関し該当セクターの主要の利害関係者の合意を得なければならない。

(3) NEDA の推薦

NEDA、NWRB および GTZ は 2008 年 11 月、共同でフィリピンの水供給セクターの管理の改革を提言した⁴⁾。提言の主題を以下に要約する。

- (a) NWRB は、WRC 設立後、純粋に水資源管理監督機関として存続すべきである。WRC 設立までの暫定期間は、NWRB は、水資源と経済監督機関として継続し、両機能の改善できるように強化されなければならない。NWRB は、他の経済監督機関と機能を調和するために議論を開始し、また代理手続きを開始しなければならない。
- (b) LWUA は、融資に特化した機関および全てのタイプの水公益事業への技術と管理支援者として存続しなければならない。すべての条件付適合証明書(CCC)を持つ WDs は、WRC から運転免許状を自動的に授与されなければならない。
- (c) WRC を創設する特別法は、純粋に該当セクターの経済監督を目的として政府によって立法化されなければならない。すべてのタイプの水公益事業は、特別法によって設立されたもの以外は、WRC の管轄内としなければならない。

5.3.6 IWRM 及び河川流域組織の現況

(1) 国家政策としての IWRM

中期フィリピン開発計画(MTPDP) 2004-2010 は、河川流域アプローチを通じた IWRM を水資源管理の一般戦略として採用した。この観点から、河川流域組織又は適切な担当局の設立が水資源を管理する特定の戦略として確認された。水資源管理は、上下流のすべての水利用者を考慮した該当河川システム的全区間に対する透明で、完全に統合された計画を共有する一つの社会の義務であると構想されている。

(2) RBO の現況

フィリピン国では、河川流域機関 (RBO) は、過去にオーソリティ、評議会、委員会、評議委員会として 4 つの河川流域で設立された。1969 年の Laguna 湖開発庁(LLDA)、1973 年の Bicol 川評議会、Agno 川開発委員会、2007 年の Bohol IWRM 評議委員会 (BIWRMB) である。NGO 多セクター組織、Pceen Davao 財団もまた Talomo-Lipadas 流域 (TLWs) の流域保全、修復さらに水質管理を支援するために 2002 年以来機能している。現在、Agusan 川流域 Authority、Cagayan 川流域 Authority の設立や、いくつかの河川流域開発オーソリティを設立する 2009 年の House 法案の動きがある。

Pampanga 川流域には公式には河川流域組織は現在ない。Upper Pampanga 川流域 (UPRB) 調整評議会は、2002 年に Nueva Ecija 州と Central Luzon State 大学、NIA などとの共同で設立されたが、その活動は NEDA リージョン III へ公式に報告されていない。RBO 活動の現在の状況を表 5.3.1 に要約する。

表 5.3.1 既存および計画中の河川流域組織

河川流域	河川流域組織の状況
Pasig-Laguna Lake River Basin (2,520 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> Laguna Lake Development Authority (RA No. 4850-1969), Presidential Decree No. 813, 1975, LLDA under DENR
Bicol River Basin (3,771 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> Bicol River Basin Council (EO No. 412-1973) Bicol River Basin PMO (EO No. 359-2004) Bicol River Basin and Watershed Management Project, Phase II, World Bank (計画中)
Agno River Basin (5,952 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> 存在した Agno River Basin Development Commission は廃止された。しかしながら、Agno River Basin Development Authority, draft House Bill Nos. 2379, 2498 の再活性化の動きはある。
Bohol Province (island of 4,177 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> Bohol Environment Code of 1998 を実現化するための Bohol IWRM Board (Executive Order No.10, 2007, Province)
Agusan River Basin (10,921 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> Agusan River Basin Authority, a draft bill in Master Plan for the Agusan River Basin Project, Final Report, 2007 により提案されたもの。
Cagayan River Basin (25,469 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> Cagayan River Basin PMO (EO No.474-2008) Cagayan River Basin Authority 創設のための Draft House Bill No.5090
Pampanga River Basin (10,434 km ²)	<ul style="list-style-type: none"> UPRB Coordination Council が 2002 年に設立されたが活動はない。 洪水防衛のための PRCS-PMO (Project Flood Control Cluster 2) of DPWH リージョン III が存在する。 NEDA リージョン III によって提案された Integrated Water and Soil Resources Management (IWSRM)

出典：JICA調査団

(3) 流域組織のタイプ

RBOs をその機能あるいはオーソリティで表 5.3.2 に示すような 5 つのタイプに分類した。タイプ 1 は、最も広範で強力な機能を持っているのに対し、タイプ 5 は、最も狭い機能を持っている。

表 5.3.2 RBOs のタイプ

	タイプ				
河川流域における機能/オーソリティ	1	2	3	4	5
政策の策定、関連する全てのプロジェクトの計画、調整、実施	○				
水関連政策、選択された河川関連プロジェクトの計画と調整、および河川流域管理事務所(RBMO)との実施		○			
水利権の規制とモニタリング	○	○	○	○	
流域水利権のための水資源開発計画の策定				○	
IWRMの擁護者として水と流域を管理、モニターする	○	○	○	○	○
河川施設と水利構造物を運転維持する	○			○	○

出典：JICA 調査団

フィリピンで既存、計画中の RBOs の現状を明確にするため、オーストラリアと日本の 2 つを含め、表 5.3.3 に分類した。

表 5.3.3 フィリピン国および他国の河川流域組織タイプ

タイプ	フィリピン国のケース		他国のケース
	既存	調査・計画段階	
1.Statutory body for integrated area development and management of all infrastructures	LLDA(1966/ amended 1975)	Infugao-Isabela River basin Development Authority (House Bill)	
2.Statutory body for policy making, planning, coordinating all inter-agency activities	Bicol River Basin Council (1973), Implementation by Bicol River Basin Management Office, EO No. 359 (2004)		
3.Statutory coordination body for advocating IWRM and monitoring watershed environment	Bohol IWRM Board (2008), Pceen-Davao Inc. (2002)	Agusan River Basin Authority, etc.	
4.National agency for water resources management for the specified basin			Murray-Daring Basin Authority, Australia (2008)
5.National agency for construction and O&M of the facilities in the specified basin			Japan Water Agency (2003)

出典：JICA 調査団

ラグナ湖開発庁 (LLDA) は、タイプ 1 の RBO に分類されているが、むしろ地域統合開発機関である。LLDA は、水資源と環境管理を擁護するばかりではなく、非常に広範で強力な機能、特に全てのインフラ計画と調整をする機能を持っている。タイプ 2 の RBO の機能は広く、そのサービスが河川流域ないし支流流域の水関連プロジェクトに限定されるが、タイプ 1 に類似している。Bohol IWRM 評議委員会は、タイプ 3 に分類されるが、IWRM を擁護し、流域の環境をモニタリングする制定法上の調整機関である。その機能は、主に流域環境と水質の管理に限定されている。Pceen-Davao 財団は、タイプ 3 に分類されるが、ネットワークとローカルステークホルダーとの協働を通じた複数のセクターの協働をはかる NGO である。Agusan 川流域オーソリティ (ARBA) は、包括的土地利用と水利用計画を統合し、かつ ARB マスタープランを地方政府法と統合することを目的とするが、その機能は調整に限定されている。

(4) フィリピン国および他国の河川流域組織の機能

フィリピン国におけるタイプ 1 とタイプ 2 の RBO は、先進諸国、特にオーストラリアと日本で運用されている RBO と基本的に違っている。タイプ 1 とタイプ 2 は、RDCs、NEDA リージョナル・オフィスあるいは、他のライン機関の職務権限と重複するその広範な機能に起因し、新たな権力階層を作ることになる。タイプ 3、4 および 5 は、原則的に他のライン機関と重複する職務権限を構築しない。

タイプ 4 とタイプ 5 では、水利権行政は、水資源開発計画の基本計画と連結している。フィリピン国ではそのような法的な配備はなされていない。たとえば、日本では、水資源開発基本計画は、河川水系の水利権と連結し、国の河川管理者、国土交通大臣の管轄下にある。NWRB は、フィリピンでは水利権のマイクロとマクロのフレームは、水系単位では輪郭が十分に描かれていないと述べている。水利権のマイクロフレームとは、個々の取水許可 (水利権) を発行し管理する枠組で、マクロフレームとは、2 つ以上の水利権の係争を含めた流域の一部から流域全体まで地域な水利権の配分や係争を水資源政策に基づき管理する枠組みのことである。またフィリピン国では、河川施設と構造物の運転・維持管理の機能分担が中央政府と地方政府間で十分に定義されていないことが、RBO の機能の違いとなっているようである。

(5) NWRB による推薦と NEDA リージョン III の理解

国家水資源評議委員会(NWRB)は、本調査と調和して河川流域組織 (RBO) を編成することを推奨し、NWRB と JICA は、河川流域組織(RBO)の設立を本調査の最適の関心事として合意した⁵⁾。NWRB は、RBO の創設が流域単位の IWRM を具体化し、水利権を含めた水資源管理が強化される効果を期待している。一方、中部 Luzon 水サミットでは、IWRM 計画のコンセプトをフィリピン中期開発計画(2004-2010)の一部として採択しているが、RBO 又は他の組織構造の創設は IWRM 計画の部分としてはとらえられていない。リージョン開発協議会(RDC) が、現在有効に機能していると認識されているからである。NEDA リージョン III は、中央及びリージョンのライン機関と地方政府の現在の職務権限が基本的に維持されることを尊重し、新たな権力の階層が創設しないで既存の制度組織の強化を行うことを推奨している。NEDA リージョン III は、RBO の創設が、現在 RDC にある複数の州、複数のセクターに係わるプロジェクトの実施を調整する職務権限と重複する弊害を生むことを危惧している。

(6) RBCO

DENR は、保留地、流域、公有地内を含めた当国の環境と天然資源の保全、管理、開発と適切な利用を責務とする首位の政府機関となることを構想していた。法に定められたすべての天然資源の利用に関する免許発行と規制も責任下にある。DENR 下、流域管理事務所(RBCO)は、当国の河川流域の保護、保全、管理と思慮ある利用を目的とする政策、計画とプログラムの実施に関する包括的な方向と技術援助を、最大の効果をあげるように調整し、提供する。RBCO は、EO 510 に規定されるすべての権限と条項の効果的、効率的改善を確実にしなければならない。

2007 年 3 月、流域管理事務所(RBCO)は、RBCO、河川流域組織(RBO)、水資源管理局(WRMB、直轄局)、DENR-RENRO などによって支えられる、DENR 大臣を議長とする国家流域管理委員会(NRBC)の設立⁶⁾を提案した。しかしながらこの提案は 2009 年に取り下げられた。

2010 年 2 月以来 NWRB は、DENR 下に移され、さらに RBCO は DBM に承認を求めて提出された合理化計画に基づき、NWRB の河川流域開発部門と合体する予定である(第 5.3.5(1)節の組織図、付図 5.3.3 および 5.3.4 参照)。

(7) 提案されている河川流域機関設立下院法案

5 つの下院法案が、河川システムの全区間を管理する基本理念を侵害する河川流域担当局(Authority)を創設する目的で起草されている。下院法案 No. 927 (Ifugao-Isaberla 川流域 Authority 設立法)、No. 1299 (Zamboanga 川開発 Authority)、No. 1338 (Iloilo および Muelle Loney 開発 Authority)、No. 1810 (各都市又は市町が河川流域開発 Authority を設立)、No. 3199 (各都市又は市町が河川流域開発 Authority を設立) は、主要河川の都市部と支流のみを管理の対象としている。

下院法案 No. 5090、Cagayan 川流域 Authority 設立法は、中期フィリピン開発計画の理念と調和している。

第5章の参考文献

- 1) Chapter 7 Water Supply and Sanitation, Policy and Institutional Framework, Philippines Meeting Infrastructure Challenges, the World Bank Group in the Philippines, Public-Private infrastructure Advisory Facility, December 2005, P110.
- 2) Further Amending Certain Sections of Republic Act No. 6395 entitled “An Act Revising the Charter of the National Power Corporation” as amended by Presidential Decree Nos.380, 395 and 758. Section 13. Non-profit character of the Corporation; Exemption from All Taxes, Duties Fees, Imports and Other Charges by the Government and Government Instrumentalities.
- 3) Organizational Performance Indicator Framework, FY 2008 Performance Budget of Department/Agencies, Sustaining Philippine Expenditure Management Reform, Department of Budget and Management, December 2007
- 4) The Philippine Water Supply Sector Road Map, November 2008, pp 179-181
- 5) Item 10 (3) River basin organization of Minutes of Meetings on Implementation Arrangement of the Study (March 14, 2008)
- 6) DENR, RBCO, The Integrated River Basin Management and Development Master Plan (IRBMDMP), March 2007, pp 65-79

第6章 Pampanga川流域におけるIWRMの問題点と課題

6.1 概説

Pampanga 川流域においては、水資源開発・管理に関わる種々のアプローチがなされており、水資源開発・水配分、洪水・土砂災害管理、流域管理、水関連環境管理といった分野における問題点と課題が含まれていると結論付けられる。さらに、いくつかの問題点と課題については単一セクターにのみ関わるものではなく、いくつかのセクターに跨っている。問題点と課題は、最終的には現地踏査とステアリングコミッティ会議やテクニカルワーキンググループ会議及びステークホルダー会議等の公式会議における討議を通じ確認された。確認された問題点と課題を以下に示す。

6.2 農業・灌漑及び漁業

本セクターにおける主な問題点と課題は以下の通り。

6.2.1 水不足

調査対象域内の既存の灌漑システムにおける最も深刻な問題は、Angat 多目的ダムを水源とする AMRIS 国営灌漑地区において発生している。多目的ダム貯水池からの水配分はマニラ首都圏の都市用水に重きが置かれ、このため AMRIS 地区の灌漑に対する水不足が慢性化している。さらに、Angat ダムでのピーク発電の放水量の日変化を調整する Bustos ダム(逆調整ダム)の貯水容量 (1.5MCM) が不十分なため AMRIS 地区では Angat ダムからの放流量を有効に利用することが難しい状態にある。

上記の AMRIS 灌漑地区に加え他の灌漑地区でも水不足が発生しており、その原因としては、(1)近年の気候変動による不安定な降雨、(2) 新規水源開発の不足、(3) 不適切なメンテナンスによる施設の老朽化や、(4)小規模なウォーターハーベスティング施設の不足などが挙げられる。また、流域での不法伐採、焼畑農法などにより流域が荒廃していることも不安定な灌漑水源の原因のひとつである。

6.2.2 大規模灌漑開発事業実施の遅れ

Pampanga 川流域には、大規模国営灌漑、共同灌漑、小規模灌漑システムを含め様々な新規灌漑計画が存在する。大規模灌漑計画としては「(1) Casecnan 多目的灌漑発電計画灌漑コンポーネント、(CMIPP-IC)フェーズ-II」、「(2) Balintongon 多目的貯水池計画(BRMP)」、および「(3) Balog-Balog 多目的計画(BBMP)フェーズ-II」が挙げられる。しかし、建設資材の大幅な物価上昇に反して財源の不足により事業実現に至っていない。また、BBMP においては、地域の NPS の活動に起因する治安不良も実施遅延の原因であるとステークホルダーからの指摘があった。

6.2.3 低い灌漑効率

現在の低い灌漑効率には様々な原因が考えられる。物理的には、(1)維持補修作業の不足による灌漑水路や付帯構造物の老朽化、(2)流量観測施設を含む不十分な水利施設、(3)土水路における高い送水ロスである。低い灌漑効率は、水利費徴収率の低さの原因にもなっている。

また、低い灌漑効率は、農民および関連する機関両者の不十分な水管理活動にも原因があり、これらの能力強化と共に節水灌漑に関する新技術の導入や普及を必要としている。ステークホルダー会議では、共同灌漑システムにおける事業実施や運営に対して LGU の役割が弱いことも指摘された。

6.2.4 養魚池における水質悪化

Pampanga 川デルタ地域は、全国でも最大の養魚池地域であり、また既存灌漑地区内にも多くの養魚池が存在しており、水産養殖がこの地域の主要な産業となっている。これらの養魚池においては水質汚染の問題があり、それは、工業、都市化、畜産などの他セクターの廃水やゴミによる水質汚染が水産養殖に悪影響を及ぼす問題と、逆に養魚池における水産養殖が大量の汚濁負荷を排出して、Manila 湾の水質汚染の原因になっているという 2 面の問題が存在する。また、ステークホルダー会議では、ピナツボ噴火による地下水中の硫酸塩イオンの増加の指摘もあった。

6.2.5 地下水位の低下

地下水灌漑、養魚池および上水給水のための地下水ポンプの増加による地下水位低下の問題が、Bulacan、Pampanga および Nueva Ecija 州で報告されている。地下水位低下の問題は、地下水ポンプ灌漑のインベントリーの不足も含めて地下水利用に対する規制が不十分であることも原因となっている。地下水位の低下は、Pampanga 州と Bulacan 州の地下水灌漑の塩水浸入を引き起こしている。

6.2.6 農地および漁場の洪水被害

特に Pampanga 川下流およびその流域の農地での頻繁な洪水被害と、排水路および関連施設の劣化による不十分な排水状況も、不安定で低い生産性の原因である。また、ステークホルダー会議では養魚池における洪水被害も報告されており、農地や養魚池地域の保全という観点からも洪水被害の軽減が必要である。

6.3 上下水道及び衛生

本セクターにおける主な問題点と課題は以下の通り。

6.3.1 不十分な水供給水源

流域内の人口増加に伴う水需要量の増加を考慮すると、現況の水供給施設は不十分である。さらには、適正な規制のない地下水取水により、井戸の産出量の低下（干上がってしまった井戸もある）がすでに現れてきている場所もある。Bulacan 州と Pampanga 州の海岸地帯では、地下水の過剰くみ上げに伴う地下水帯水層への塩水侵入によって、いくつかの井戸が使用されなくなっている。未修理の配水パイプからの漏水、メーターを使用しない不法接続による過剰な水利用等に起因する高い無収水率も問題として認識されている。

6.3.2 安全でない水供給

先の 4.3.1 節で述べたとおり調査対象域内の世帯の約 83% は安全な上水道サービスの提供を受けているが、残り 17% の世帯に対しては安全でない上水が供給されている(表 4.3.1 及び付図 4.3.1)。また安全でない水供給に関する問題点と課題は、次の 4 つの主要因に起因する水質汚濁である。

- (1) し尿の浸出により地下水源を汚染する非衛生トイレの存在
- (2) 「未修理のパイプからの漏水」、「パイプラインの定期的な洗浄」、「特にレベル 1 システムにおける消毒スケジュールの遅れ」などの水供給システムの適正な運用維持管理の欠如
- (3) 建設中のスクリーンケーシングの不適切な設置に起因した砂その他の物質を巻き上げる不適切な井戸開発
- (4) 過剰取水による地下水への塩水侵入

6.3.3 水域における汚濁負荷量の増加

水域における汚濁負荷量の増加に関する問題は、調査地域における不十分な汚濁負荷削減施設にあると認識される。現在、汚水は家庭に設置されたセプティックタンクから水域へ直接流出している。現状では、Clark の 80% をカバーする下水システムを除いては、調査地域内には下水処理施設は存在しない。Clark のシステムは生活廃水の 100% をカバーしているが、商工業起源の廃水についてはすべてをカバーできていない。セプテージの廃棄処理システムは適切にモニターされておらず、多くの汚泥は河川などへ投棄されている。このような現状を考慮し、汚濁負荷量解析が行われ、それに基づき汚濁負荷量の高い次の 10 市町が抽出された。抽出された 10 市町は、Angeles 市、San Fernando 市、Malolos 市、Tarlac 市、Cabanatuan 市、Hagonoy、Baliuag、Calumpit、Mabalacat 及び Guagua である。

6.4 洪水および土砂災害の軽減

本セクターにおける主な問題点と課題は以下の通り。

6.4.1 頻発、悪化する洪水被害

リージョン III 地域災害調整委員会(RDCC)の記録より、調査地域の大部分を占める Bulacan 州、Pampanga 州、Nueva Ecija 州における 2003 から 2006 年における洪水被害記録を示したのが表 6.4.1 である。洪水被害記録によれば、毎年のように 3 から 75 万人規模の洪水被害が生じている。特に、2004 年には大規模な洪水被害が 1 年で 3 回生じている。

表 6.4.1 Pampanga、Bulacan 及び Nueva Ecija 州における最近の主要な洪水被害記録

台風	洪水発生時期	被災人口	死傷者数	
			死者	けが人
Haurot	2003 年 7 月	163,309	5	
Marce	2004 年 8 月	757,070	14	1
Violeta	2004 年 11 月	9,562	2	
Winnie	2004 年 11 月	537,058	16	2
Toyong	2004 年 11 月	324,498	8	2
Labuyo	2005 年 9 月	43,631		
Glenda	2006 年 7 月	30,831		
Mienyo	2006 年 10 月	34,045	1	0

出典：地域災害調整委員会(RDCC) リージョン III

最近の最も大きい洪水被害は 2004 年 8 月の台風 Marce によって生じた。Dartmouth Flood Observatory によるリモートセンシング結果は台風 Marce による氾濫域が Pampanga 川及び Pasac 川のデルタ地帯 1,151km² におよび、これは全調査地域の 11% に相当することを示している。台風 Marce による氾濫区域で生活している人々の数は約 92 万人と推定され、これは調査地域の全人口の 15.6% に相当する。このうち 49.3 万人が Pampanga 州に属し、これは調査地域の氾濫原の居住する人口の 53.5% に相当する。Bulacan 州における調査地域の氾濫原に居住する人口は 36.1 万人であり、これに引き続いている。それゆえ、Pampanga 川流域における主要な潜在的氾濫エリアは Pampanga 州と Bulacan 州である。

表 6.4.2 2004 年 8 月台風 Marce 時の氾濫エリアと氾濫エリア内の人口

州	氾濫エリア (km ²)			氾濫エリア内の人口 ⁽²⁾		
	人口集中地域 ⁽¹⁾	その他地域	合計	人口集中地域	その他地域	合計
Pampanga	27.7	595.2	623.0	439,665	53,024	492,689 (53.5%)
Bulacan	16.1	212.8	228.8	335,195	25,744	360,938 (39.2%)
Nueva Ecija	2.7	228.8	231.5	33,716	16,439	50,155 (5.5%)
Tarlac	0.7	60.6	61.3	10,206	4,699	14,905 (1.6%)
その他	0.1	6.3	6.3	866	555	1,420 (0.2%)
合計	47.3	1,103.7	1,151.0	819,647	100,461	920,108 (100.0%)

備考：(1) 表中の「人口集中地域」は 2008 年に JICA と NAMRIA により準備された 1/50,000 地形図に示された built-up area と settlement area を足し合わせたものである。

(2) 氾濫域の人口 = {氾濫域面積} x {人口密度}

出典： 氾濫域：Dartmouth Flood Observatory (<http://www.dartmouth.edu/~floods/>)

人口集中域及びその他地域の人口密度：NSCB によるセンサス

6.4.2 洪水緩和のための不十分な構造物能力

上述したように、調査地域内では深刻な洪水被害が毎年のように生じており、それは Pampanga 州と Bulacan 州に偏っている。大規模で頻発する洪水被害の主要因の 1 つは以下に記述するように極端に小さい河道流下能力と河道内土砂堆積である。

(1) 小さな河道流下能力

Pampanga 川中下流部の河道流下能力は、既往の PDDP FC (1982) をもとに、表 6.4.3 に示されるように推定された。この推定によれば、Pampanga 川の Masantol から Cabiao にかけての区間（河口より 14km から 54km の区間）の河道流下能力は、再現年 5 年確率規模の洪水を安全に流下させることができないと評価される。

表 6.4.3 河道流下能力と確率洪水流量

(単位: m³/s)

河川	区間	河道疎通能力	確率洪水流量	
			再現年 5 年確率	再現年 10 年確率
Pampanga	River Mouth – Masantol	4,300 (500)*	2,654	3,517
	Masantol – Sulipan	2,200	2,654	3,517
	Sulipan – Arayat	1,800	2,349	2,731
	Arayat – Cabiao	2,000	2,424	3,071
	Cabiao - San Isidro	2,500	2,408	3,051
Angat	Calumpit - Expressway Bridge	900	737	854
San Fernando	Sexmoan - San Fernando	200	272	363

備考：*：2003 年に実施された PPDP-Phase I により、この河道区間 15km の河道疎通能力は 500 から 4,300 m³/s に増加している。

出典： Feasibility Report on the Pampanga Delta Development Project, 1982, JICA.

(2) 長引く多量の土砂流出

調査地域の南西地域に位置しているピナツボ山は 1991 年に噴火し、大量のラハールの流出があった。噴火により生産されたラハールのうち、まだ 900MCM が流域内の上流域に残存しており、それらは継続して下流域に流出している。

現在の河道への土砂流出量はピナツボ山の噴火前の約 4 倍程度であると見積もられている。こうした大量の流出土砂は、河道掘削や植林による土砂流出抑制など何らかの対策を施さない限りは、河道内に堆積して河道の流下能力を低下させる。

6.4.3 洪水被害ポテンシャルの増加

ステークホルダー会議では、上述した Pampanga 川流域における洪水被害は、次に示す複雑な要因により、さらに悪化していくであろうと考えられた。

- (1) 市街地の拡大、不十分な流域管理に影響された表面流出量の増加
- (2) 無計画あるいは急速な都市域拡大による洪水災害エリアにおける資産の増加
- (3) 河道内への不法居住者の侵入
- (4) 河道における無規制の砂利採取
- (5) 気候変動

6.4.4 洪水緩和に関する不十分な情報と知識

次の課題がステークホルダー会議において指摘された。

- (1) 洪水に対する不十分なリアルタイム情報：洪水予警報に関する必要な情報が洪水時にリアルタイムで住民にまで伝達されない。
- (2) 洪水危険区域に対する不十分な情報：洪水危険区域に関する情報が住民に十分に浸透していない。
- (3) タイミングの良くないダム放流：洪水時に既存ダムからの放流が人工洪水をもたらす危険性がある。
- (4) 水路へのゴミ投棄：大量のゴミが水路に投棄されており、河道流下能力を低下させている。

6.4.5 制度設定の弱さ

次に示す洪水、土砂災害管理に関する制度設定の弱さが、1つの重要な課題として、ステークホルダー会議において指摘された。「関連政府機関の調整不足」、「洪水、土砂対策プロジェクトの計画、実施における政治介入」である。

6.5 流域管理

本セクターにおける主な問題点と課題は以下の通り。

6.5.1 流域の裸地化

調査対象域において森林と分類される範囲¹は約 3,595.5 km² (全集水域の約 34.5%に相当)であるが、一方、2005年に撮影された衛星写真によれば、調査対象域において実際に森林で被覆されている範囲は 1,875.4 km² (全集水域の 17.9%に相当)に過ぎない (付図 6.5.1 参照)。調査対象域の森林と区分された範囲において裸地化が発生している原因として以下が考えられる。

(1) 貧困と生計手段の不足

流域の荒廃が進む背景には、貧困のサイクルと資源の悪用・乱用が存在する。これは低地部における収入獲得機会の欠如から、生計手段を求め山地部へ移住する者を生じさせていることに起因するものである。また、これらにより密伐、持続的でない森林伐採、不法侵入・占拠、“kaingin”(焼畑)と呼ばれる破壊的な耕作慣習といった森林域における破壊的な活動が生じ、既存の脆弱な森林資源が危機に瀕している。さらに、土壌侵食、森林火災、低地部の洪水、渇水、非生産性の土地といった問題を深刻化させ、山地部及び低平地部の居住者の社会経済コストの増加をもたらす。これは、流域における貧困層のさらなる貧困化、資源乱用の終わりのないサイクルをもたらす。

¹ 森林と分類される範囲は、地盤勾配が 18%以上の高地で、国が所有権をもつ公有地を対象とする。

(2) 調査のとれた保護地区計画の欠如

調和の取れた計画の欠如は、違法かつ対立を生じさせるような土地利用を導き、環境的に脆弱な地域における生物生息環境の破壊、生物多様性の喪失をもたらす。200,000ha を超える NIPAS の 8 つの初期構成地域のうち、わずかに 2 つの PAs (Pantabangan-Carranglan WFR と Talavera WFR) が初期保護地区計画を有しているが、これについても包括的ではなく、アップデートされたものでもない。

こうした地域における徹底したインベントリ調査、地籍調査、土地区分と地図化、社会経済センサスの実施が緊急の課題であり、適正な土地区分、土地・資源利用及び危機的な生物生息地の保護のための適切な管理戦略の作成が目標である。それによって、PA 計画は、既存の森林土地利用計画、先住民領地計画、総合土地利用計画と調和したものとなりうる。

先住民族のコミュニティについては、十分な情報が提供された上での自由で事前の協議 (FPIC) が重要な課題であり、彼らの先祖代々の土地において実施されるすべてのプロジェクトの実施前にこれが要求される。この先住民族の権利は、Indigenous People's Rights Act (IPRA) によって保障されてきたものである。しかしながら、これはほとんどのプロジェクト実施者に正しく認識されていない。

(3) 不十分な情報と意思決定システム

流域の現状に関する最新データの不足に加え、プロジェクトのモニタリング・評価が不十分であることが、好ましい流域管理に対する主要な制約となっている。森林の状態及び資源に関する情報を定期的に収集、更新する責任を持った単一のオフィスは存在しない。森林居住者の徹底したセンサスははまだ実施されておらず、基本的な総合インベントリ（とりわけ流域内の生物資源の保全状況や生態学的に脆弱な地域について）さえも実施されていない。このため、適切な管理計画も準備されていない。

さらには、環境、社会経済コストの考慮、流域保全・保護に対する意識は低い。これは、公衆による流域とその資源の真の価値に対する意識の低さと、それによる保全保護活動への参加の低さによるものである。

6.5.2 貧弱な植林

危機的状況にある調査対象域の森林は急速に裸地化しているが、これは植林及び森林修復に関する積極的なキャンペーンとは相反するものである。ステークホルダーは、これに関して次の 3 つの理由を挙げている。

(1) 不十分な土地保有権の安全性

不十分な土地保有権の保障のために、大部分の森林地区は自由アクセス地域と化しており、不法占拠や裸地化が進行しやすい状況がもたらされた。さらには、度重なる森林政策の変更はいくつかの CBFM に関する合意の破棄をもたらし、土地保有権の安全性改善への努力を弱体化させる。いくつかのケースでは、不正確な調査、重複する申請が資源利用に対する土地保有権保持者間の対立を生じさせている。

(2) 植林プロジェクトの低調な実績

流域における既往、実施中の植林プロジェクトの実績は目標を下回っている。ステークホルダーによれば、これは以下の要因によるものとされる。

- 1 回きりの契約による植林といった不適切な管理スキーム
- 農業気象条件への適合改善や樹種の生存率の増加といった技術の不適切さ
- 植林後の不適切な維持と保護

- 不適切な苗と苗床

(3) 不十分な制度面での能力

DENR は、フィールドワークに対する規模の制約といった、資金調達、人材、ロジスティックス面の制約に直面している。その結果、組織されたコミュニティが保有権のある地区における森林開発と保護の実施に対する技術面、管理面の適正な能力を有することができない。資金調達、人材資源の制約は、流域機能の開発における LGUs の有効性と力量に影響を及ぼしている。

(4) 森林開発への民間の投資と参加に対するインセンティブの欠如

完全な伐採禁止ポリシーと木材関連産業の低成長は、民間の森林コンセッショナリーの低調な実績と森林開発への活発な参加に対する民間投資家の意欲不足をもたらしている。

6.5.3 貧弱な制度面の調整メカニズム

貧弱な制度面の調整メカニズムは流域管理における主要な課題の 1 つである。この課題の主な要因は以下によるものである。

(1) 対立、重複する職務権限

流域における不明瞭かつ重複する職務権限が対立をもたらし、DENR と LGUs 間の協調を妨げている。低位の計画レベルにおける権限の明瞭な分割に加えて調整メカニズムの強化が必要である。

(2) 不適切な権限移譲

LGUs は統合社会林業(ISF)および Local Government Code のもと小規模流域の開発に関する森林管理の完全な権限移譲を望んでいる。一方、DENR は、LGUs は権限移譲される機能の実施意欲に比較して十分な技術能力を有していない、と主張している。

(3) 政治的干渉

ステークホルダーは、流域における流域管理活動はしばしば大規模インフラ開発といった政治家が好むプロジェクトよりも低い優先度となる、とみている。このため、森林や環境保全プロジェクトはめったに実施されないと感じている。

6.6 水環境管理

本セクターにおける主な問題点と課題は以下の通り。

6.6.1 不十分な水質データ管理

現況の貧弱な水質モニタリング管理が水環境管理上の主要問題の 1 つとして挙げられる。この問題の主たる原因は以下の通り。

(1) 貧弱な水質モニタリング

流域における水質の状況を反映する十分な信頼性のあるデータを蓄積するために、DENR の水質モニタリングシステムは合理化されなければならない。現状では、DENR 環境管理局(EMB)リージョン III は 2、3 の水域のモニタリングを行っているにすぎない。しかしながら、サンプリング頻度は不規則であり、またサンプリング場所は適切でない。サンプリングは 4 半期に一度行われているものの、サンプリングのタイミングは場所によって異なっており、河川システムにおける異なるモニタリング場所の同時期の観測は行われていない。さらに水質サンプリングは、河川流量の季節変動や水文学的境界条件への考慮を欠いたものとなっている。

現在定期的なモニタリングを実施しているのは、Pampanga 川本川、San Fernando 川、その他であり、さらに非定期のモニタリングが Minalin 川、Porac 川、Angat 川において実施されているに過ぎない。またサンプリング場所は下流域に偏っており、上中流域や潜在的汚染源が疑われる河川における観測は行われていない。

通常モニタリングされているパラメータは、pH、水温、色度、濁度、DO、BOD、TSS、TDS といった普遍的な物理化学パラメータであり、大腸菌類の検査はたまに実施される。

DENR-EMB リージョン III は、Tap Watch Program を通じて、選定された都市域における飲料水の水質についてもモニタリングしている。しかしながら、サンプリングは、蛇口もしくは送水管において行われ、水源井戸で行われてはいない。

ステークホルダーは、重金属、オイル、グリース、栄養塩やリン、農薬、PCBs その他の有機汚濁物(POPs)による汚染の可能性が認められる場合、普遍的な物理化学パラメータに加えて、表流水、地下水に関してその他の重要なパラメータをモニタリングする必要性を指摘している。

(2) 不十分な汚染源インベントリー

流域内の完全な汚染源インベントリーはまだ作成されていない。インベントリー作成にあたっては、商工業施設からの潜在的汚染源の診断と抽出が主要な関心事となる。ステークホルダーは、ガソリンスタンド、ファーストフードレストラン、食品加工工場、商業畜産農場が流域において最も深刻な水質汚染問題のあるものと考えている。DENR-EMB リージョン III によれば、流域内のすべての商工業施設の 10%が ECC による要求事項を満足しており、自主モニタリングレポートを提出している。

病院や電気産業からの廃棄物を含むすべての危険廃棄物に関するインベントリーが実施される必要がある。流域内には毒物を扱う化学工場は存在しない。ステークホルダーは、商工業施設からの危険廃棄物やセプテージの処分を扱う業者による最終廃棄システムの規制が必要であると指摘している。

(3) 貧弱なデータ蓄積と管理

DENR-EMB リージョン III のオフィス機材、人的資源およびデータ蓄積システムを改善する必要がある、この改善を通じて水質管理情報のシステムティックな収集を促進することが期待できる。現状の深刻な人手不足では、産業から定期的に提出される自主モニタリングレポートを適切に取り扱いデータとして保管するのは至難の業である。

6.6.2 表流水、地下水、沿岸水の汚染

流域内には、生活廃水、工業廃水、畜産廃水、養魚廃水といった潜在的なポイント及びノンポイント汚染源が存在する。本調査では、現況及び将来における水域へ流入する有機汚濁物質を診断するために、BOD 汚濁負荷量の検討を試みた。試算によれば、2008 年時点において、BOD 汚濁負荷量の約 50%は生活廃水、26%は養魚池、14%は工業廃水、9%は畜産排水起源によると推定される。農地起源は 1%にすぎない。調査対象域から Manila 湾に到達する BOD 汚濁負荷量は約 103,000 トン/年と見積もられる。

塩水侵入による地下水の汚染は Bulacan、Pampanga 州の沿岸地帯において特に重要な関心事である。塩水侵入は、Manila 湾河口部から 20-30km 地点、Pampanga 州の Sto Tomas 町にまで広がっていることが確認されている。

ステークホルダーは、流域における水域の汚染は次の要因によるものであると同意している。

(1) 不十分な下水処理、衛生施設

先の 4.3.4 節で述べた通り Clark Water Corporation によって運用されている下水処理場が、流域における唯一の下水処理施設である。これは Clark 特別経済区(CSEZ)の廃水の 80%をカバーしている。一方、Cabanatuan 市には下水排水路が完成しており、2015 年までに下水処理場に接続され、都市域人口の 12%をカバーする予定である。これらの他には、National Sanitation Code や Clean Water Act に従った汚濁負荷量を制御する施設は存在しない。

住宅地、商業地におけるセプティックタンクは 5 年に 1 度程度は、流域内の民間汚泥処理業者により空にされる。しかしながら、ステークホルダーは、こうした汚泥は衛生埋立地に廃棄されるのではなく、最悪の場合には未処理のまま水域に放棄されていると指摘している。

さらには、流域の約 12%の人口が基本的なトイレ設備にアクセスできていない。

(2) 工業、農業、水産業からの廃水による汚濁

調査対象域内の各種産業は、汚水や汚泥から発生する有機汚濁に加えて、重金属類、グリース、オイル、フェノールその他の非有機汚濁物質を排出している可能性がある。汚染物質を排出する可能性のある産業のインベントリーは潜在的な汚染の認識に役立つ。ステークホルダーは、工業廃水、畜産排水に関して、San Fernando 川、Abacan 川、Angat 川、Quitangil 川および Sapang Balen が最も問題があると認識している。

農地（特に米と野菜）において、農薬の大量使用により、有機汚染物質(POPs)が混入する可能性がある。しかしながら、Philrice による予備的調査によれば、Nueva Ecija 州における選定されたサンプル水田からは、検出可能なレベルでの農薬による汚染は確認されなかった。

農業起源の有機汚濁に関しては、商業ベースの養魚池が最も多くの BOD 負荷量を発生させている。しかしながら、DA-BFAR のリージョン代表は、ステークホルダー会議において、近年、餌として pro-biotics の使用が養魚池オーナーとオペレーターに受け入れられていると指摘している。pro-biotics は従来型の餌と比較して、環境的に好ましく、近隣の水域への栄養塩負荷とそれに伴う富栄養化の防止に対して効果的であると言われている。

畜産廃水は、リージョン III が国の中でもっとも畜産業が盛んであることを考慮すると、BOD 負荷に対して大きな問題となりうる。現況では、多くの商業畜産農場はすでに、小規模の生物ダイジェスターを有している。これらの農場レベルでの施設は、畜産系廃棄物を化石燃料と比較して環境的に好ましいメタンガス資源に変換することを可能にする。

(3) 貧弱な廃棄物管理

河川や水路に投棄される廃棄物は水路閉塞をもたらすとともに水質汚染源となる。同時に、衛生埋立地でない最終廃棄物処理場（オープンダンピングサイト）からの浸出水は表流水、地下水を汚染する。廃棄物は生活系、工業系の汚濁負荷量の発生を促す。ステークホルダーは、San Fernando 川、Abacan 川、Angat 川および Quitangil 川を廃棄物投棄の問題地域として認識している。

現況では流域内のほとんどの LGUs は、廃棄物の分別収集、再利用設備(MRFs)、衛生埋立地への転換といった ESWM Act (RA 9003)の要求事項を遵守できていない。

Clark Waste Management Corp は、流域の中で最も規模の大きい衛生埋立地を運用している。その衛生埋立地は Tarlac 州 Capas の Sitio Kalangitan に位置し、100ha の面積を有している。この衛生埋立地はまだ最大能力の運転を行っていないが、流域内のすべ

ての危険廃棄物、下水汚泥を受け入れる能力がある。しかしながら、現状では、Tarlac 州の市町と Pampanga、Bulacan 州の 5 市町が利用しているにすぎない。残りの LGUs は廃棄処分費用を支払うことができず、自前の処理施設を準備できない場合には、輸送費用を軽減するためにいくつかの市町がまとまって輸送を行うことが検討されている。

(4) 地下水の過剰取水

塩水侵入は沿岸域における地下水の過剰取水によるものとされている。灌漑や養魚池用の地下水利用の規制がないことが、状況をさらに悪化させていると言われている。

(5) 河川の堆砂

上流域の山地の急速な裸地化は水域の堆砂をもたらしている。モニタリング結果によれば、Pampanga 川、San Fernando 川、Angat 川における高い TSS 値が観測されている。

(6) 河道内の不法占拠

河道内への不法居住者の侵入、特に、San Fernando 川や Angat 川における侵入は、廃棄物の投棄を助長している。さらに都市域の貧困層による非衛生トイレが水質汚濁や病気の蔓延をもたらしている。

6.6.3 制度面の制約

以下に述べる制度上の制約が適切な水管理を阻害する要因の 1 つとなっている。

(1) 不十分な制度面での能力

DENR-EMB は Clean Water Act、Ecological Solid Waste Management Act およびフィリピン国の EIA システムの強化を通じて、水質管理主体としての役割を拡張してきたが、残念ながらこれらは十分な予算処置や人員配置に裏づけされてはいなかった。その結果、環境管理、汚染源管理のためのプログラムの効率性がしばしば批判の対象となっている。資源、人材、機材の不足により、DENR による水質サンプリングと分析さらには汚染違反者の摘発は、手のつけにくい大きな課題となっている。

(2) 貧弱な規制の施行

規制に関する実際の問題は法と政策の不適切さもしくは欠如にある。すでに議論されたように、制度面の能力とそれを実施するメカニズムの不十分さが問題である。不本意ながら、EMB でさえも、「汚染者負担」の原則は、完全なロジスティック面のサポートがある場合にのみ実施可能であると述べている。EMB は違反者を追いかける汚染監視官として、民間やコミュニティを任命することしかできないと考えられる。

このため、最高裁執行令状により Manila 湾の汚濁浄化に向けた各機関の行動が強いられているにも関わらず、流域におけるほとんどの機関はこれを実行するための人的、技術的、財務的能力の不足を認めている。

(3) 貧弱な制度面の調整

ステークホルダーは、商工業者のビジネス規制に関して、DENR-EMB、LGUs および他機関の調整不足を指摘している。これにより、ECC、廃水許可証その他 DENR が発行する許可証、DOH が発行する衛生許可証、DPWH が発行する建築許可なしに、市町の長がビジネス許可証を発行するという問題が生じる。

(4) 不十分な住民啓蒙

汚濁の増加は、流域における環境に関する法律の軽視と違法行為の継続を示すものである。これは、流域における持続的な安全かつ清涼な水へのアクセスに向けた個人も

しくは法人の行動、公衆の理解と啓蒙の不足によるものである。いくつかの機関は、断片的ではあるが、環境の持続性のための IEC を実施中である。ステークホルダーは、若年層をターゲットとした集中的且つ調和のとれた環境啓蒙活動の必要性について合意している。

6.7 水資源開発・水配分

主な問題点と課題は以下の通り。

6.7.1 都市用水供給のための持続的な水源

現在 Pampanga 川流域における都市用水の水源は地下水源に頼っている。地下水ポテンシャルと水需要量のバランスの検討結果から、いくつかの市町、特に Pampanga 川下流域に位置する市町において、予想される水需要量が地下水水資源ポテンシャルを上回ることが示された。これは主に人口の急増が要因と考えられ、さらに塩水侵入、地盤沈下の可能性がこれに関わっている。

地下水源に関わる主な関心事は、大量の取水を行うレベル 2 および 3 の都市・工業用給水システムの地下水源の持続性にある。これに関連して、本調査ではレベル 2 および 3 の給水システムが賄う水需要量 ($DG1$ と表記する) に対して持続的に利用可能な地下水量 (GWP_{DG1} と表記する) を、レベル 2 および 3 の給水システム以外の水利用および地下水源への塩水侵入の可能性を考慮しつつ検討を試みた。さらに、地下水涵養量の推定範囲を考慮しつつ、次表に示すように、現況及び将来の地下水利用に関するリスクの評価を行った。

表 6.7.1 現況及び将来の地下水利用に関するリスクの評価

状態	評価
$DG1 < GWP-L_{DG1}$	リスクなし
$GWP-L_{DG1} < DG1 < GWP-H_{DG1}$	リスクあり
$GWP-H_{DG1} < DG1$	高いリスクあり

備考： $GWP-L_{DG1}$ ：地下水涵養率を年間降雨量の5%と仮定した場合の GWP_{DG1}

$GWP-H_{DG1}$ ：地下水涵養率を年間降雨量の12%と仮定した場合の GWP_{DG1}

出典：JICA調査団

評価結果は以下の通り。

- 現況の地下水利用持続性に関して、調査地域内にある 76 の市町のうち、9 市町が高いリスクあり、11 市町がリスクありと評価される。高いリスクと評価された市町は、Angels、San-Fernando といった Pampanga 州の市町および Bulacan 州の低平地に位置している市町の多くであった。(付表 6.7.1 及び付図 6.7.1 参照)
- 将来(2025 年)における地下水利用持続性に関しては、Bulacan、Pampanga 州の 18 市町が高いリスクあり、Tarlac、Cabanatuan を含む 12 市町がリスクありと評価される。(付表 6.7.1 及び付図 6.7.2 参照)

Bulacan 州におけるいくつかの WD では、塩水侵入によって悪化した水質がすでに飲料用としての許容値を超えている。これらの WD では、少しでも早く、地下水源を周辺の市町における余剰地下水源もしくは表流水源に転換することが必要である。実際に、Bulacan 州における上水用水供給事業は 10 年以上前に提案されているが、いまだ実施されていない状況である。

他の地域については、一般的に水質悪化の傾向はまだ顕著には観察されていない。このため、水需要量が地下水水資源ポテンシャルを越えたとしても、しばらくの間は、採掘取水量を使用することができる。しかしながら、調査地域内の地下水の持続性を考慮すると、それは最小限にとどめるべきである。少なくとも、地下水利用が高いリスクを有すると判断される地域においては、地下水源を近隣市町の余剰地下水もしくは表流水など他の水源に切り替える可能性を検討すべきである。

定期的かつ徹底した地下水のモニタリングが必要である。将来において地下水利用がリスクありと判断される地域において、もし地下水位が低下し続けると判断される場合には、近隣市町の余剰地下水もしくは表流水の利用が必要となる可能性がある。

2025年時点における、地下水利用が高いリスクを有する地域（調査地域内のみ）における持続的地下水源の不足水量は次のように見積もられる（付表 6.7.2 参照）。

- Bulacan: 49.8MCM/年
- Nueva Ecija: 不足なし
- Pampanga: 67.1MCM/年
- Tarlac: 1.5MCM/年

上述の不足水量に対して、近隣市町の余剰地下水もしくは表流水の開発が考慮されるべきである。

6.7.2 大規模灌漑システムの拡張のための必要水源の確保

地域経済の発展と雇用機会の創出のためには、Pampanga 川流域の灌漑エリアの拡張が農業セクターにおける重要な戦略の 1 つとなる必要がある。こうした灌漑システムの拡張は追加の水源を必要とする。次の 3 つの大規模貯水ダム建設を伴う水源開発プロジェクトが提案されている。

- Balintongon 多目的プロジェクト(BRMP)：灌漑エリア= 14,900ha
- Balog-Balog 多目的プロジェクト フェーズ II：灌漑エリア= 39,150ha
- Gumain 貯水ダムプロジェクト：灌漑エリア=16,750ha

本調査における水需給バランス検討結果によれば、これらの貯水ダムは目標灌漑エリアにおける作付計画に対して 1/5 年安全度（80%信頼度相当）で十分な水を供給できる。しかしながら、既存の Gumain 貯水ダムに関する F/S については、Pampanga 州における将来の都市用水供給の可能性と Pinatubo 山噴火によるダムサイトへの影響を考慮した再調査が行われるべきである。

6.7.3 Angat-Umiray システムにおける不十分な給水安全度

Angat-Umiray システムは現在 Manila 首都圏への都市・工業用水、AMRIS 地区への灌漑用水及び水力発電用水に対する水源となっている。しかしながら、1968 年～2007 年の 40 年間の Angat ダム貯水池操作記録によれば、40 年のうち 31 年間で低水ルールカーブを下回るダム貯水位が発生し、灌漑及び都市・工業用水需要を充足できない状況となっている。最も深刻な渇水は 1998 年に発生しており、この年の 2 月から 10 月まで AMRIS 地区に対して一滴の給水もできない状態が続いた。

参考文献のレビュー、関連機関への事情聴取ならびに水バランス検討の結果、Angat-Umiray システムにおける不十分な給水安全度は、以下の要因によるものと推定された。

(1) 十分な新規水源開発の支援を伴わない都市・工業用水給水量の急激な増加

Angat-Umiray システムの中核をなす Angat 貯水ダムが完成した 1967 年時点での、同ダムから Manila 首都圏への都市・工業用水給水量は $9.5\text{m}^3/\text{s}$ に過ぎなかった。しかしながら、それ以降 Manila 首都圏の都市・工業用水需要量が急速に増加し、2001 年にはダムからの Manila 首都圏への給水量は $46\text{m}^3/\text{s}$ ² に達した。

² $46\text{m}^3/\text{s}$ の水利権量には、基本的には AMRIS 地区の灌漑水利権として認められているが条件付で Manila 首都圏の都市用水に転用が認められた $15\text{m}^3/\text{s}$ が含まれる。この $15\text{m}^3/\text{s}$ は AMRIS の灌漑に悪影響が発生しない場合にのみ転用が認められる。

このような急激な都市・工業用水へのダム給水量の増加にもかかわらず、Angat ダムに加わる主たる新規水資源開発は 2000 年に完成した Umiray-Angat 導水事業のみであり、その新規開発水量はマニラ首都圏の水需要を充足するには到底及ばない規模であった。

急激な都市・工業用水の増加と新規水資源開発の遅れ及び不十分な開発規模に起因して、Angat-Umiray システムにおいては、上述の通り慢性的な水不足が発生し、システムからの AMRIS への灌漑用給水が Manila 首都圏の都市・工業用給水に転用せざるを得ない状態がしばしば発生している。

(2) 不適切な水利権の修正・変更

Angat ダムに対してダム完成時に設定された当初水利権量は合計 $49.5\text{m}^3/\text{s}$ であり、その内訳は AMRIS 地区の灌漑への $40\text{m}^3/\text{s}$ 及び Manila 首都圏の都市・工業用水への $9.5\text{m}^3/\text{s}$ であった。しかしながら水利権量はその後の一連の決議文 (Resolution) の発行を通じて数次に亘って修正・変更が加えられ、その結果最新の水利権量は $76.4\text{m}^3/\text{s}$ まで更新・増加することとなった。この水利権量の増分 ($26.9\text{m}^3/\text{s}$) は Manila 首都圏の都市・工業用水に対する増分 $21.5\text{m}^3/\text{s}$ 及び Bulacan 州の都市・工業用水に対する増分 $5.4\text{m}^3/\text{s}$ による。

上記の最新の水利権量 $76.4\text{m}^3/\text{s}$ に下流河道環境維持流量 $2\text{m}^3/\text{s}$ を加えた $78.4\text{m}^3/\text{s}$ が、水源としての Angat-Umiray システムに求められる現時の給水量となる。この給水量は Angat-Umiray システムへの通年平均流入量 ($85\text{m}^3/\text{s}$) を若干下回る値であるが、1/5 年確率流入量 ($64\text{m}^3/\text{s}$) を遥かに上回る値である。このため、現在の Angat-Umiray システムは求められている給水量を 1/5 年確率の安全度で確保することが困難な状況にある。このように Angat-Umiray システムの本来の給水可能量に対する十分な配慮を欠き給水安全度の低下を招いた過去の水利権修正・変更は適切であったとは言い難い。

(3) 実際の灌漑水需要量を反映していない水利権

現在の灌漑に対する水利権の設定は、年最大の必要灌漑取水量に基づいている。しかしながら、実際の必要灌漑取水量は、月ごとあるいは週ごとといった短期間ごとの農作業により変化する性格を有する、この観点から、現在設定されている灌漑水利権は実際の灌漑需要量を上回る可能性があり、見直しを図る必要がある。

(4) 規制されない過度のピーク水力発電

Angat ダム貯水池の運用は常に TWG 会議の議論となっているにもかかわらず、Angat 水力発電所のピーク発電による放流が NIA-AMRIS と調整されない場合がある。Angat ダム貯水池の逆調整池としての機能を有する既存の Bustos ダムや Ipo ダムの貯水容量が変動する放流量を再調整するのに不十分である場合、放流された水は灌漑や都市用水といった他の目的に対して有効に使用されないことになる。

NWRB によれば、Angat ダム貯水池の運用のための TWG においてこのことがしばしば話題になるものの、Angat 水力発電所からのピーク放流に対する規制は存在しない。Angat-Umiray システムにおけるきわめて限られた水資源ポテンシャルを有効に利用するために、Angat 水力発電所に対して適切な規制を設けるなどの対策を講じるべきである。

³ $76.4\text{m}^3/\text{s}$ の水利権量には、AMRIS の灌漑目的から Manila 首都圏の都市用水目的に条件付で転用が認められた $15\text{m}^3/\text{s}$ の水量は含まれていない。

(5) 非公式で責任があいまいな洪水時のダム貯水池操作ルール

Angat 貯水ダムにおける灌漑用水および都市用水のために利用可能な貯水容量を議論するためには、超過洪水時の越流を防ぐための貯水容量および洪水調整容量を定める必要がある。この点に関しては、通常、ダム貯水池の計画段階で検討がなされ、洪水時操作ルールとして公認されるべきものである。Angat 貯水ダムの場合、1984年に準備された洪水時操作ルールはいまだ公認されておらず、実用ガイドとして活用されてきた。このため、これまでの給水改善事業では利用可能な水量を多く見積もるために異なる洪水時操作ルールを仮定することもあった。これは容易にステークホルダー間の誤解を招くものである。

6.7.4 予想される利水者間、特に都市用水および灌漑用水利水者間の対立の増加

利水者間、特に都市用水および灌漑用水利水者間の対立の増加が容易に予想される。この対立を緩和するために、将来における都市用水、灌漑用水供給に対して表流水の水源開発がさらに必要になると予想される。Pampanga 川流域では、かなりの水量の水利権がすでに NIA に対して付与されている。貯水ダムによる新たな水源開発を行う場合には、灌漑の実際の使用水量を考慮しつつ、既存の水利権の調整が必要となる。さもなければ、多くのケースにおいて追加の水利権を付与する余地はないものと考えられる。将来生じうる気候変動に対する水資源の不確実性もまた対立を生じさせる要因となりうる。

Angat-Umiray システムにおける都市用水および灌漑用水の水利用の対立に関する苦い経験を Pampanga 川流域の他の地域で繰り返してはならない。予想される対立に対処するために、Angat-Umiray システムにおける問題点と課題に基づく、水管理の改善が真剣に考慮されるべきである。

6.8 組織・制度

統合的水管理に関する組織・制度の創設に係わる主な問題点と課題は以下の通り。

6.8.1 課題 1 水利権監督能力強化

より合理的で衡平な水利用許可システムを実現するために、水利用者の期別の最大水使用可能量と水利用者に対して担保すべき最小の期別の水供給量を設定する必要がある。同時に、実際の水使用状況のモニタリングならびに適切な水使用の強制を強化する必要がある。

6.8.2 課題 2 効率的な水利用と水利権の再配分促進

水利用許可のリースや譲渡のためのルール、手順、補償およびその他の必要な条件を規定する実施規則規定が必要となる。この実施規則規定によってより効率的な水利用を促進することが可能となる。

6.8.3 課題 3 重複する水課徴金システムの修正

「水法」によれば、NWRB は水利用許可手続きにかかわる手数料と課徴金を徴収する権限を有するが、その一方で、「地方政府法」によれば地方政府はその管轄域内の水源収入の一部を徴収する権利を有する。このような「水法」と「地方政府法」が規定する水課徴金に関する重複を一元化する必要がある。

6.8.4 課題 4 地下水の持続性の達成

効果的な地下水管理を促進するために、広範な地下水モニタリングシステムと過剰な地下水汲み上げを防ぐ制度を設ける必要がある。

6.8.5 課題 5 多目的ダムプロジェクト促進法の導入

多目的ダムのコストと貯水容量の配分ルールに係わる法的根拠を設定する必要がある。そのような配分ルールは渇水時の灌漑、上水および発電に対する合理的で衡平な水配分を行う際に有効となる。

6.8.6 課題 6 環境流量の維持強制

河川環境流量は健全な生態系を保つための重要な要素となる。しかしながら、河川環境量の重要性は水利用者に理解されていなく、また遵守されていない。そのような好ましくない状況を改善するために河川環境維持に必要な最小流量を規定する法の配備が必要である。

6.8.7 課題 7 水質のモニタリングと管理強化

表流水及び地下水の水質は悪化しつつあるが、現況の水質モニタリングや水質規制は効果的に機能していない。この課題に対応するために、水利用者の責任を規定し、さらに関連する中央省庁や地方政府のモニタリングを含む水質管理の実施能力を強化するための制度整備を行う必要がある。

6.8.8 課題 8 水関連災害リスクの軽減と管理

洪水リスクを軽減する各水利用者の責任を定める法的根拠が存在しない。全流域ないし関連する支流の洪水防御計画の策定がこの課題の解決の手がかりとなる可能性がある。

6.8.9 課題 9 流域管理及び森林管理の改善

流域管理の機能と領域が DENR と他の関連する中央及び地方政府機関の間で明確に定められていない。流域管理の実施、管理、及びモニタリングのための財源もまた十分ではない。流域管理に関わる組織・制度強化の必要性は指摘されているものの、詳細で具体的な問題、原因と弱点は明らかになっていない。

6.8.10 課題 10 Pampanga 川流域 IWRM 実施機関の設立

Pampanga 川流域における IWRM 計画を実施するために必要となる法・制度を明らかにする必要がある。

6.8.11 課題 11 持続的な IWRM 実現のための実施・財務能力の強化

河川構造物の運転・維持管理に関する責任を明らかにする必要がある。さらに地域の利益を考慮した持続的な IWRM を達成するためには、地方政府ならびに中央政府機関の財務負担能力の強化が必須である。

第7章 IWRM計画策定のためのガイドライン

7.1 概論

7.1.1 ガイドラインの目的

本ガイドラインは以下を目的とする。

- (1) Pampanga 川流域の IWRM 計画策定のための具体的な手順と方法を提供する。
- (2) 調査進捗の課程で適宜ガイドラインの内容をステークホルダーへ開示し、IWRM 計画に係る合意形成の一助とする。
- (3) 他の流域の IWRM 計画の策定のための参考資料もしくは基準を提供する。(本ガイドラインは Pampanga 川流域の IWRM 計画策定のための固有の内容を有する。しかしながら、ガイドラインのかなりの部分は他の流域の IWRM 計画策定にも参考となりうると考えられる。)

7.1.2 ガイドラインにおける IWRM 計画の基本概念

Global Water Partnership により作成されたハンドブック「Catalyzing Change」で述べられているように、IWRM は持続可能な流域開発に対する水の貢献を最適化するツールである。さらに IWRM はそれ自体が目標ではなく、調和のとれた水資源の開発及び管理を促進し、不可欠な生態系の持続可能性を保全し、経済と社会福祉を最大化する取り組みである。

IWRM の工程は図 7.1.1 に示すように初期の未成熟な段階から徐々に成熟した段階にスパイラル状に進むべき性格を有する。そして IWRM 手順のそれぞれの段階は、「①現況分析」、「②計画策定」、「③事業実施」、「④事業実施成果のモニタリング」という 4 つのステップの連鎖を含んでいる。さらに IWRM の全てのステップにおいて多くのステークホルダーとの関与を通じて彼らへの説明義務と彼らとの共同作業を果たさなければならない

Pampanga 川流域の現時点の IWRM は初期の段階にあり、上記の 4 つのステップのうち「①現況分析」と「②計画」を支援するものである。本調査が完了した後のフォローアップ活動（すなわち事業の実施と事業実施成果のモニタリング）は IWRM のスパイラル上の全手順を全うするために必須となる。

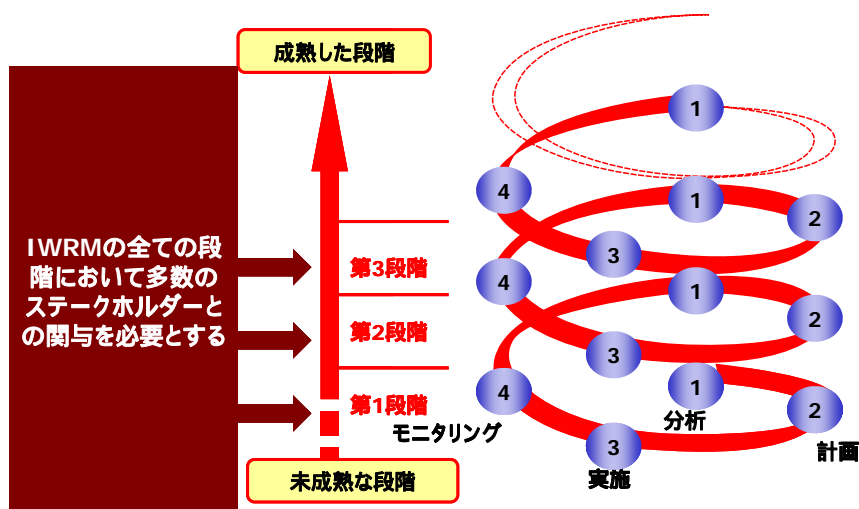


図 7.1.1 IWRM 計画策定の手順

7.2 計画の手順

上述の通り本ガイドラインは、Pampanga 川流域の IWRM 計画策定のための具体的な手順と方法を示すものであり、それらは以下の通り要約される。

7.2.1 ステップ 1 : Pampanga 川流域の IWRM 上の主要な問題点と課題に関わる分析

計画策定の基本的な取組みとして、Pampanga 川流域の IWRM に係る問題及び課題を分析する。それら問題・課題は、「①水源開発・水配分」、「②洪水・土砂災害対策」、「③流域管理」、「④その他の水関連環境管理」等の各種水関連セクターに潜在している。さらに問題・課題の幾つかは 1 つのセクターに留まらず、複数のセクターに跨り、インターセクターの対立を引き起こしている。

7.2.2 ステップ 2 : 計画フレームの設定

計画フレームとして以下の事項を設定する。

- 本調査が策定する IWRM 計画における計画目標年
- 計画目標年までの社会・経済フレーム
- 提案する IWRM 計画の基本課題、政策目標及びセクター別の達成目標
- 事業費の投入可能限度額

上記の詳細は 7.3 節に述べる通りである。

7.2.3 ステップ 3 : Pampanga 川流域における IWRM に有効な事業の選定

様々な政府機関及び非政府機関が上述の IWRM に係る問題・課題を解決し、同時に IWRM 計画の基本課題、政策目標、セクター別の達成目標に貢献できる各種の事業を現在実施し計画している。これらの事業のうち今後の IWRM に有効と評価される事業を選定する。さらに、IWRM 上の問題・課題解決に必須と考えられる概念的事業を IWRM 計画の一部として新たに提案する。詳細な事業選定結果は 7.4 節に述べる通りである。

7.2.4 ステップ 4 : Pampanga 川流域の水管理上の特定課題に対する代替案の予備的検討

上記ステップ 3 を通じて選定された IWRM に有効な事業の一部は、その事業がもつ固有の課題に対して幾つかの代替の取組案を通じて解決することができる。理想的には IWRM 計画策定完了の前に、それら代替案の中から最適案を特定することが望まれる。しかしながらそのような最適案の特定にはフィージビリティ調査を必要とする。その一方で、IWRM 計画は様々な水関連開発を達成するための多数の事業を包含するために、それら個々の事業に対して詳細なフィージビリティ調査を実施することは事実上不可能である。この観点から IWRM 計画策定にあたっては、以下の基本原則を適用するものとする。

- フィージビリティ調査は個々の事業の一部として、その事業の開始前に実施されることを原則とする。
- IWRM 計画に包含されるそれぞれの事業の概算の事業費を含む事業概要に関しては、概念的な代替案を想定したうえで、暫定的に仮定するものとする。
- 但し、その事業が IWRM 計画全体に極めて大きな影響を与え、かつその事業の予備的検討調査が可能な程度の情報が入手できる場合には、その事業に対する予備的検討調査を IWRM 計画策定の一環として実施すべきである。

Pampanga 川流域の水管理上の特定課題に対する代替案の予備的検討に関する詳細は 7.5 節に述べる通りである。

7.2.5 ステップ 5：事業のグループ分け

後述する事業実施を通じた開発シナリオや事業実施スケジュールならびに事業投資プログラムの設定を容易にする目的から、上記ステップ 3 において選ばれた IWRM 計画を構成する事業をグループ A とグループ B に分類する。グループ A に属する事業は、その事業投資額の規模にかかわらず、社会・自然環境上の基本的な要求事項を満たすためにその実施が必要不可欠なものとして定義される。グループ A に定義されない事業は全てグループ B に分類される。典型的なグループ B の事業としては経済開発や洪水防御を目的としたインフラ開発事業が挙げられ、これら事業は特別の期間に特別の予算により実施されるべき性格を有する。事業のグループ分けに関する詳細は 7.6 節に述べる通りである。

7.2.6 ステップ 6：グループ A に属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的实施スケジュールの設定

目標とすべきグループ A の事業の開発シナリオは段階的な事業実施スケジュール策定の前提条件として設定される¹。即ち開発シナリオが先にありきであり、その開発シナリオを達成すべく段階的な実施スケジュールが策定される。グループ A に属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的实施スケジュールの設定に関する詳細は 7.7 節に述べる通りである。

7.2.7 ステップ 7：グループ B に属する事業の評価と優先順位の設定

上記ステップ 5 を通じて分類されたグループ B の事業の評価をそれら事業の優先順位を設定するために行う。この評価は様々な水関連セクター（①農業・灌漑・漁業開発、②上下水道・衛生、③洪水・土砂災害管理、④流域管理、⑤水環境管理等のセクター等）に拡がる各種事業に対して行われる。事業評価ならびに事業優先順位設定に関する詳細は 7.8 節に述べる通りである。

7.2.8 ステップ 8：グループ B に属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的实施スケジュールの設定

グループ B に属する事業の段階的实施スケジュールは、上記ステップ 7 で設定された事業優先順位と短期（2011～2015 年）・中期（2016～2020 年）・長期（2021～2025 年）の期間別の事業投入可能限度額（上記ステップ 2 計画フレームで設定）に基づき策定される。その後、策定された段階的实施スケジュールに基づき開発シナリオが想定される。但しこのようにして想定された開発シナリオがステークホルダーに受け入れられない場合、事業優先順位の見直しを行い事業実施スケジュール及び開発シナリオに修正を加えるものとする。グループ B に属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的实施スケジュールの設定に関する詳細は 7.9 節に述べる通りである。

7.2.9 ステップ 9：Pampanga 川流域に対する IWRM 計画の策定

事業実施スケジュール、事業投資計画ならびに開発シナリオを上記ステップ 6 と 8 のアウトプットを総合して最終的に取りまとめ、以下の事項を明らかにする。

- 短期（2011 年～2015 年）、中期（2016 年から 2020 年）及び長期（2021 年～2025 年）の 3 段階の事業実施スケジュール
- 各事業実施のために想定される予算源
- 各事業の実施主体
- 各事業が属するセクター（①農業・灌漑・漁業開発、②上下水道・衛生、③洪水・土砂災害管理、④流域管理、⑤水環境管理等のセクター等）

¹ 段階的的事业実施スケジュールは短期（2011 年～2015 年）、中期（2016 年から 2020 年）及び長期（2021 年～2025 年）の 3 段階の実施スケジュールとして想定する。

Pampanga 川流域に対する IWRM 計画策定の詳細は 7.10 節に述べる通りである。

7.2.10 ステップ 10：組織・制度に係わる計画策定

上述の分析、計画策定、事業実施・モニタリングのスパイラル状の手順を実施するために必要となる最適な組織・制度案を提案する。

7.3 計画フレームの設定

上述の通り IWRM 計画策定の前提条件となる計画フレームを設定する。計画フレームとして検討すべき主要事項は以下の通りである。

7.3.1 計画目標年

本計画ステージにおける IWRM 計画の目標年は、IWRM 計画において提案された全ての事業の実施が最終的に完了する目標年を意味する。本調査ではこの計画目標年として 2025 年が設定され、さらに実施期間は「①2011 年から 2015 年までの短期」、「②2016 年から 2020 年までの中期」、「③2021 年から 2025 年までの長期」に分類される。

7.3.2 社会・経済フレーム

社会・経済フレームは調査対象域における将来の人口の伸びや GRDP 成長等の社会・経済状況の変化傾向を想定するものである。この社会・計画フレームは計画目標年までの社会・経済状況や将来の上水需要や洪水被害ポテンシャルならびにその他 IWRM 計画策定に必要な基本情報想定に必須となる。

7.3.3 Pampanga 川流域 IWRM 計画における基本課題、政策目標およびセクター別の目標

IWRM 計画は様々なセクターの複数の事業を包含する。このため Pampanga 川流域の IWRM 計画に属する全ての事業に共通する基本課題を提案し、その基本課題を具体的に対処する目的から、幾つかのカテゴリーに属する IWRM 計画の政策目標を想定する。さらに基本課題や政策目標を担保する具体的な目標を IWRM 計画における水関連セクター毎に設定する。

なお上記の IWRM 計画における基本課題、政策目標およびセクター別の目標の設定にあたっては、フィリピン中期開発計画(MTPDP)2004-2010 や中部 Luzon 開発フレームワーク(RPFP)2005-2030 等の既存の国家・地域開発計画で策定された主要政策が基本情報となる。

7.3.4 事業費の投入可能限度額

事業実施が過度に短、中、長期のいずれかの期間に集中した場合、その期間の事業費投入額の合計が国家あるいは地域の財務負担能力の限界を上回る可能性がある。この観点から、過去の事業投資実績を参考にしてその短、中、長期別の事業費投入可能限度額を推定する。

7.4 Pampanga 川流域の IWRM に有効な事業の選択

調査対象域においては、様々な政府及び民間の組織によりその実施が進行中かあるいは提案中である多数の事業が存在する。これら事業のうち、上記の基本課題、政策目標およびセクター別の目標達成に有効な事業を IWRM 計画の構成事業として選択する。さらに調査団はステアリングコミッティやテクニカルワーキンググループのメンバーならびにその他ステークホルダーと共同して概念的事業を案出した。この概念的事業は水不足、洪水・土砂災害、水環境悪化等の水関連の問題や課題に対して対応するために欠くことのできない事業として選択している。概念的事業は事業の開始前において、フィジビリティ調査もしくは事業の基本的な構成要素の決定が必要となる。以上の基本的な考え方に基づいて選択された Pampanga 川流域の有効な事業数は以下の通りである。

表 7.4.1 Pampanga 川流域の IWRM のために選択・提案された事業

セクター	実施中の事業	計画中の事業	概念的事業*	計
農業・灌漑・漁業	14	11	3	28
上下水道	3	4	11	18
洪水・土砂対策	4	2	4	10
流域管理	12	-	4	16
水関連環境管理	3	1	4	8
水源管理 (インターセクター)	-	-	4	4
計	36	18	30	84

注(*)：JICA調査団によって提案された事業

出典：JICA調査団

7.5 Pampanga川流域の水管理上の特定課題に対する代替案の予備的検討

上記 7.2 節のステップ 4 で述べた通り、IWRM 計画は多数の事業を包含するため個々の事業における代替案の比較検討を少なくとも IWRM 計画の策定段階で行うことは難しい。この観点から IWRM 計画策定は 7.2 節ステップ 4 で述べた 3 項目を原則とする。

Pampanga 川流域の IWRM 計画を構成する 84 事業のうち少なくとも 9 つの事業で代替案の検討が必要であり、本調査では以下の 2 つの事業に対して暫定的に予備調査を実施した（詳細は第 10 章を参照）。

- Angat-Umiray システムにおける現況水供給能力を確保するための修復（プロジェクトコード IS-C-04）
- Pampanga Delta 洪水対策事業（プロジェクトコード FL-C-01）

上記の代替案を比較検討し、最適案を「①内部収益率（EIRR）や最小事業費等で示される経済性からみた事業の実施可能性」、「②事業投資コストに対する財務負担能力」、「③技術的見地からみた事業の実施可能性」、「④自然環境（地形、植生、水質等）や社会環境（家屋移転、土地所有権の喪失、就業機会の喪失等）への影響」、「⑤将来の気候変動への適応性」等の観点からの評価を通じて選定する。最適案は複数の事業をその構成要素として含んでいる場合があり、それら構成要素は 1 つの事業と取り扱われる。

7.6 事業のグループ分け

7.2 節の計画策定手順ステップ 5 で述べた通り、Pampanga 川流域の IWRM 計画を構成する事業はそれら事業の目的と内容によってグループ A とグループ B に分類される。この事業のグループ分けの詳細を以下に述べる。

7.6.1 グループ A

以下の事業はグループ A に分類される。

- 例えば上水給水事業のように人々の生活に欠かせないベーシック・ヒューマン・ニーズを確保するために必要な事業
- 不可逆的な自然環境・資源の保全に欠かせず、毎年継続的に実施しなければならない事業
- IWRM の実施に欠かせない施設の本来の機能の保全に必要であり、毎年継続的に実施しなければならない施設維持管理事業

上記の事業はいずれも、その事業投資規模にかかわらず、社会・自然環境が基本的に必要とする条件に基づいて実施されるべき性格を有する。例えば安全な飲料水を担保する上水システムの拡張は人口の増加にともなって必須の課題となる。さらにグループ A の事業が目標とする開発シナリオは、事業実施スケジュールの前提条件として設定されなければならない。

即ち開発シナリオが先にありきであり、その開発シナリオを達成すべく事業の実実施スケジュールが策定される。

7.6.2 グループ B

以下の事業はグループ B に分類される。

- 地域経済の促進に供し地域の生計改善に役立つ経済開発を目的とした事業
- 地域の生活環境改善と地域経済の振興を促進する水関連災害軽減事業
- 上記グループ A に属する継続事業を支援する特別事業

グループ B の事業の開始時点は投入可能な予算条件に鑑みて選択することが可能である。さらにグループ B の事業は以下の要素を考慮してまず実施スケジュールが設定され、そのスケジュールに沿って開発シナリオは想定される。

- 後述の事業評価結果に基づき決定される事業の実実施優先順位
- 短、中、長期別の事業費の投入限度額

上記の実実施スケジュールに沿って想定される開発シナリオがステークホルダーにより正当と認められず、受け入れられない場合事業優先順位の見直しを行い事業実施スケジュール及び開発シナリオに修正を加えるものとする。

7.7 グループAに属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的実施スケジュールの設定

グループ A に属する事業により想定される Pampanga 川流域の開発シナリオとその開発シナリオの達成に必要な段階的実施は表 7.7.1 に示す通り。

表 7.7.1 グループ A に属する事業の実実施により想定される開発シナリオ

セクター	開発シナリオ
農業・灌漑・漁業開発	現在実施中の6つの既存灌漑施設の維持管理事業（毎年実施するレギュラー事業）を2025年まで継続し、農業生産性を改善する。
	現在実施中の4つの漁業関連事業(毎年実施するレギュラー事業)を2025年までの継続し、漁業の生産性を改善する。
上下水道、衛生	2020年までに既存のAngat-Umiray Systemの給水能力を強化し、マニラ首都圏の都市用水需要及びAMRIS灌漑地区の灌漑需要に対応する。
	2015年までにBulacan州に対して2.7m ³ /s の供給能力を有する上水用水供給システム開発を完了し、人口の伸びに対応した安全な飲料水の確保に供する。
	2025年までにBulacan州に対して追加の3.8m ³ /sの上水用水供給システム開発を完了し、人口増加に対応した安全な飲料水の確保に供する。
	2025年までにClark都市圏（Pampanga及びTarlac州）に対して0.8m ³ /s及びPampanga州に対して1.3m ³ /sの上水用水供給システム開発を完了し、人口増加に対応した安全な飲料水の確保に供する。
	2025年までにレベル3,2,1の上水給水システムによる安全な飲料水へのアクセスを100%とする。
	2025年までに調査対象域内の都市部において80%の世帯をカバーするレベル3の上水給水システムの拡張を完了し、安全な飲料水確保に供する。村落域では現状のレベル3上水給水システムのカバー率を維持する。
洪水・土砂災害管理	2025年までに調査対象域内の全ての世帯に対する衛生トイレの普及を達成する。
	2025年まで現在実施中のDPWH管理下にある洪水・土砂災害対策施設の維持管理修復事業（毎年のレギュラー事業）を継続させる。
	2025年までLGUs管理下にある排水、洪水対策施設の維持管理修復事業（毎年のレギュラー事業）を継続させる。
流域管理	IWRMに関連する学校教育を通してIWRMに対する住民意識が向上する。
水環境	現在毎年実施中の9つのレギュラー事業を2025年まで継続し、6.6km ² /年の割合での森林域の拡大を達成する。
	DENR及び地方政府による非構造物対策事業を2025年まで継続し、各種汚染源からの汚染の軽減を行う。
	構造物対策事業を2025年まで継続し、各種汚染源からの汚染の軽減を行う。

7.8 グループBに属する事業の評価と優先順位の設定

Pampanga 川流域の IWRM 計画の構成要素となる事業の評価は、それら事業の優先順位付けを行い、フェーズ別の事業実施スケジュール案を策定することを目的とする。評価は「①事業実施の可能性」、「②生計改善」、「③生活の質的改善」、「④地方分散型開発」、「⑤持続可能な生態系の保全」、「⑥ステークホルダーの権能強化」の6つの観点から行われる。これらの評価項目のうち、「①事業実施の可能性」は事業実施の可能性を評価する基本的な要素となる。一方、②～⑥の評価項目は、本 IWRM 計画の政策目標に対して当該事業が如何に貢献するかを示すものである。

それぞれ評価分類は、表 7.8.1 に示す通り 4 ないし 5 個の評価基準を有し、評価基準の総数は 25 個となる。このような比較的多くの評価基準を導入することにより様々な水セクターの広範囲な事業を同一の尺度で評価することが出来ると考えられる。

表 7.8.1 事業評価のための分類と基準

分類	評価基準
1. 事業実施の可能性	1.1 経済的観点から見た実施の可能性
	1.2 技術的観点からの実施の可能性
	1.3 事業財務負担能力
	1.4 社会・自然環境への影響の度合い
	1.5 気候変動に対する適応性
2. 生計改善	2.1 地域の新たな就業機会創設
	2.2 地域住民の収入増加
	2.3 弱者グループ(貧困者、先住民、女性が世帯主の家庭、障害者、高齢者等)の生計改善
	2.4 都市部と農村部の収入格差の是正
3. 生活の質的改善	3.1 安全な飲水取得率の増加
	3.2 一人当たりの上水給水量の増加
	3.3 衛生・健康状態の改善
	3.4 洪水の危険性の削減
4. 地方分散型開発	4.1 地方経済開発センターの発達
	4.2 地方の農業、漁業、林業、工業尾及びサービス等のセクターにおける生産性の向上
	4.3 好ましい地方の民間投資環境の創設
	4.4 地域社会の公平性の促進
5. 持続可能な生態系の保全	5.1 生態系の持続的なモニタリングの促進
	5.2 環境的に影響を受けやすい地域の保護
	5.3 流域の植物の成長促進
	5.4 潜在的な汚濁負荷の削減
6. ステークホルダーの権能強化	6.1 ステークホルダーの計画策定や実施への参画促進
	6.2 必要な知識や技術の開発・普及
	6.3 地域社会に根ざした活動の促進
	6.4 弱者グループ(貧困者、先住民、女性が世帯主の家庭、障害者、高齢者等)の権能強化

各評価基準は、3 段階の点数を有する。以下に示す通り当該基準に対して高いパフォーマンスの期待される事業は点数 3 と評価され、その一方低いパフォーマンスしか期待できない事業は 2 ないし 1 の点数となる。詳細で具体的な点数付けの基準は付表 7.8.1 に示す通り。

- (1) 点数 3: 評価基準の達成がすでに確認されている。もしくは、評価基準の内容が事業実施の目的の 1 つとして予定されている。
- (2) 点数 2: 評価基準の達成が確認されていないが、事業の実施が評価基準の達成に直接貢献すると評価される。
- (3) 点数 1: 事業の実施が評価基準に対して殆ど貢献しない。

7.9 グループBに属する事業による開発シナリオとそれら事業の段階的実施スケジュールの設定

Pampanga 川流域の IWRM 計画は 41 のグループ B に属する事業を有する。それらの内 12 の現在実施中の事業については既定のスケジュールに沿って実施されるものと想定する。一方他の 29 の実施機関の提案中の事業あるいは調査団が想定した概念的事業に関しては、下記の(1)~(4)の事項を前提条件として設定するものとする。その後設定された事業実施スケジュールの成果として段階的に進む開発シナリオが想定される。

- (1) 事業は上記 7.8 節の事業評価を通じて設定された得点順に実施される。
- (2) 上記の得点順に事業の投資コストが累加されていく。但しこの投資コストの累加値に現在実施中のインフラ開発事業²の投資コストの合計を加えた値が短期(2011~2015年)、中期(2016~2020年)、長期(2021~2025年)それぞれの事業費投入限度額(短期 316 億ペソ、中期・長期 337 億ペソ)を超えることは出来ない。事業投資限度額の詳細に関しては 8.4 節を参照。
- (3) 事業投資コストの累加値が事業費投入限度額を超える場合、事業は次の実施期間に移り(短期から中期あるいは中期から長期に移る)、累加値はリセットされて改めて累加が開始される。
- (4) 幾つかの事業の実施期間は 5 年を超え、5 年毎に区切られた短、中、長期の実施期間を跨る。このような 5 年を超える事業に関しては、事業実施機関が推定した投資スケジュールや事業内容を参考にして最初の 5 年間と次の 5 年間の事業投資コストの配分を推定する。

7.10 IWRM計画の策定

上記の 7.7 節~7.9 節で述べた検討の結果に基づき、IWRM 計画が策定される。IWRM 計画は以下の主要計画要素により構成される(図 7.10.1 参照)。

7.10.1 事業リスト

2025 年までの計画目標年を持つ IWRM 計画の基本課題、政策目標およびセクター別の目標の達成に有効と評価された現在実施中・計画中の事業あるいは調査団が提案する概念的事業をリストアップする。事業リストに収録すべき情報には、事業名、事業実施機関、必要事業投資額ならびに事業分類(上記グループ A かグループ B の分類)が含まれる。

7.10.2 事業実施計画

上記リストアップされた事業のそれぞれに対して短期(2011-2015)、中期(2016-2020)、長期(2021-2025)の 5 ヶ年別の段階的実施スケジュールを提案する。いくつかの事業の実施に関してはそれら 5 ヶ年の期間内に完了するが、他の幾つかの事業スケジュールに関しては 2 つ以上の期間に跨ることとなる。

7.10.3 事業投資計画

事業投資計画は上記の事業実施計画と同様に短期(2011-2015)、中期(2016-2020)、長期(2021-2025)別に提案されることとなる。さらにこの事業投資計画では、事業主体や事業実施者の財務負担能力やドナーからの資金援助の可能性を検討し、事業費投入のための財源や事業費調達方法も併せて提案する。

² 現在実施中のインフラ開発事業にはグループ B に含まれる 12 の事業の他にグループ A に含まれ NIA, DA 及び DPWH が実施している水関連施設の維持管理事業が含まれる。

7.10.4 開発シナリオ

上記の事業実施スケジュールに基づき、短、中、長期それぞれの段階的開発シナリオを提案する。この開発シナリオはまた、「農業・灌漑・漁業開発」、「上下水道、衛生」、「洪水・土砂災害管理」、「流域管理」、「水環境管理」等の各セクター別に提案される。

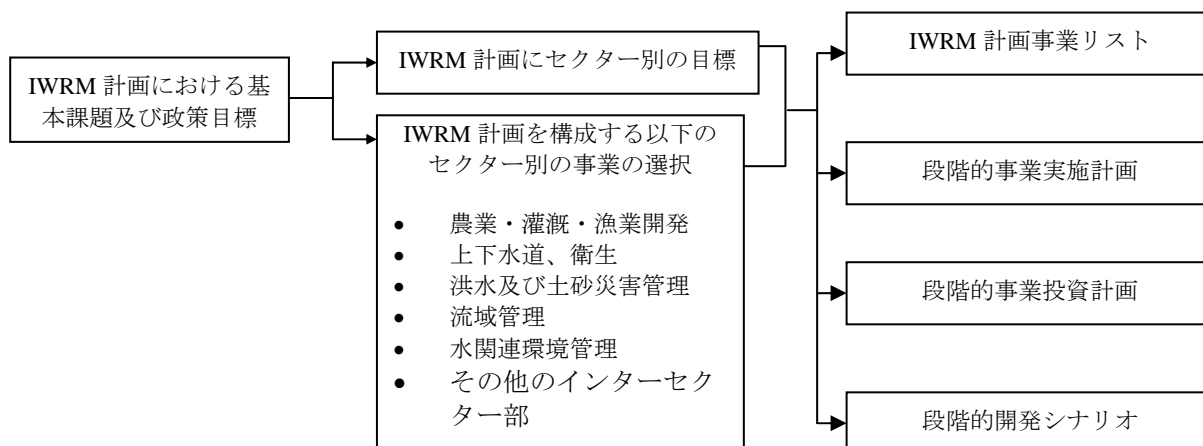


図 7.10.1 Pampanga 川流域 IWRM 計画のアウトプットイメージ

7.11 Pampanga川流域における統合的水管理実施のための組織・制度案の策定

組織・制度の強化案を以下の2つの面から検討し提案するものとする。

- (1) 「適正な水配分と水利権の調整」や「洪水対策、流域管理、水質管理、持続的地下水管理に関する上下流の軋轢」等の主要課題に対する管理・調整を行う。
- (2) 公正かつ持続的な水資源開発、水関連環境保全、河川構造物や流域監視システムの運営・管理等を含む IWRM の実施機関となるべき Pampanga 川流域管理組織（RBO）の創設

上記 (a) の事項は水法（Water Code）の改善と水利権管理や水源開発の中心となる NWRB の能力強化に係る内容である。一方、(b)の事項は DENR（流域管理、森林管理、水質管理を担当）、DPWH（洪水対策を含む水関連災害対策を担当）、NIA（灌漑用水管理担当）、地方政府（流域管理、森林管理、水質管理、水関連災害対策、小規模灌漑管理、地下水管理を担当）等の各部門の組織の能力強化に係る内容である。本調査では様々なステークホルダーの目的、機能、役割や責任ならびに財務能力や地域戦略を明らかにし、RBO を有効な組織となるよう試みる。

7.12 本計画に関連するステークホルダー

7.12.1 ステークホルダーの階層及び合意形成・意見聴取のための機会の設定

ステークホルダーの関与と合意形成は IWRM に基本的に求められる要件である。しかしながら、Pampanga 川流域には関連団体に所属する職員や流域内、Manila 首都圏及び流域間導水に関連する地域の住民を含め 2 千万人以上のステークホルダーが存在し、それら全てのステークホルダーの合意を得ることは事実上不可能である。このため表 7.12.1 に示すとおり優先度の高いステークホルダーを選定し、計画過程での異なる参加の度合いを有する 3 つのグループに区分することとする。

ステアリングコミッティ会議、テクニカルワーキンググループ会議、ステークホルダー会議の3種類の会議を招集し、Pampanga 川流域の IWRM 計画に係る意見の聴取と合意形成を行う。現在の調査における最終合意形成は、ステアリングコミッティ及びテクニカルワーキンググループのメンバーによって構成される中核のステークホルダーに委ねられる。一方、ステークホルダー会議は、意見聴取の場とする。

表 7.12.1 ステークホルダーの階層と機能

ステークホルダーの階層及び構成メンバー	機能
1. 中核となるステークホルダー <ul style="list-style-type: none"> ● ステアリングコミッティのメンバー ● テクニカルワーキンググループのメンバー 	<ul style="list-style-type: none"> ● 最終合意の決定を行う。 ● IWRMに係る問題点及び必要事項を提議する。 ● IWRMのドラフトを提案する。
2. ステークホルダー（流域レベルの代表者） <ul style="list-style-type: none"> ● 関連中央政府組織からの代表者 ● 関連非政府機関（水利用組合、漁業共同組合、上水供給公社等）からの代表者 ● 関連地方政府組織からの代表者 ● 先住民、婦人団体、宗教団体等からの代表者 ● マニラ首都圏に位置する自治体の代表者 ● 調査対象域への流域間導水が行われる地域に位置する自治体の代表者 ● NGO ● 学校・学会からの代表者 ● その他（必要に応じて） 	<ul style="list-style-type: none"> ● IWRMに係る問題点及び必要事項を提議する。 ● IWRMのドラフトを提案する。
3 その他のステークホルダー <ul style="list-style-type: none"> ● 上記項目1及び2に含まれないステークホルダー 	<ul style="list-style-type: none"> ● ウェブサイトを通じてこれらステークホルダーに関連情報を公開する。

7.12.2 会議のタイミングとトピックス

基本的には、調査の節目ごとに、ステアリングコミッティ会議及びステークホルダー会議が開催される。テクニカルワーキンググループ会議に関しても、当初は調査の節目ごとに開催する予定であったが、調査団がフィリピン国で現地調査する期間は毎月1度のペースで開催するスケジュールに調査の中途段階で変更された。

ステアリングコミッティ会議及びテクニカルワーキンググループ会議では前回からの懸案事項の協議、意思決定、必要に応じて引続き行われるステークホルダー会議のアジェンダの確認が行われる。一方、ステークホルダー会議ではアジェンダに沿って調査結果の説明およびステークホルダーの意見の聴取が行われる。さらにこのステークホルダーの意見をも参考に調査団は調査作業を行い、その結果を次回のテクニカルワーキンググループ会議及びステアリングコミッティ会議に諮る。

7.13 計画策定のスケジュール

先の7.1.2節で述べた通り、IWRMに係る一連の作業は、異なる幾つかのステージを経てパイラル状に進められることとなる。さらにそれぞれのステージは「①現状分析」、「②IWRMの計画策定」、「③IWRMのための事業実施」、「④事業実施結果のモニタリング」の4つ連鎖を含む。

Pampanga川流域におけるIWRMは初期のステージにあり、図7.9.1に示す通り「現状分析」と「IWRMの計画策定」の作業が2009年2月から2011年1月までの2年間の期間を対象に進められた。

分析・計画対象項目及び会議		2009年												2010年												2011	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
分析及び計画	ステップ1	■■■■■																									
	ステップ2				■■■■																						
	ステップ3							■■■■■																			
	ステップ4													■■■■													
	ステップ5																					■■■■					
	ステップ6																								■■■■		
	ステップ7																						■■■■				
会議	ステアリングコミッティ会議																										
	テクニカルワーキンググループ会議																										
	ステークホルダー会議																										
提出報告書		IC/R						P/R1				IT/R			P/R2									DF/R	F/R		

図 7.13.1 計画策定のスケジュール

第8章 計画フレームの設定

8.1 計画目標年

本計画ステージにおける IWRM 計画の目標年は、本調査の実施合意書議事録（“Minutes of Meeting on Implementation Agreement for the Study”）に記載されている通り西暦 2025 年とする。この計画目標年を前提に、事業実施期間を以下に示す 5 年毎の 3 期間に区分する。

- (1) 2011 年から 2015 年までの短期
- (2) 2016 年から 2020 年までの中期
- (3) 2021 年から 2025 年までの長期

8.2 社会・経済フレーム

IWRM 計画策定の基礎として以下の社会・経済フレームを採用する。

8.2.1 調査対象域の将来人口

調査対象域の 99% は Bulacan、Nueva Ecija、Pampanga、Tarlac の 4 州に属している。このため調査対象域の将来人口は、これら 4 州の人口統計に基づくものとし、国家統計局（NSCB）が推定した以下の 4 州の人口成長率により推定した。

表 8.2.1 調査対象域の将来の人口成長率

州	2006 年-2010 年	2011 年-2015 年	2016 年-2020 年	2021 年-2025 年
Bulacan	2.70%	2.41%	2.18%	1.94%
Nueva Ecija	1.62%	1.50%	1.31%	1.10%
Pampanga	1.81%	1.62%	1.42%	1.23%
Tarlac	1.70%	1.55%	1.35%	1.16%
調査対象域平均	2.06%	1.86%	1.66%	1.46%

出典：国家統計局（NSCB）

8.2.2 調査対象域の将来の地域内総生産(GRDP)

GRDP の将来成長率は過去のリージョン III の産業別の総付加価値（GVA）の年平均増加率に基づいて推定した。1995 年～2007 年のリージョン III の GVA の増加は下表の通りである。

表 8.2.2 リージョン III における 1995 年～2007 年の年平均総付加価値増加率

産業セクター	総付加価値（GVA）（百万ペソ）			GVAの年平均増加率 (1995年～2007年)	GVAの年平均増加率 (2003年～2007年)
	1995年	2003年	2007年		
農業・漁業・森林	38,532	64,012	93,539	7.7%	8.2%
工業	59,398	127,901	175,857	9.5%	9.0%
サービス	62,009	155,377	231,959	11.6%	10.2%
計	159,939	347,426	501,356	10.0%	9.4%

出典：国家統計局（NSCB）

8.2.3 事業費の価格レベル

本計画策定において取り扱う事業費は、以下の建設資材の卸売価格指標に基づき、2009 年時点の価格に変換して示すこととする。

表 8.2.3 建設資材の卸売価格の年平均増加率指標

年間隔	1960 – 1969	1970 – 1979	1980 – 1989	1990 – 1999	2000 – 2008	1960 – 2009
卸売価格	5.58%	5.65%	5.68%	5.52%	7.39%	5.97%

8.3 調査地域のIWRMの基本課題、政策目標、セクター別の達成目標

8.3.1 基本課題、政策目標、セクター別の達成目標の設定目的

IWRM 計画は、(a) 農業/灌漑・漁業、(b) 上下水道・衛生、(c) 洪水・土砂災害管理、(d) 流域管理、(e) 水環境管理、(f) 水資源開発・水配分、といった多セクターの事業を含んでいる。これら多セクターの事業を考慮し、Pampanga 川流域の IWRM 計画のために提案されたすべての事業の基本的な共通目標として、IWRM 計画の基本課題が提案される。さらに、いくつかのカテゴリーの政策目標がこの基本課題を具現化するために設定される。そのうえで、基本課題、政策目標を促進するための IWRM 計画における水関連セクター別の達成目標が設定される。

8.3.2 国家・地域政策

基本課題、政策目標、セクター別の達成目標は、国家、地域開発政策と合致したものでなければならない。国家、地域開発政策は、フィリピン中期開発計画 2004-2010 (Medium-Term Philippine Development Plan 2004-2010)¹⁾ および中部 Luzon 開発フレームワーク、2005-2030 (Regional Physical Framework Plan, 2005-2030 for the Central Luzon)²⁾により抽出される。フィリピン国 IWRM 計画フレームワーク(Integrated Water Resources Management Plan Framework in the Philippines)³⁾は、清浄な飲料水を適正価格で提供できる適正な上水供給、健全な生態系の保護を促進する国家的ロードマップとして、2006 年に NWRB が中心となって作成されたものである。これら国家、地域開発政策の詳細は以下に述べるとおりである。

(1) フィリピン中期開発計画(MTPDP) 2004-2010

フィリピン国では 2000 年に 34%の国全体の平均貧困発生率を記録した。この記録は 1997 年の 33%に比べより悪化した状態を示す。このような極端に高くさらに悪化の傾向にある貧困発生状況に鑑み、MTPDP は貧困削減を国家が取り組むべき主要課題の 1 つとして採り上げている。さらに MTPDP は中小企業と農業に対する地方分権型の開発を達成し、特に農村部の失業率と貧困削減を可能とするような国家経済開発の必要性を強調している。以上を背景にして、MTPDP は以下の 10 項目を「貧困削減」と「経済開発」という主要課題をサポートする政策として設定した。

表 8.3.1 MTPDP が想定した政策

分野	政策
生計	(1) 就業機会と収入の増加
教育	(2) 就学率の増加
財政	(3) 適正な歳入と歳出に基づく均衡のとれた財政の創出
地方分権開発	(4) 運輸およびデジタル通信インフラの全国展開
	(5) 全国の安定的な電力と水の供給
	(6) Luzon、Visayas及び Mindanaoにおける政治・経済・地域社会の新たな核となるべき都市の創出
国家の調和	(7) 東南アジアにおける競争力のある国際サービスセンター及び物資補給センターとしての役割を担うSubic-Clark回廊の開発
	(8) 公正な選挙の実施
	(9) Mindanao やその他抗争に対する平和構築
	(10) EDSA革命から生じた不和の解消

上記政策のうち特に「生計」ならびに「地方分権開発」の分野は、調査対象域における水管理と密接な関係にあり、以下の通り詳述される。

(a) 生計に係わる政策

MTPDP は、貧困層の多くが小作農、農園労務者、漁民や土着民であり、さらに彼らの大半が農村部の農業に従事していることを考えれば、フィリピン国の貧困は基本的に農村部の問題であるとしている。さらに彼らの生活の場が脆弱な自然

環境の中にあり、電気・水供給といった公共サービスの受けにくいというハンディキャップを負っている。

これらの観点から MTPDP は貧困軽減及び関連する農村部の生活環境改善の主たる原動力として、農林業の開発に重点を置いている。

MTPDP は 2 百万ヘクタールの農地開発により農業セクターにおける 2 百万の新規雇用の創出を計画している。同時に MTPDP は競争力のある生産コストに裏打ちされた農業生産性の向上が必要であり、これは農民の収入増加につながると強調している。このように農業セクターにおける就業機会および収入の増加のためには、流域管理の一部としての灌漑給水の強化および林業の拡大が重要といえる。

(b) 地方分散型の経済開発に係わる政策

MTPDP は Manila 首都圏一極集中の過密した経済活動を緩和し、あわせて国全体の経済成長を促進する観点から、Luzon、Visayas 及び Mindanao における新たな中核都市の広がり必要性を説いている。特に本調査対象域内に一部位置する Subic-Clark 回廊が将来の東南アジアにおける有力な国際サービス及び物流の拠点として注目されている。また、調査対象域内に位置する Angeles 市や San Fernando 市および他の主要な市についても Manila 首都圏へのアクセスが容易なことから新たな中核都市として有力な候補地である。このような中核都市の創出には上水用水供給や下水整備および洪水防御システムなどの建設が必須である。

(2) 中部 Luzon 開発フレームワーク(RPFP) 2005-2030

RPFP は中部 Luzon 開発の主要目標として、以下の 4 つの目標を掲げている。

- 特に農民の収入増加に繋がるような農業生産力の向上
- 既存経済圏と中核ムニシパリティとの結びつきの強化および既存交通網の拡充によるビジネスコストの削減
- 洪水、地滑り、地震・津波等の自然災害の危険性の減少
- 農業改革(Agrarian Reform)、就学率の向上ならびに住民の生活環境改善に基づく生産能力の向上

以上の目標は全て社会・経済開発の成就を志向しており、それが住民生活の生活環境や生計の向上に繋がり、最終的には地域全体の貧困削減と経済発展に寄与するものと期待できる。RPFP はこれらの目標を達成するために水セクター毎に以下の政策や行動計画を掲げている。

(a) 農業/灌漑・漁業

- 主要農耕地、養魚場を他の土地利用目的に転換されることなく保護する。
- 政府は特に灌漑・排水施設の建設を通じて農業開発を支援しつつける。
- 競争力のある価格設定を前提にした農業生産性の向上を可能とするような科学技術の開発に拍車をかける。
- 農業生産域の拡大を目的とした新規灌漑システムの開発を優先する。さらに既存の灌漑施設の効果とサービス範囲の拡充を図るために、それら施設の修復、改善及び適正な管理を実施する。

(b) 上下水道・衛生

- 域内の水需要を満たし、水供給費用を削減する観点から地下水及び表流水を適正に開発し管理する。

- 既設の上下水道施設の修復、改善及び適正管理を行う。さらに新規の上下水道施設の開発を行い施設の効率化とサービスエリアの拡充を図る。

(c) 洪水・土砂災害管理

- 特に居住地ならびに生産地を水関連災害から守るために広域で効果的な洪水対策事業を実施する。
- 貯水池や遊水池により洪水流を上中流域で貯留するよう最大の努力を行う。この努力は洪水流のより適正なコントロールを可能にし、同時に水力発電、灌漑や観光施設のような機能を有する多目的事業の機能を有する水資源開発を可能とする。
- 災害危険地帯への居住区拡大を制限する。

(d) 流域管理

- オープンスペースの植林に重点を置く。
- 18%以上の勾配を有する高地における居住地の開発や 30%以上の勾配の高地における家畜生産を規制する。さらに国立自然保護区（NIPAS）におけるいかなる生産行為も厳しく禁止する。
- 衰退しつつあるマングローブ生態系の大規模な再生を行う。

(3) フィリピン国 IWRM 計画フレームワーク

増加し続ける水需要はフィリピン国の社会経済開発ならびに国際競争力の強化に対してクリティカルな要素でありつづけている。さらにより良い水管理と国家の社会経済開発には決定的な結びつきがあるといえる。これらの観点から、MTPDP はより総合的かつ包括的な水資源管理として、統合水管理への取組みの必要性に注目した。この取組みは調整された水、土地及びそれらの関連資源の開発及び管理を含み、活力ある生態系の持続を損なうことなく経済と社会福祉を最適化することを目指している。

先に述べた通り 2006 年に NWRB の指導の下に IWRM 計画フレームワーク（IWRM-PFP）が策定され、フィリピン国における水資源管理のための中・長期の目標となるべき 4 つの持続可能な成果が想定された。さらにそれらの持続可能な成果を達成するために IWRM-PFP において 9 つの戦略的テーマが設定された。これらテーマはセクター別もしくはセクターを横断する緊急課題（緊急になすべきこと）を意味する。持続可能な成果ならびに戦略テーマの具体的な内容は以下の通りとなる。

表 8.3.2 IWRM 計画フレームワークにおける持続可能な成果及び戦略的テーマ

持続可能な成果	戦略的テーマ
「水の安全」と「生態系の健全性」の効果的な保全と調整	<ul style="list-style-type: none"> • 合理的で効果的かつ生態学的に持続可能な水配分を確かにする。 • 地下水管理ならびに帯水層保全の効率を高める。 • 清浄で健康的な水を確保する。 • 気候変動や水関連災害によりもたらされる危機を管理し緩和する。
現在及び将来の必要に応じた持続可能な水資源と迅速な対応	<ul style="list-style-type: none"> • 水資源保全・管理を促進し、水利用効果を改善する。 • 手頃で迅速な対応可能な水供給と衛生サービスを拡大し、それらの有用性を確かにする。
水関連機関及びステークホルダー間で改善されるべき有効性、説明責任及び共同作業	<ul style="list-style-type: none"> • 参加型の水の管理を促進し適正な自然環境を支える • 統合水管理のための知識の管理や能力開発を強化する。
適合可能で先のことを考えた新興・将来の挑戦への対応	<ul style="list-style-type: none"> • 水設計や水利権取引等の新たな水資源管理への道筋を開発する。

8.3.3 本調査における基本課題、政策目標、セクター別の達成目標

上記の国家・地域開発戦略ならびに統合水管理計画フレームワークを参考にして、以下の内容を本調査対象域における統合水管理計画上の基本課題、政策目標、ならびにセクター別の到達すべき目標として想定した。

(1) 基本課題

「貧困軽減」ならびに「経済開発」は MTPDP における主要なタスクとされている。RFPF において提案されているすべての社会経済およびインフラ開発事業についてもこの 2 つの主要タスクに基づくものである。よって、MTPDP 及び RFPF を参考にして、「貧困軽減」ならびに「経済開発」を Pampanga 川流域統合水管理計画の基本課題として想定する。

ここで、「貧困軽減」は貧困限界以下にある人々のための生計手段の改善と収入の増加のみならず洪水その他の水関連災害に対する安全な生活環境や安全な飲料水の確保といった人間の基本的要求に基づくものである。同時に、「貧困軽減」は欠かすことのできない生態系を犠牲にするべきではない。同様に、「経済開発」は地域経済の発展のみならず Pampanga 川流域の生態系の保護、修復に基づくものである。

これらと関連する基本課題に関する声明が TWG メンバーにより提案された(表 8.3.3)。

表 8.3.3 基本課題についての声明

Pampanga 川流域は国内で最も経済的に進んだ流域となり、「最も低い貧困率」、「流域生態系の完全な回復」、「適切に利用・管理された水資源」、「十分に整備された近代的な社会インフラ」と「公平で自己説明能力があり開発志向のリーダーとの連携した市民の地位の向上」を目指す。

第 3.2 節においても示されたように、調査地域における 2006 年時点の貧困限界以下の人口の平均的な割合は約 20% となっており、これは全国平均の約 33% よりも低い。しかしながら、調査地域の Nueva Ecija 州における貧困限界以下の人口割合は 38% となっており、全国平均を超えていることに注意が必要である。同州における多くの労働者が農業/森林セクターに属しており、同州における貧困削減の重要な課題の 1 つはこうしたセクターの労働者の収入を増加させることである。

工業、農業/森林および商業セクターはリージョン III における 3 大セクターであり、地域の総付加価値の 50% 以上を生み出している。加えて、これらの産業は調査地域における「経済開発」に主要な役割を果たすため、工業のための導水システムおよび農業のための灌漑システムの強化は調査地域の経済発展を確実なものとするための重要な水関連事業である。リージョン III は国全体の最大の灌漑によるコメ供給地(全国の約 22%)となっており、灌漑システムの強化は特に重要である。

(2) 政策目標

上記の基本課題を達成するために、MTPDP、RFPF ならびに IWRM-PFP を参考にして以下の 5 項目を Pampanga 川流域統合水管理計画全体の政策目標として想定する。

(a) 政策目標 1：生計改善

この目標は、貧困層の削減に繋がるような必要最低限の生計確保を志向している。この目標の重要性は MTPDP ならびに中部 Luzon の RFPF でも強調されている。この目標を達成するために MTPDP 及び RFPF とともに農業部門の就労機会の拡大と競争力のある生産コストに裏打ちされた農業生産性の向上が必要であるとされている。

(b) 政策目標 2：生活の質的向上

この目標は、上記目標と同様に貧困削減に不可欠な要素の 1 つと認識される生活の質の向上を志向している。MTPDP 及び RFPF とともに生活の質の向上に有効な 2 つの水管理システムの重要性を指摘している。すなわち、(a) 安全な飲料水を保障する給水システム、(b) 洪水、土砂災害等の水関連災害の軽減システム、である。

(c) 政策目標 3：地方分散型開発

この目標は調査対象域内に位置する Clark Field、Angeles 市や San Fernando 市のような都市部の社会・経済開発と農村における農業開発の促進を志向するものである。そのような地方分散型の開発に対する強いインセンティブを与えるために、MTPDP 及び RFPF とともに 2 つの水関連課題の存在を強調している。すなわち、(a) 都市部への十分な上水供給と主要灌漑地への十分な灌漑用水供給の確保、(b) 洪水や土砂災害等に水関連災害による被害の軽減、である。

(d) 政策目標 4：持続的生態系の保全

上記 1、2 及び 3 の目標は既存の社会・経済や自然環境の変化を引き起こし、その結果多様で健全な生態系を損なう恐れがある。そのような生態系への有害な影響を避けるために、この 4 番目の目標が想定される。この目標への主たる取り組みには、「マングローブ植林やその他衰退しつつある生態系の再生」、「衛生改善施設の普及」、「表流水水質改善」等の活動を含む。

(e) 政策目標 5：ステークホルダー権能強化

上述の通り、水資源開発・運用には水配分、水関連災害緩和、生態系保全等の様々な部門の活動が含まれる。そのような水資源開発・運用を均衡のとれたものにするために、全てのステークホルダーが統合水管理計画に関与し、さらに全ての事業計画・実施段階でステークホルダーの能力開発を遂行することが必須となる。この観点からこの目標が MTPDP 及び IWRM-RFP の一部として提案されており、本調査においても取り上げるものとする。

(3) 水関連セクター別の達成目標

上記の調査対象域に対する 5 つの統合水管理計画全体の政策目標を達成するために、MTPDP、RFPF 及び IWRM-PFP を参考にして各水セクター別の目標を以下の通り設定した。

表 8.3.4 水資源開発・管理セクター別に設定された目標

セクター	目標
農業開発・管理	• 灌漑システムの修復及び開発
	• 水管理に係る新規農業技術の開発
	• 統合水資源管理に基づく持続的な養魚業の確保
上下水道 開発・管理	• 上水の水質の改善
	• 必要な上水給水能力の確保
洪水・土砂災害軽減	• 汚濁負荷の軽減
	• 洪水及び土砂災害による被害の軽減
流域管理	• 生態上脆弱で繊細な地域の維持管理及び保護の強化
	• 裸地となった高地、マングローブエリア及び都市域における森林域の拡充
水環境管理	• 水質モニタリング、データ管理、規制・決定支援システムの強化
	• 各種用途に応じた水質の確保を目的としたPampanga川流域の主要汚濁源からの汚濁負荷の軽減

8.4 グループB 事業の事業投資限度額の設定

8.4.1 概説

事業投資限度額は特にグループB事業の実施スケジュール決定の重要な要素となる。事業実施が過度に短・中・長期のいずれかに偏って集中した場合、その期間中の総事業投資額が国家・地域の財務負担能力を上回る危険性がある。この観点から、グループBの概算の事業投資限度額を表8.4.1に示すとおり試算した。この試算の根拠を下記の8.4.2節で詳述する。

表 8.4.1 グループB事業の概算の事業投資限度額

分類	期間	限度額(上限)
短期	2011年～2015年	317億ペソ
中期	2016年～2020年	337億ペソ
長期	2021年～2025年	337億ペソ
計	2011年～2025年	991億ペソ

8.4.2 事業投資額試算の根拠

フィリピン国の国家予算は表8.4.2に示すとおり、2005年～2009年にかけて0.948兆ペソから1.426兆ペソに増加した。この増加は年平均増加率11%に相当する。

表 8.4.2 フィリピン国家予算

(単位：10億ペソ)

年	省庁へ配分された予算	特別予算	計
2005	442	506	948
2006	401	652	1,053
2007	458	669	1,126
2008	722	592	1,315
2009	710	716	1,426

上記の国家予算の内、150～200億ペソ(国家予算の1.0～1.4%に相当)が下表8.4.3に示す通り、NIAによる利水(灌漑)やDPWHによる治水のための水関連インフラの開発に配分されている。

表 8.4.3 水関連インフラ開発事業に配分された予算

(単位：10億ペソ)

年	区分	利水*	治水**	計
2007	(1) 国全体	7.31	7.93	15.25
	(2) 調査対象域	1.52	0.27	1.79
	(3) 率 {(2)/(1)}	20.80%	3.30%	11.70%
2008	(1) 国全体	8.04	6.73	13.67
	(2) 調査対象域	2.08	0.56	2.64
	(3) 率 {(2)/(1)}	25.90%	8.30%	19.30%
2009	(1) 国全体	12.55	6.93	19.48
	(2) 調査対象域	0.36	1.54	1.9
	(3) 率 {(2)/(1)}	2.90%	22.30%	9.80%

注 *：“Agriculture and Fisheries Modernization Program”(特別予算)に基づきNIAが実施した灌漑事業に配分された予算”

**：省庁予算としてDPWHが実施した治水事業に配分された予算

出典：Budget Expenditures/Sources by Department of Budget and Management

上記の国家予算に加えて、地方政府もまた水関連事業実施のための予算を有する。しかしながら、調査対象域内に位置する州政府の年間総予算規模は10～24億ペソの範囲に留まり、数億～数十億ペソの事業費を必要とする主要な水関連インフラ事業実施の財務を負担することは極めて困難な状況にある。

従って水関連の主要インフラ開発事業の実施のための実質的な資金源としては、国家予算に頼らざるをえない状況にある。同時にそのような主要インフラ開発事業のための予算は、その事業が国家戦略上重要と判断されれば、特定の期間にその事業に集中して配分することが可能である。さらに最近5年間の国家予算は年平均11%の割合で増加しており、この増加傾向は今後もしばらくの間継続するものと考えられる。以上の観点に基づきグループBの事業投資限度額について以下を仮定する。

- 水関連インフラ開発事業に配分される国家予算は、少なくとも短期(2010年~2015年)の間は、年11%の割合で増加する。
- 上記の調査対象域に対する過去の国家予算の配分率を考慮した場合、国家予算の20%程度(2008年度実績)を調査対象域における事業投資限度額と想定する。

上記の仮定に基づいて、2025年までの総投資限度額として約990億ペソを推定し、さらに短・中・長期別の投資限度額として表8.4.1に示す値を推定した。

第8章の参考文献

- 1) NEDA: Medium-Term Philippine Development Plan, 2004-2010, 2004.
- 2) NEDA Region III: Updated Central Luzon Regional Physical Framework Plan (RPFPP), 2005-2030, 2006.
- 3) NWRB: IWRM Plan Framework in Philippines, 2006.

第9章 提案IWRM計画を構成する事業の選定

9.1 概説

種々の政府、非政府機関は Pampanga 川流域における IWRM に関する多くの事業を提案、実施している。これら実施中、提案中の事業のいくつかが Pampanga 川流域における IWRM に関する主要な問題点、課題に対処するために選定された。これに加えて、調査団は関連政府機関とステークホルダーと共同で IWRM 計画の一部として必要となる概念的事業を抽出した。なお、概念的事業は事業の開始前において、フィージビリティ調査もしくは事業の基本的な構成要素の決定が必要となる。

これら実施中、提案中および概念的事業は、関連政府機関及び他のステークホルダーとの協議を通じてさらに必要な修正が施された。その結果、以下に示す事業が最終的に提案 IWRM 計画を構成する事業として選定された。これらの詳細については 9.2-9.7 節において述べる。

表 9.1.1 提案 IWRM 計画を構成する事業数

セクター	実施中の事業	提案中の事業	概念的事業*	合計
農業・灌漑および漁業	14	11	3	28
上下水道、衛生	3	4	11	18
洪水、土砂災害管理	4	2	4	10
流域管理	12	0	4	16
水環境管理	3	1	4	8
インターセクター水資源開発・水配分	-	-	4	4
合計	36	18	30	84

備考 (*): JICA 調査団によって提案されたもの。

出典: JICA 調査団

9.2 農業・灌漑および漁業開発セクターにおける事業

持続可能なコメ生産による食糧自給の達成は、国家政策における農業の重要な要素である。この政策に従って農業セクターにおける国、地域の開発戦略は新規灌漑システムの開発と既存システムの修復に優先順位が置かれている。

これに加えて、灌漑インフラの高度化と様々なプログラムによる新農業技術の普及が主要戦略として強調されている。これらの戦略を達成し、農業生産性と農村地域の生計向上に資するためにはハードとソフト両面の対策を連携させ相乗効果を最大限に引き出すことが必要である。計画する事業は大規模国営事業のみならず、共同灌漑や小規模灌漑の開発も含め、新規開発、改修、改良事業を実施する必要がある。

農業、漁業開発に関する事業はこうした国、地域の開発戦略に合致するよう、また 6.2 節で示された問題点と課題に対処できるように選定された。実施中、提案中および概念的事業は表 9.2.1 に示されるように選定され、詳細な事業内容は付表 9.2.1 に示される。

表 9.2.1 農業・灌漑および漁業開発に関する事業

事業					事業と関連する問題点と課題		
分類	状態	コード	事業名	事業実施機関	灌漑用水開発に関連する水不足	低い灌漑効率	養魚池とその周辺の水質汚濁
灌漑	実施中	AI-G-01	Balog-Balog Multipurpose Project Phase 1	NIA	○		
		AI-G-02	Along-along Creek Irrigation Project (UPRIIS Div3)	NIA	○		
		AI-G-03	Repair, Rehabilitation of Existing Groundwater Irrigation Systems, Establishment of Groundwater Pump Project (REGIP)	NIA	○		
		AI-G-04	Balikatan Sagip Patubig Program (BSPP)	NIA	○		
		AI-G-05	Repair, Rehabilitation, Restoration & Preventive Maintenance of Existing National & Communal Irrigation Facilities	NIA	○		
		AI-G-06	Restoration/Rehabilitation of Existing NIA Assisted Irrigation System (RRE-NIAIS)	NIA	○		
		AI-G-07	Participatory Irrigation Development Project, APL1-Infrastructure Development	NIA	○		
		AI-G-08	Rehabilitation of Small Water Impounding Projects / Diversion Dams	DA-BSWM	○		
		AI-G-09	Comprehensive Agrarian Reform Program, Irrigation Component	NIA	○		
		AI-G-10	Upper Tabuating SRIP	NIA	○		
	提案中	AI-P-01	Balintongan Reservoir Multipurpose Project (BRMP)	NIA/G. Tino	○		
		AI-P-02	Balog-Balog Multipurpose Project Phase 2	NIA	○		
		AI-P-03	Sector Loan on Rehabilitation of Irrigation Facilities	NIA	○		
		AI-P-04	Casencan Multi-purpose Irrigation & Power Project Irrigation Component Phase 2	NIA	○		
		AI-P-05	Procurement of Pumps, Drilling Rigs & Related Equipment	NIA	○		
		AI-P-06	Irrigation Water Resources Augmentation Pump Establishment Project	NIA	○		
		AI-P-07	Appropriate Irrigation Technologies for Enhanced Agricultural Production	NIA		○	
		AI-P-08	Central Luzon Groundwater Irrigation Systems Reactivation Project	NIA	○		
		AI-P-09	Gumain Reservoir Project	NIA	○		
		AI-P-10	Rehabilitation of AMRIS	NIA	○		
		AI-P-11	Construction of Priority Small Scale Irrigation Systems/Small Water Impounding Projects, Small Diversion Dam Projects	DA Region III/LGUs	○		
概念的	AI-C-01	New Construction of Small Scale Irrigation Project under BSWM	BSWM/LGUs	○			
	AI-C-02	Introduction of Water Saving Irrigation Technology	NIA		○		
	AI-C-03	Improvement of Monitoring System and Capacity Development for Proper Water Management in NISs and CISs	NIA		○		
漁業	実施中	AF-G-01	Aquaculture Fisheries Development Programs	DA-BFAR			○
		AF-G-02	Comprehensive Regulatory Services	DA-BFAR			○
		AF-G-03	Support Projects and Activities	DA-BFAR			○
		AF-G-04	Fisheries Resources Management for Improved and Sustainable Harvest	DA-BFAR			○

表 9.2.1 に示されるように、NIA およびその他関連機関による事業の中から、14 の実施中、11 の提案中事業が選定された。これに加えて、3 つの概念的事業が、特に灌漑インフラの開発と農業技術の改善にとって必要であると判断された。これら概念的事業選定の背景を以下に示す。

- AI-C-01: New Construction of Small Scale Irrigation Project under BSWM (BSWM による小規模灌漑新規開発事業)

実施中、提案中の事業の対象地区は大規模な NISs に偏り、CISs といった小規模灌漑地区に目が向けられない傾向にある。こうした開発はバランスのとれた衡平な農業開発と生計手段確保の推進を難しくする。このような観点から、調査地域内で BSWM により認識されている CISs のための潜在的サイトの開発を目的とした概念的事業を提案するものである。

- AI-C-02: Introduction of Water Saving Irrigation Technology (節水灌漑技術導入事業)

調査地域内において実施されている灌漑技術の開発は、太陽光発電や点滴灌漑などの導入に限られており、より基本的な灌漑技術の改善が必要とされている。従って、この概念的事業では、間断灌漑(AWD)、SRI (System of Rice Intensification) といった節水灌漑技術の普及を通じて灌漑水利用効率を上昇させることを提案するものである。

- AI-C-03: Improvement of Monitoring System and Capacity Development for Proper Water Management in NISs and CISs (NIS および CIS の適正な水管理のためのモニタリングシステムと能力強化事業)

NISs および CISs の既存灌漑システムでは、流量モニタリングが適切かつ正確に行われていない。その理由は、(1) 流量観測機材の数量不足および故障、(2) 水位やゲート開度などを流量に変換する表の検定が十分行われていないか更新されていない、(3) 観測地点と管理事務所間の通信システムが不十分である、等である。その結果、モニタリングデータは灌漑水の効率的利用のために利用できていない。限りある水源水をより有効に利用するために、本概念的事業が提案された。

9.3 上下水道、衛生セクターにおける事業

Philippine Water Supply Sector Roadmap を通じてのフィリピン国政府の目標は、2025 年までにすべての人々が安全、適正かつ持続的な上水供給にアクセスできることとされている。同時に、2004 年の Clean Water Act は DPWH が DOH および関連機関とともにセプティックタンクもしくは下水-セプティック複合システムを導入することを要求している。

このセクターに関する事業はこうした国の政策および 6.3 節で示された問題点と課題を考慮して、表 9.3.1 に示すように選定された。これらの詳細な事業内容は付表 9.3.1 に示される。

表 9.3.1 上下水道、衛生に関する事業

事業					事業と関連する問題点と課題		
分類	状態	コード	事業名	事業実施機関	不十分な上水水源	安全でない水供給	水域への汚濁負荷量の増加
上水供給	実施中	MW-G-01	Angat Water Utilization and Aquaduct Improvement Project (AWUAIP) Phase 2	MWSS	○		
	提案中	MW-P-01	Rehabilitation of Umiray-Macua Facilities	MWSS	○		
		MW-P-02	Sumag River Diversion Project	MWSS	○		
		MW-P-03	Bulacan Treated Bulk Water Supply Project	MWSS/LGU		○	
		MW-P-04	Metro Clark Bulk Surface Water Project	CDC	○		
	概念的	MW-C-01	Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Bulacan	LWUA/WDs/LGUs /Private WSPs	○	○	
		MW-C-02	Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Pampanga	LWUA/WDs/LGUs /Private WSPs	○	○	
		MW-C-03	Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Nueva Ecija	LWUA/WDs/LGUs /Private WSPs	○	○	
		MW-C-04	Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Tarlac	LWUA/WDs/LGUs /Private WSPs	○	○	
		MW-C-05	Extended Bulacan Bulk Water Supply Project	LGU	○		
MW-C-06		Pampanga Bulk Water Supply Project	LGU	○			
衛生	概念的	MS-C-01	Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Bulacan	LGUs		○	
		MS-C-02	Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Pampanga	LGUs		○	
		MS-C-03	Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Nueva Ecija	LGUs		○	
		MS-C-04	Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Tarlac	LGUs		○	
下水	実施中	MP-G-01	Cabanatuan Sewerage System	LGU			○
		MP-G-02	Expansion of Clark Sewerage System	Clark Water			○
	概念的	MP-C-01	Septage Treatment and Disposal Facility	LWUA/WDs/LGUs /Private WSPs			○

上に示される実施中及び提案中の事業では現時点の水需要さえも満足できるものではなく、さらに調査地域内の将来の人口増加に伴う水需要の増加にも対応できない判断される。さらには、実施中、提案中の衛生、下水関連事業は最小限の地域に限定されている。

こうした背景のもと、(a) 将来必要となる水供給能力の確保、(b) 水供給の質の改善、(c) 汚濁負荷量の削減のために、11 の概念的事業が提案された。これらの概念的事業の選定理由は以下に示すとおりである。

- MW-C-01, 02, 03, 04: Additional Level 3,2,1 Facilities towards 2025 in Bulacan, Pampanga, Nueva Ecija and Tarlac (Bulacan、Pampanga、Nueva Ecija および Tarlac 州における 2025 年に向けた Level3、2、1 システムの開発)

実施中、提案中の事業では調査地域内の安全な飲料水へのアクセスを確かなものにするのは難しいと判断される。この観点から、MW-C-1、MW-C-2、MW-C-3、MW-C-4 の 4 つの概念的事業が次の開発シナリオを達成するために提案された。

- (a) 2025 年までにレベル 3, 2,1 による安全な飲料水供給が 100%に達する。
- (b) 2025 年までに都市域のレベル 3 上水供給システムの普及率が 80%に達する。同時に都市域のレベル 3 上水供給システムの最低限普及率は 46.5%となる。
- (c) 現在の村落域のレベル 3 上水供給システムの普及率は将来に人口増加に対応しつつ 2025 年でも現状レベルが維持される。調査地域内全体の平均的な村落域のレベル 3 上水供給システムの普及率は 18%である。

- MW-C-05: Extended Bulacan Bulk Water Supply Project (拡張 Bulacan 上水用水供給事業)

Bulacan Treated Water Supply Project (MW-P-03)は、2007 年に、MWSS と Bulacan 州による MOA に従って提案された。この提案中事業は Bulacan 州の上水供給能力を増加させるものである。しかしながら、2025 年の水需要量は現在の上水供給能力を超えるものと推定されている。こうした状況を考慮して、この概念的事業は、2025 年までの Bulacan 州のさらなる人口増加に対応する新規の上水用水供給システムの開発を提案するものである。この提案新システムは主として表流水を利用し、2025 年時点で想定される 170 万人分の不足水源分 3.8m³/s の手当てを行う。

- MW-C-06: Pampanga Bulk Water Supply Project (Pampanga 上水用水供給事業)

この概念的事業は Pampanga 州における将来の人口増加に備えるために新規上水用水供給システムの導入を提案するものであり、2025 年における水需要を満足することが目的となる。新上水用水供給システムは、表流水もしくは近隣の地下水を主要水源として開発し、2025 年時点で想定される不足水源分 2.1m³/s の手当てを行う。不足分のうち、0.8m³/s は Metro Clark Bulk Surface Water Project (コード : MW-P-04)により提供され、残りの 1.3m³/s (約 60 万人分) が Pampanga Bulk Water Supply Project (Pampanga 上水用水供給事業) によって提供されると想定される。

- MS-C-01,02,03,04; Additional Sanitation Facilities toward 2025 in Bulacan, Pampanga Nueva Ecija and Tarlac (Bulacan、Pampanga、Nueva Ecija および Tarlac 州における 2025 年に向けた衛生施設の導入)

調査地域における衛生トイレの普及率は現時点で 88%である。セクターゴールである 100%の安全な飲料水供給を達成するために、2015 年までに衛生トイレの普及率が 10%上昇し、2025 年には 100%達成を目指すことを提案する。

- MP-C-01: Septage Treatment and Disposal System (汚泥処理、廃棄施設)

衛生トイレからの汚泥の適切な処理と廃棄を促進するため、本概念的事業では、2025 年までに、(a) Pampanga 州の Angeles、San Fernando、Guagua、Mabalacat、(b) Bulacan

州の Baliuag、Calumpit、Hagonoy、Malolos、(c) Nueva Ecija 州の Cabanatuan、(d) Tarlac 州の Tarlac、という 10 の市町の都市域におけるレベル 3 上水供給システム対象地域(対象 10 市町の都市域における約 82%の世帯)に汚泥処理、廃棄の適切なシステムを導入することを提案するものである。

9.4 洪水、土砂災害管理セクターにおける事業

Medium Term Development Plan (中期開発計画：MTPDP, 2004-2010)は、既存施設の本来の機能を発揮させるために、水路の浚渫、河岸保護、河道沿いの不法占拠者の移転といった既存の洪水軽減施設の効率的な維持、修復の必要性を指摘している。MTPDP はさらに国全体における 12 の優先洪水対策事業への適切な投資の必要性を強調しており、このうち 2 つは調査地域における Pinatubo Hazard Urgent Management II および III である。

MTPTP において提示された上記の政策に加えて、RFPF は洪水管理について次の 2 つの戦略を掲げている。第 1 は、流域管理、洪水予警報といった非構造物対策の必要性を強調した包括的洪水軽減事業の適用である。第 2 は洪水の一時貯留能力の強化である。RFPF では洪水流は貯水池や遊水地によって上中流部で一時貯留されるべきとしている。これは洪水のよりよい制御をもたらし、同時に、灌漑、上水供給等種々の水利用のための水源開発を行える。このセクターにおける実施中、提案中および概念的的事业はこうした国家政策及び 6.4 節において抽出された問題点と課題に対応するものとして選定された。選定結果は以下に示すとおりである。

表 9.4.1 洪水、土砂災害管理に関する事業

事業				事業と関連する問題点と課題		
状態	コード	事業名	事業実施機関	洪水緩和のための不十分な構造物能力	洪水被害ポテンシャルの増加	洪水緩和のための不十分な情報と知識
実施中	FL-G-01	Pinatubo Hazard Urgent Project (PHUMP) Phase III Part I	DPWH	○		
	FL-G-02	Pinatubo Hazard Urgent Project (PHUMP) Phase III Part II	DPWH		○	
	FL-G-03	Maintenance and Rehabilitation Works for River Dike and Slope	DPWH	○		
	FL-G-04	Flood Forecasting and Warning System Capacity Building Project upon Dam Release in the Philippines	PAGASA			○
提案中	FL-P-01	Flood Control Measures in Mt. Pinatubo Devastated Area-Focus on Pasac Delta	DPWH	○		
	FL-P-02	Bacolor Comprehensive Rehabilitation Master Plan	LGU	○		
概念的	FL-C-01	Flood Mitigation for Pampanga Delta	DPWH	○		
	FL-C-02	Community Based Flood Early Warning System for Provinces of Pampanga, Tarlac and N. Ecija	LGUs			○
	FL-C-03	Maintenance, Rehabilitation and Improvement for Drainage and Flood Control Facilities under Jurisdiction of LGUs	LGUs	○		
	FL-C-04	Integration of Salient Points of IWRM for Pampanga River Basin into School Curricula	DE-Region III			○

このように、関連機関による 4 つの実施中事業、2 つの提案中事業が調査地域の IWRM 計画の構成事業として抽出された。これに加えて、調査地域において、構造物対策及び非構造物対策を採用する以下の 4 つの概念的的事业が提案された。

- FL-C-01: Flood Mitigation for Pampanga Delta (Pampanga デルタ洪水対策)

Porac 川流域においては、1991 年の Pinatubo 山の噴火以降、大量の土砂流出に伴う洪水問題に対処するために、これまでに様々な構造物対策を用いた事業が実施されてきた。さらには、FL-G-01、FL-P-01 のような Pasac 川流域における更なる構造物対策による洪水、土砂災害管理事業が実施されることになる。

しかしながら、Pampanga デルタ開発事業-洪水対策 (PDDP-FC) のフェーズ I が先方政府の資金不足や用地取得の難航により、事業規模が縮小され 2002 年に完了したが、

その後は抜本的な洪水対策計画が実施されていない。そのような状況の中で、フェーズ I による事業効果はある程度認められるものの、洪水被害は引き続きほぼ毎年のように発生している。このようなことから、特に Pampanga デルタにおける PDDP-FC フェーズ I 以降の洪水軽減対策の実施は調査地域の IWRM の重要な課題の 1 つであり、このため本事業を提案する。

- **FL-C-02: Community Based Flood Early Warning System for Provinces of Pampanga, Tarlac and Nueva Ecija (住民参加型洪水予警報システム)**

洪水、土砂災害管理のための様々な構造物対策事業と並行して、FL-G-02、FL-G-04 といった非構造物対策事業が実施中である。こうした非構造物対策事業の主要な関心事は、住民参加型洪水予警報システム(CBFEWS)に向けられている。

CBFEWS はすでに Bulacan 州において確立されており、構造物対策事業と比較して安価であり、洪水警報と避難におけるコミュニティの参加の有効性が示されている。このような点から、本概念的事業は、Pampanga、Nueva Ecija、Tarlac 州において CBFEWS を確立することを提案している。

- **FL-C-03; Maintenance, Rehabilitation and Improvement for Drainage and Flood Control Facilities under Jurisdiction of LGU (地方政府管轄の雨水排水・洪水対策施設の維持・修復・改善)**

調査対象域に位置する市及び町は、既存洪水対策施設の劣化と不十分な排水施設に起因する慢性的な洪水湛水に悩まされている。このような洪水問題に対処するため、地方自治体(市・町)は、彼らの管轄区域における排水施設の維持・修復・改善計画を「2010～2013 年の中期開発計画」の一部として提案している。但しこの計画の実施期間は 2010～2013 年の 3 年間に限定されている。しかしながら本来このような計画には持続的な実施が必要であり、この観点から 2025 年まで毎年継続的に実施すべき事業として本案を提案する。

- **FL-C-04: Integration of Salient Points of IWRM for Pampanga River Basin into School Curricula (Pampanga 川流域の IWRM の主要事項の学校カリキュラムへの取込)**

IWRM の重要課題の 1 つとして、水関連管理業務に対する住民理解の促進が挙げられる。さらには水路へのゴミ投棄や河川の違法占拠等の IWRM を阻害する行為の抑制を促す公共道徳の改善も併せて重要である。本案はこれら住民理解の促進や公共道徳の改善を達成する目的から提案された。

9.5 流域管理セクターにおける事業

2003 年に改正された森林開発マスタープランでは、次の目的を達成して森林生態の持続性を強化するものである。

- ステークホルダーの積極的な参加を伴う制度面の充実による流域/森林の持続的管理
- 森林の保護および生態的価値の強化
- CBFM を通じた持続的森林管理に参加する山地コミュニティの生活質の改善
- 改善された MIS、モニタリングと評価、継続的な森林資源の診断、森林資源の勘定、森林インディケータと基準の保証等の適用を通じた意思決定過程の改善と強化
- 森林保全、管理、保護における効率性と能力の改善

地域レベルでは、Manila Bay Coastal Strategy の運用計画においていくつかの目的が描かれている。生物生息場と資源の劣化に関連した運用計画の目的は、(a) Manila 湾地域における危機的生物生息場と保護地域の設定、修復、管理、(b) 流域における森林域の増加、(c) マングローブ地域の修復と管理、である。

国家及び地域における目的に照らし合わせて、提案 IWRM 計画の流域管理セクターの 2 つのゴールが次のように設定された。すなわち、(a) 脆弱かつ生態学的に影響を受けやすい地域における管理、保護、維持の強化、(b) 裸地化した上流域、マングローブ地域、都市回廊における森林域の増加、である。このゴールを達成し、同時に 6.5 節で抽出された問題点と課題に対処するために、このセクターにおける実施中、提案中および概念的事業が選定された。選定結果は以下に示すとおりである。

表 9.5.1 流域管理に関する事業

事業				事業と関連する問題点と課題		
状態	コード	事業名	事業実施機関	流域の裸地化	貧弱な植林	貧弱な制度面の調整メカニズム
実施中	WS-G-01	Forest Protection and Law Enforcement Program (FPLEP)	DENR/PENRO/CENRO	○		
	WS-G-02	Community-based Forest Management Program	DENR/RCBFMO	○	○	
	WS-G-03	Integrated Agro-Forestry Development Program (CBFM-CARP)	DENR/RCBFMO/DAR	○		
	WS-G-04	Coastal Resource Management Program (CRMP)	DENR/PAWCZMS	○		
	WS-G-05	Protected Area Community-based Resource Management Program (CBFM-PACBRMA)	DENR/PAWCZMS	○		
	WS-G-06	Private Forest Plantation Development Program (PFPPD)	DENR-FRCD		○	
	WS-G-07	NIA-UPRIIS' Watershed Management Program	NIA-UPRIIS	○		
	WS-G-08	NPC's Watershed Management Program	NPC	○		
	WS-G-09	Integrated Social Forestry (ISF) Projects	LGUs/DENR/RCBFMO			○
	WS-G-10	Private-sector Watershed Management Initiatives	Private Firm/NGOs		○	
	WS-G-11	Forestlands Management Project (FMP)	DENR-FASPO	○		
	WS-G-12	Pampanga River Basin Rehabilitation Project (PRBRP)	DENR-FRCD		○	
概念的	WS-C-01	Upland Development Program	DA/DENR/LGUs		○	
	WS-C-02	Protected Area Management Program (PAMP)	DENR/PAWCZMS	○		
	WS-C-03	Urban Greening Program	DENR/LGUs/Pvt. Sector			○
	WS-C-04	Community-based Eco-tourism Program	DOT/DENR/LGUs	○		

上に示したように、調査地域には流域管理に関する 12 の実施中事業が存在する。これらは、(a) 裸地化した浸食危険地帯の植林、(b) アグロフォレストリーによる生計手段の向上、(c) 違法伐採、森林火災、違法居住といった違法活動からの森林域の保護、(d) 適正な森林管理に関する関連ステークホルダーの能力強化、(e) 森林管理に関する制度編成の強化、といった様々な目的を含むものである。

これら実施中の事業のレビューから、次の 4 つの概念的事業へのさらなる注力が必要と考えられた。これらの事業は実施中事業のみでは対処できない問題点と課題に対処するものである。

- **WS-C-01: Upland Development Program (山地開発事業 : UDP)**

流域内では、山地における急激な土壌侵食を緩和し、生態系の修復を効果的に図るための特別な活動な実施されていない状況である。唯一の関連活動は、1991年に完了した世界銀行による Watershed Management and Erosion Control Project (WMECP)であった。DENR の記録によれば、流域内の山地のうち、180km²の森林域、41km²の処分可能地域 (A&D lands) において深刻な浸食が生じている。このため、この概念的事業は、これら深刻な浸食地帯の約 20%の地域に対して、適正技術を使った山地における持続的な農業システムの導入を提案するものである。さらには、Porac-Gumain, O'Donnell 流域に関連する国営灌漑システムにおける 60km²にも裨益する。

- **WS-C-02: Protected Area Management Program (保護地区管理事業 : PAMP)**

流域内には、5つの森林保護区と3つの国立公園が存在しており、それは、NIPASの初期エリアとなっている。しかしながら、これらのいずれもが正式にNIPASとして確立されたものではない。この事業は、議会と行政高官による立法を通じていくつかの重要な集水域保護区とNIPASを正式に確立することを最終目的とした包括的事業である。生態系保全、独自の生態系、文化遺産といった観点からの重要地区が優先地域となる。

- **WS-C-03: Urban Greening Program (都市緑化事業)**

都市域の緑化と都市域における生態系バランスには、これまでほとんど注意が払われてこなかった。都市緑化は低平地における洪水や大気汚染の緩和、都市美の修復、景観改善のための重要な戦略となると広く認識されている。この概念的事業は、校庭、公共の建物、道路、水路に沿った植生帯の修復のために提案される。この事業は、山地の緑化の代わりに、生活の場により近い都市域の緑化という点から、LGUsにとってはより理にかなった戦略的な緑化案と言える。

- **WS-C-04: Community-based Eco-tourism Program (コミュニティ主導エコツーリズム事業)**

流域内の多くの保護地区もしくは重要な生物生息場はエコツーリズム開発の高い潜在性を有している。流域内に位置する Pantabangan ダム、Biak-na-Bato 国立公園及び Candaba 沢沼地の3サイトはすでに観光客を集めている。しかしながら、これらのサイトは、エコツーリズムのサイトとしては、適切な施設とサービスを備えていない。特に、環境的なインパクトの小さい活動を支援するための適正なインフラの整備が必要であり、これらは公衆の関心を誘い、保全優先度を上げ、コミュニティへの付加的な収入をもたらす。例としては、景勝地への通路、交通手段、ガイドツアー、ビジター用施設、レストラン/休憩所、トレッキング/キャンプ地、土産物販売店、スポーツ施設、視聴覚室、野生動物保護地といったものが挙げられる。これらに加え、エコツーリズムは、対象地域の保全のための環境費としての基金を生み出すこともできる。このような理由から、この概念的事業はコミュニティ主導によるものとして提案される。

9.6 水環境管理セクターにおける事業

水関連環境管理の国家政策は、欠かすことのできない生態系の機能を維持するための調和のとれた水環境管理を実施することである。これとともに、Manila 湾における生態系保全と Pampanga 川流域を含む Manila 湾に面する流域における環境質の改善といった努力がなされている。これは、Manila Bay Coastal Strategy の運用計画において示されており、関連機関による Manila 湾の清浄化を促進する最高裁通達の根拠となっている。こうした国家、地域戦略、政策を考慮して、Pampanga 川流域の IWRM 計画における水環境管理のゴールを次のように設定した。

- 水質モニタリング、データ管理、規制及び意思決定支援システムの強化
- 特定の水利用に適した水質を達成するために Pampanga 川流域の重要地区における種々の汚濁負荷量の削減

このセクターの実施中、提案中および概念的事業は上述した2つのゴールを達成し、同時に6.6節で抽出された問題点と課題に対処するために選定された。選定結果は以下に示すとおりである。

表 9.6.1 水環境管理に関する事業

事業				事業と関連する問題点と課題	
状態	コード	事業名	事業実施機関	不十分な水質データ管理	表流水、地下水、沿岸水の汚染
実施中	WQ-G-01	Ecological Solid Waste Management Program (ESWMP)	DENR-EMB III		○
	WQ-G-02	Industrial Pollution Control Program (IPCP)	DENR-EMB III		○
	WQ-G-03	Sagip-Ilog Project	DENR-EMB/ LGUs/Pvt. Sector		○
提案中	WQ-P-01	Clean Development Mechanism	Private Industries		○
概念的	WQ-C-01	Capacity Development to Upgrade WQ Monitoring and Data Management Program	DENR-EMB	○	○
	WQ-C-02	Capacity Development to Improve Water Quality and Aquaculture Fisheries Management	DA-BFAR		○
	WQ-C-03	Capacity Development Project to Improve Industry Adoption of Cleaner Production Options	DTI/DENR/ Private Industries		○
	WQ-C-04	Construction of Sanitary Landfills and Support Facilities in Nueva Ecija and Cluster Waste Transfer Stations in Bulacan and Pampanga	LGUs		○

表 9.6.1 に示されるように、3 つの実施中の事業、1 つの提案中の事業は、表流水、地下水、沿岸水の汚染の緩和に有効である。こうした事業の実施にも関わらず、表 9.6.1 に示される課題は依然残るものと考えられることから、以下に示す概念的事業が提案された。

- **WQ-C-01: Capacity Development to Upgrade Water Quality Monitoring and Data Management Program** (水質管理およびデータ管理の改善に関する能力強化事業)

調査地域における表流水の水質モニタリングデータは著しく不足しており、流域内における潜在的汚濁源のインベントリーも存在しない。これらは水域における汚濁負荷量の状況の解明を難しくしている。さらには、EMB リージョン III オフィスでは、Clean Water Act の実施のために要求される多くのタスクを処理するのに必要な人的資源、水質検査能力および水質データ処理システムに欠けている。このような理由から、この概念的事業を段階的に実施することが提案された。特に、(a) 潜在的汚濁源に対応したモニタリング地点、パラメータ、サンプリング頻度とタイミングの選定に関する合理化、(b) より良い意思決定のための水質試験、データ管理の改善、(c) 汚濁源規制、法令順守に関わる組織間調整と意識啓蒙の改善、に特に注意が払われる。

- **WQ-C-02: Capacity Development to Improve Water Quality and Aquaculture Fisheries Management** (水質管理と水産養殖事業の改善に関する能力強化事業)

本調査の予備的検討に抛れば、流域の汚濁負荷量の 24% が漁業に起因するものである。しかしながら、現在の漁業プログラムは生産性の向上に着目するものであり、富栄養化をもたらす可能性のある栄養塩類の過剰投与による影響や養魚池運用における持続的でない方法であることにはあまり注目していない。この概念的事業は、水質を改善し、生産性を向上させ、持続的な養魚池運用に貢献する pro-biotics と呼ばれる新しい餌への適応による養魚池の運用能力を向上することを目的として提案された。

- **WQ-C-03: Capacity Development Project to Improve Industry Adoption of Cleaner Production Options** (工業廃水管理に関する能力強化事業)

流域内のいくつかの主要な工場と商業用畜産場はすでにバイオダイジェスターのような廃棄物-燃料または廃棄部-エネルギーの変換施設、廃棄物再利用、コンポストによる肥料生産を含む green industry options を適用している。しかしながら、ほとんどの中小規模の工場は技術的知見やそれを適用する能力を持ち合わせていない。この概念的事業は、Clean Water Act の遵守を改善するために、汚濁量排出軽減のための適用

可能な最新技術の中から最も適正なものを非適合工業(non-compliant industries)に適用していくことを目的としている。

- WQ-C-04: Construction of Sanitary Landfills and Support Facilities in Nueva Ecija and Cluster Waste Transfer Stations in Bulacan and Pampanga (衛生埋立地と合同廃棄物収集基地の建設事業)

予算面の制約から、流域内の LGUs は ESWM の 10 年計画において限定された規模のソフトコンポーネント (IEC、分別収集、リサイクリング等) しか実施できていない。RA9003 の遵守のために、Nueva Ecija 州は 5 つの衛生埋立地と付帯施設を Gen. Tino、Sta.Rosa、San Jose、Palayan において建設することを提案している。一方で、ほとんどの LGUs は衛生埋立地を建設する金銭的余裕はない。代替措置として、Bulacan 州と Pampanga 州の都市化が著しい市町では、最終処分場として Tarlac 州 Capas や Bulacan 州 San Jose Del Monte の既存処理場を利用しつつ、合同廃棄物収集基地を建設することが提案される。

9.7 水資源開発・水配分に関するインターセクター事業

この節で議論される水資源開発・水配分は次の 2 つのセクターのゴールを達成することを支援するものである。すなわち、(a) 農業・灌漑及び漁業セクター、(b) 上下水道、衛生セクターである。これら 2 つのセクターにおける水資源開発事業のうち、上水供給と比べて、農業・灌漑および漁業事業の経済面の貢献度は小さい。しかしながら、Pampanga 川流域における IWRM 計画においては、農業セクターにおける雇用機会と農業生産を確保することの重要性を考慮し、既存の農業生産の保全を重視する。従って、水資源開発・水配分のポリシーは、両セクターのゴールを等しく考慮することである。

水資源開発は水力発電についても貢献できる。しかしながら、2006 年の National Energy Plan によれば、Luzon グリッドにおける更なる発電能力の増強は Pampanga 川流域以外の多くの水力発電所が想定されているため、Pampanga 川流域における水力発電能力の増強は主要課題とは考えない。

以下の概念的事業が、上述する戦略と合致するように、また同時に 6.7 節で抽出された問題点と課題に対処するために選定された。これらの選定背景は、次の(1)-(4)に示される。

表 9.7.1 水資源開発・水配分に関するインターセクター事業

事業				事業と関連する問題点と課題			
状態	コード	事業名	事業実施機関	都市用水供給のための持続的な水源	大規模灌漑システムの拡張のための必要水源の確保	Angat-Umiray システムにおける不十分な給水安全度	予想される利水者間、特に都市用水および灌漑用水利水者間の対立の増加
概念的	IS-C-01	Establishment of Comprehensive Groundwater Monitoring in Pampanga River Basin	NWRB/ Others	○			
	IS-C-02	Project for Recovery of Reliability of Water Supply in Angat-Umiray System	NWRB/NIA/ MWSS/NPC/ LGU			○	
	IS-C-03	Enhancement of Monitoring System for Surface Water in Pampanga River Basin	NWRB/ Others				○
	IS-C-04	Capacity Development of NWRB and Relevant Agencies on Water Allocation and Distribution	NWRB/ Others			○	○

- **IS-C-01: Establishment of Comprehensive Groundwater Monitoring in Pampanga River Basin (Pampanga 川流域における地下水モニタリングの確立事業)**

この概念的事業は、適正な地下水資源管理の実施のために、流域の地質条件に基づく戦略的地点において、包括的な地下水位、地盤沈下のモニタリングシステムを確立することを提案するものである。
- **IS-C-02: Project for Recovery of Reliability of Water Supply in Angat-Umiray System (Angat-Umiray システムの給水安全度回復事業)**

6.7 節(3)で記述されているように、Manila 首都圏の水需要量の増加のために、Angat-Umiray システムにおける現状の水供給能力は必要な水需要量以下となっている。こうした水供給能力の危機的状況にもかかわらず、それを補うための見込みのある新規水源開発の計画はない。Angat-Umiray システムにおける給水能力の信頼性を回復するため、この概念的事業が提案された。この事業は、新規水源開発と灌漑用水の効率化による用水量の減少を提案している (10.2 節参照)。
- **IS-C-03: Enhancement of Monitoring System for Surface Water in Pampanga River (Pampanga 川流域における表流水モニタリングの強化事業)**

灌漑用水や都市用水の取水およびそれらの還元水による複雑な取排水のために、表流水の利用はますます複雑なものとなる。限られた水資源をより効果的かつ効率的に活用するためには、自然ならびに人工的な排水システムによる取排水の実態をモニタリングすることが不可欠である。この概念的事業は、各セクター機関が有する既存のモニタリングシステムを強化することにより、セクター横断的な表流水のモニタリングシステムを実現することを提案するものである。
- **IS-C-04: Capacity Development of NWRB and Relevant Agencies on Water Allocation and Distribution (NWRB および関連機関の水配分能力強化事業)**

利水者間の予想される対立の増加に対処するためには、水配分手法と水利権システムの改善が必要不可欠である。このため、この概念的事業は NWRB および関連機関の水配分能力強化を目的として提案された。

第10章 特定課題に対する代替アプローチに関する予備検討

10.1 概 説

第9章で示された IWRM 計画を構成する 84 事業のうち、表 10.1.1 に示す 9 事業は特定課題に対していくつかの代替アプローチの可能性があると考えられ、代替案の中から最適アプローチを選定するためにフィージビリティ調査の実施が必要となる。しかしながら、IWRM 計画の策定段階においては、調査に与えられる時間及び入手できる情報に限界があるため、これらすべての事業についてフィージビリティ調査を行うことはほぼ不可能である。7.5 節に示した IWRM 計画の策定に関する原則を適用し、本調査の段階では、IWRM 計画全体に大きく影響を与えると考えられ、かつ予備検討に供するだけの情報が得られる特定の事業に関して、予備検討を実施する。

表 10.1.1 特定課題に対する代替アプローチを含むと想定される事業

コード	事業名	代替アプローチに対する比較検討内容
AI-C-01	New Construction of Small Scale Irrigation Project under BSWM	最適計画は小規模灌漑の46のポテンシャルサイトの開発の組合せに関する代替案の中から選定される。
MW-C-05	Extended Bulacan Bulk Water Supply Project	最適計画は、(a)Bayabas貯水ダムの開発、(b) Balintingon貯水ダムの開発、(c) AMRISの灌漑システムの改善、(d) Laibanダム等Pampanga川流域外の水源の開発の中から、事業IS-C-02選択されなかったものの組合せによる代替案の中から選定される。
MW-C-06	Pampanga Bulk Water Supply Project	最適計画は、(a)近隣市町の余剰地下水の開発、(b) Gumain貯水ダムの開発、(c) Pampanga川からの直接取水による代替案の中から選定される。
MP-C-01	Septage Treatment and Disposal Facility	最適計画は、事業サイトと基本事業コンポーネントの組合せならびに実施スキームに関する代替案の中から決定される。
FL-C-01	Pampanga Delta Development Project Flood Component with Usage of Candaba Swamp as Flood Retarding Basin	最適計画は、(a)河川改修、(b) Candaba 湿地における遊水地の建設、の組合せによる代替案の中から選定される。最適計画スケールについても、再現年 5、10、20 年規模の中から選定される。
WS-C-01	Upland Development Program (UDP)	最適計画は、事業サイトと基本事業コンポーネントの組合せに関する代替案の中から決定される。
WS-C-04	Community-based Eco-Tourism Program	最適計画は、事業サイトと基本事業コンポーネントの組合せに関する代替案の中から決定される。
WQ-C-04	Construction of Sanitary Landfills and Support Facilities in Nueva Ecija and Cluster Waste Transfer Stations in Bulacan and Pampanga	最適計画は、事業サイトと基本事業コンポーネントの組合せならびに実施スキームに関する代替案の中から決定される。
IS-C-02	Project for Recovery of Reliability of Water Supply in Angat-Umiray System	最適計画は、(a)Bayabas 貯水ダムの開発、(b) Balintingon 貯水ダムの開発、(c) AMRIS の灌漑システムの改善、(d) Laiban ダム等 Pampanga 川流域外の水源の開発、の組合せによる代替案の中から選定される。

本調査では、表 10.1.1 に示される 9 つの事業のうち、FL-C-01 と IS-C-02 の 2 つの事業について、予備検討が実施された。これらの事業の主たる内容は以下に示され、予備検討内容については、10.2 節、10.3 節に示される。

10.1.1 Project for Recovery of Reliability of Water Supply in Angat-Umiray System (IS-C-02)

本事業は、Angat-Umiray システムにおける不十分な給水安全度を取り扱うものである。このシステムでは、現在 AMRIS に対する深刻な水不足が生じており、その問題に対処するためにいくつかの代替案が挙げられる。可能性のある対策案は、(a) Angat-Umiray システムの追加水源としての Bayabas 貯水ダムの開発、(b) 灌漑水需要量の削減を可能にする AMRIS の水路のライニング、(c) AMRIS への追加水源としての Balintingon ダムの開発、(d) Pampanga 川流

域外の新規水源の開発による Angata-Umiray システムからの都市用水水需要量の削減、である。この他、節水灌漑の導入により灌漑水需要量を削減できる可能性がある。

10.1.2 Pampanga Delta Development Project-Flood Component with Usage of Candaba and San Antonio Swamp as Flood Retarding Basin (FL-C-01)

この事業は、2002年に Pampanga Delta Development Project-Flood Component (PDDP-FC), フェーズIが完了して以来抜本的な洪水軽減対策のない Pampanga 川本川下流域の深刻な洪水被害に対処するためのものである。Pampanga 川下流域における洪水軽減対策事業の妨げになっているのは、河川沿いに密集した住宅地の存在であり、河川改修のために多くの家屋移転が必要となる。Pampanga 川下流域の洪水問題に対処するための統合的アプローチとして、洪水軽減対策に伴う家屋移転や他の社会的、環境的インパクトを考慮した河川改修と Candaba 湿地における遊水池の様々な組合せがコンセプトレベルで検討された。

10.2 水資源開発・水配分

10.2.1 Angat-Umiray システムにおける水源開発・水配分上の主要課題

Angat-Umiray システムは、Angat 多目的ダムという水源開発施設を擁するとともに、同ダムに隣接する Umiray 川からダムへの流域間導水システムが存在する。これら施設は 1967 年以降 AMRIS 地区への灌漑や Manila 首都圏の上水の水源として使用されてきた。しかしながら、Manila 首都圏の上水需要は都市人口の大幅な拡大に起因して増加の一途を辿っており、その一方で上水需要の増加に対応した抜本的な新規水資源開発は行われてこなかった。その結果、Angat-Umiray システムは現在ほぼ 2 年に 1 回の頻度で水不足が発生している。

さらに Bulacan 州は 1992 年に MWSS、LUWA、及び Bulacan 州の 3 者の合意に基づき、Angat-Umiray システムに対して $1.9\text{m}^3/\text{s}$ の水利権を新たに取得している。但しこの水利権は未だ行使されていない。一方、Bulacan 州の現在の上水水源である地下水は荒廃しつつあり、それに対処するため新たに Bulacan 上水用水供給システムの開発が計画され、上記水利権はその用水供給システムの重要な水源として期待されている。しかしながら、上記の通り Angat-Umiray システムの現在の水供給能力は極めて低く、この水利権を保障することは難しい状況にある。

上記の状態のなかで、上水及び灌漑のための Angat-Umiray システムからの水供給の信頼度を確保することは、Pampanga 川流域の最も重要な課題の 1 つであり、その課題に取り組む方法として幾つかの代替案が想定される。本節では Angat-Umiray システムの水供給の信頼性を回復するための各種代替案の比較検討結果を述べる事とする。

10.2.2 Angat-Umiray システムの水供給能力の信頼回復のためのオプション

本調査において設定した IWRM 計画は、主要灌漑地区を保全し農業部門の生産性と就業機会の保持をすることを基本方針としている。既往の関連調査結果及び関連機関から提案されたプログラムを参考にして、7つのオプションを Angat-Umiray システムの水供給の信頼性回復の手段として想定した。しかしながら、プロジェクトの経済性や技術的な面での実現性を考慮した結果、上記 7つのオプションのうち 3つは最終的に本節の代替案の検討対象から除外した。これら想定したオプションを表 10.2.1 に示す。

表 10.2.1 Angat-Umiray システムの水供給能力回復のためのオプション

手段別の分類	オプション	検討対象としての選定
A: Angat-Umirayシステムにおける新規水資源開発	A-1: Bayabasダム貯水池の開発	採用
	B-1: Balintingonダム貯水池及びダムサイト～AMRIS灌漑地区導水システムの開発	採用
B: Angat-Umirayシステムに対する灌漑水需要の削減	B-2: UPRIIS灌漑地区からAMRIS灌漑地区への余剰灌漑水の導水	不採用
	B-3: AMRIS地区の灌漑施設および水管理の改善	採用
	B-4: Pampanga川からの直接取水 (Apalit周辺での取水) とAMRIS地区への導水	不採用
	B-5: 節水灌漑技術の導入	不採用
C: Angat-Umirayシステムに対するManila首都圏都市用水水需要の削減	C-1: Laibanダム貯水池の開発 (Pampanga川流域外での新規水資源開発)	採用

上記7つのオプションの詳細を以下に示す。

(1) オプション A-1: Bayabas 貯水ダムの開発

Angat 川の支川である Bayabas 川に、有効貯水容量 144 百万 m³ を有する Bayabas ダムの開発を提案する。このダム貯水池は AMRIS 地区の灌漑用水のバックアップ水源として使用され、Angat 貯水ダムの貯水位が操作限界水位 (EL. 180m) 近くまで低下した場合に限って、Bayabas 貯水ダムからの給水を行うこととなる。このダム貯水池のみが Angat-Umiray システムにおいて、唯一可能な新規水源開発と考えられる。但し、Bayabas ダムサイト予定地の水利権が 2004 年に Bulacan 州によって取得されている。したがって、このオプションを選択する場合、Bulacan 州から Angat-Umiray 水系の現在の水利用者である NIA もしくは MWSS に水利権を移譲する必要がある。

(2) オプション B-1: Balintingon 貯水ダム及びダムサイト～AMRIS 灌漑地区導水システムの開発

Pampanga 川の支川 Penaranda 川に有効貯水容量 488 百万 m³ を有する Balintingon 貯水ダムの開発が現在計画されている。このダムは当初 14,900ha の Balintingon 灌漑地区を新たに開発するための水源として提案されていた。一方、本調査ではダム貯水池からの給水量の一部を AMRIS 灌漑地区に回すオプションを提案する。このオプションの提案により、Balintingon 灌漑地区の灌漑面積を当初予定の 14,900ha から 10,000ha に減ずる必要が発生する。なお、ダムサイトのかなりの河川水量が既得水利権水量として登録されており、本オプションを採る場合、既得水利権の相当部分をダム貯水池の使用者へ譲渡する必要がある。

(3) オプション B-2: UPRIIS 灌漑地区から AMRIS 灌漑地区への余剰灌漑水の導水

このオプションは、既存の灌漑水路 (UPRIIS division-4 CX-3) を用いて UPRIIS 灌漑地区の余剰水を Maasim 下流頭首工へ導水するものである。しかしながら、UPRIIS の第 5 灌漑地区の拡張計画が取りやめになるかもしくは計画規模が縮小されない限り、この余剰水は発生しない。一方、上記灌漑面積拡張計画の前提となる導水路の建設は既に完了しており、上記の第 5 灌漑地区の拡張計画の取りやめもしくは縮小は現実的ではないと考えられる。このためこのオプションは不採用とする。

(4) オプション B-3: AMRIS 地区の灌漑施設および水管理の改善

このオプションは AMRIS の主要水路をコンクリート張りにすることにより水路からの漏水を防ぐことを目的としている。水路のコンクリート張りにより、灌漑用に導水

する必要のある水量を 5%削減することが期待できる。さらに、水管理改善対策を合わせて実施する。

(5) オプション B-4: Pampanga 川からの直接取水 (Apalit 周辺での取水) と AMRIS 地区への導水

このオプションは Angat-Umiray システムの代替水源として MWSS が検討していたもので、Pampanga 川の Apalit 付近で取水し、AMRIS 灌漑地区にポンプで圧送する内容となっている。しかしながら、このオプションは極めて高額なポンプ操作のための維持・管理費が必要となるため、代替案検討対象から除外する。

(6) オプション B-5: 節水灌漑技術の導入

農業省は灌漑用水量を節約し同時に米の収穫量を減じない節水灌漑技術の普及に取り組んでいる。しかしながらこの節水灌漑技術は未だ試験研究の段階にあり、現時点で米の生産性を確実に維持することは困難と考えられる。このためこのオプションは検討対象から除外する。

(7) オプション C-1: Laiban 貯水ダムの開発 (Pampanga 川流域外での新規水資源開発)

このオプションは Pampanga 川流域外に新規の水資源を開発し、Manila 首都圏の都市用水需要に対する供給能力を強化することを目的としている。Manila 首都圏への都市用水供給用の最も卓越した開発計画の1つとして、Laiban 貯水ダム開発事業が挙げられる。この事業は MWSS と San Miguel 社の共同出資を前提とした BOT による実施が予定されていた。しかしながら、2010年3月4日に MWSS は San Miguel 社との共同事業のための交渉を打ち切った。

10.2.3 代替案の設定

次の2つの事項を Angat-Umiray システムの水供給能力の信頼性を改善するための必要条件とする。

- (1) 10年確率渇水 (10年に1度の確率で発生する渇水) に対して、48.7m³/s (Manila首都圏へ46m³/s及びBulacan州へ2.7m³/s)の都市用供給を可能にする。
- (2) 5年確率渇水に対して、乾季AMRIS地区に灌漑面積26,000ha (但し雨季は20,355 ha) の灌漑に必要な水供給を可能にする。

上記の条件を満たす4つの代替案 (異なるオプションの組合せ) を表10.2.2に示すように選定した。

表 10.2.2 代替案の構成要素

代替案 No.	代替案を構成するオプション	年平均水供給可能量
Alt.-1	Option A-1: Bayabasダム貯水池の開発	- *
	Option B-3: AMRIS地区の灌漑施設および水管理の改善	0.9 m ³ /s
Alt.-2	Option B-1: Balintingonダム貯水池及びダムサイト～AMRIS灌漑地区導水システムの開発	2.9 m ³ /s
	Option B-3: AMRIS地区の灌漑施設および水管理の改善	1.0 m ³ /s
	Option C-1: Laibanダム貯水池の開発 (Pampanga川流域外での新規水資源開発)	0.5 m ³ /s
Alt.-3	Option B-3: AMRIS地区の灌漑施設および水管理の改善	1.0 m ³ /s
	Option C-1: Laibanダム貯水池の開発 (Pampanga川流域外での新規水資源開発)	3.1 m ³ /s
Alt.-4	Option C-1: Laibanダム貯水池の開発 (Pampanga川流域外での新規水資源開発)	4.0 m ³ /s

注*: Angatダム貯水位がEL.184m以下に下がった場合のみ、Bayabasダム貯水池はAMRIS灌漑地区に対する水供給を行う。

10.2.4 代替案の評価

上記の4つ代替案に対して幾つかの異なる観点からの評価を行った結果を表10.2.3に示す。

表 10.2.3 代替案の比較表

代替案 No.	年経費* (百万ペソ)	発電量 (GWh/年)	社会・自然環境への影響	組織・制度上の問題点	技術面からみた事業の実行可能性
Alt.-1	843	548	環境維持流量の取り扱いに留意する必要がある。	<ul style="list-style-type: none"> NIA、Bulacan州、MWSSに許可された水利権を見直す必要がある。 	ダム湖周辺の地質を精査する必要がある。
Alt.-2	1,085	563	数千世帯の家屋移転を必要とする。	<ul style="list-style-type: none"> Penaranda川の既得水利権を見直す必要がある。 AMRIS地区への導水に関して Nueva Ecija 州及び Bulacan州の同意が必要となる。 Laibanダムの事業実施主体が未決定の状態にある。 	Balintingonダム貯水池からAMRIS灌漑地区への導水方法に十分な検討が必要
Alt.-3	1,002	569	4,300世帯の家屋移転を必要とする。	<ul style="list-style-type: none"> Laibanダムの事業実施主体が未決定の状態にある。 	深刻な問題が存在しない。
Alt.-4	1,077	573	同上	同上	同上

注:年経費で示される事業費は、初期投資額及び毎年の維持・管理費を含み、10%の割引率と50年のプロジェクトライフを仮定して算定した。

上表に示すとおり、代替案1は他の代替案に比べ事業費を最小に抑え、さらに必要となる家屋移転数を他の代替案と比較して圧倒的に小数に抑えることが可能となる。一方、同代替案はBulacan州からNIAへの水利権の移譲が前提条件となるが、それは致命的な問題とはならない。代替案1に関して最も懸念される点はダム貯水池周辺の地質の状態にあり、ダムサイト予定地の直上流で大規模な地すべりと土砂浸食が見られる。しかしながら、本調査団が実施した予備的な現場踏査の結果によれば、このような地滑り及び土砂浸食ともにダム建設を阻害する致命的な欠陥とはならないと判断された。さらなる詳細なボーリングテストやその他必要な地質調査を行ったうえでダムの建設可能か否かの最終判断をする必要があるが、現段階では代替案1は極めて有力な案と評価できる。

代替案1に比べ、他の代替案は特に家屋移転の面で極めて深刻な問題を抱えている。さらに代替案1以外の案は全てに共通してLaiban貯水ダム開発事業を重要な構成要素としているが、MWSSがSan Miguel社との共同ダム開発を断念したことから、同事業の実施は難しくなると考えられる。

以上述べた観点から、Bayabas貯水ダム開発とAMRIS地区の灌漑施設の改善を構成要素とする代替案1を最適案として選定する。しかしながら、同代替案の最終実施決定は、ダム湖周辺の詳細な地質調査を待たなければならない。

10.2.5 Angat-Umiray システム水供給の信頼性改善に必要とされる今後のフォローアップ調査

上述のAngat-Umiray システム水供給の信頼性改善のための最適案を具体化するために、以下のフィージビリティ調査ならびに能力開発業務の実施を提案する。

- (1) Angat-Umiray システム水供給の信頼性改善のためのフィージビリティ調査：Bayabas貯水ダム開発事業の経済性、財務負担能力、社会・自然環境への影響や組織制度上の課題を精査したうえで、事業実施の可能性を明らかにする。
- (2) 水配分に係るNWRB及びその他関連組織を対象にした能力開発：Angat-Umirayシステムの水資源の活用・運営能力改善のための能力開発業務を実施する。

10.3 洪水管理

10.3.1 Pampanga 川下流域における洪水の危険性に係る課題

1991年の Pinatubo 山噴火以来、Pasac 川流域においては大量の土砂流出に付随して発生した洪水問題に対処するため幾つかの事業が実施されてきており、今後も事業の実施が予定されている。しかしながら、Pampanga 川流域に関して言えば、Pampanga デルタ開発事業-洪水対策 (PDDP-FC) のフェーズ I が先方政府の資金不足や用地取得の難航により、事業規模が縮小され 2002 年に完了したが、その後は抜本的な洪水対策計画が実施されていない。そのような状況の中で、フェーズ I による事業効果はある程度認められるものの、洪水被害は引き続きほぼ毎年のように発生している。

Pampanga 川下流の治水事業実施を妨げている主たる原因は、河道沿いに密集する家屋の存在にあり、河川改修にあたって大規模な家屋移転が発生することにある。過去に実施した PDDP-FC のフェーズ I では 1,851 戸の家屋移転が発生し、その後予定されていたフェーズ II では、30km の河川改修に対してさらに 6,709 戸の家屋移転が必要といわれている。

Pampanga デルタにおいて頻発する悲惨な洪水被害と Pampanga 川下流に対する河川改修実施が困難な状況を考慮して、PDDP-FC のフェーズ II の洪水対策として従来の河川改修方式に加え統合的な対策手段の導入が必要なことからその統合的手段の予備的検討をコンセプトレベルで実施した。以下にその検討結果を述べる。

10.3.2 洪水対策事業対象地

PDDP-FC はフェーズ I、II、III の 3 つのフェーズに分類される。これらのうち、上述の通りフェーズ I は延長 300m の河川改修未着手の区間を残して 2002 年に完了し、フェーズ II 及び III は実施検討中の状態が続いている。フェーズ II が開始される場合、その事業対象は Apalit 下流域となる。さらにフェーズ III に関しては、1982 年に策定された全体計画で提案された通り Apalit~Maasim 川合流点の区間を事業対象としている¹⁾。

本調査における洪水対策の対象地は、これらフェーズ II 及び III で想定された範囲とする。具体的には図 10.3.1 に示すとおり Maasim 川合流点から下流の Pampanga 川左岸域が対象地となる。対象地の面積は合計で約 324km² となり、行政区分でいえば Bulacan 州の Calumpit、Hagonoy、Paombong の 3 町と Pampanga 州の Macabebe と Apalit の 2 町に属する。

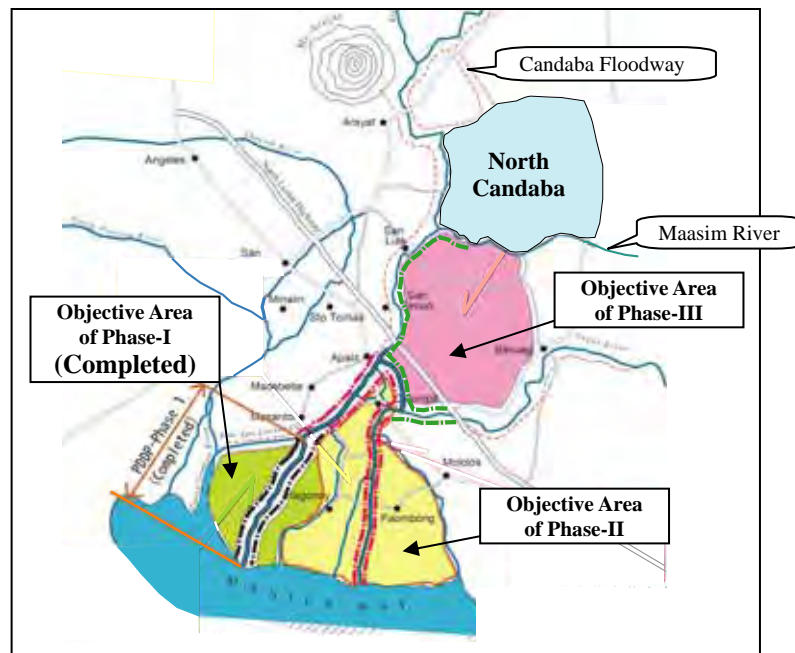


図 10.3.1 PDDP-FC の洪水対策対象地

10.3.3 Pampanga 川流域下流の洪水対策オプション

上記対象地の地形及び水文特性を考慮した結果、洪水対策オプションとしては(a) Pampanga 下流の河道改修と(b) Candaba 湿地における遊水池建設が挙げられる。さらに計画治水安全度も任意選択が可能であり、オプションとして想定する。PDDP-FC では 20 年確率洪水規模 (20 年に 1 度の確率で発生する洪水規模) を計画治水安全度として採用している。しかしながら、Pampanga 川はほぼ毎年氾濫を繰り返しており、20 年確率以下の治水安全度を採用したとしてもかなりの治水効果が期待できる。さらに計画治水安全度を小さくすれば、治水事業に必要な家屋移転数も小さく抑えることが可能となる。以上の観点から最適な治水安全度の選択も調査の一環として明らかにすべきと考えられる。

10.3.4 代替案の選択

洪水対策のための代替案は上記 2 つの洪水防御手段 (オプション 1 の河川改修とオプション 2 の遊水池建設) の異なる組合せを持つ。さらに代替案はまた 20 年確率を上限とした異なる治水安全度をオプションとして持つ。このようなオプションの組合せにより、Pampanga 川の中・下流の洪水対策として表 10.3.1 に示す 8 つの代替案を想定した。

表 10.3.1 Pampanga 川中・下流の洪水対策のための代替案

計画治水安全度 洪水防御手段 のオプション	5年確率洪水	10年確率洪水	20年確率洪水
オプション1のみ (河道改修のみ)	代替案-1	代替案-2	代替案-3
オプション2のみ (遊水池建設のみ)	代替案-4	代替案-5	-*
オプション1と2の組合せ (河道改修+遊水池建設)	代替案-6	代替案-7	代替案-8

備考：*： Candaba湿地に建設する遊水池単独では20年確率洪水の計画治水安全度を達成することが困難なためこの代替案は検討から除外する。

10.3.5 代替案の評価

上記の 8 つの代替案を 7 つのポイントから評価した結果を表 10.3.2 に示す。

表 10.3.2 代替案評価結果

代替案 No	Points of Evaluation						
	(1) 技術面から みた事業実施 の可能性	(2) 経済性	(3) 社会環境へ の影響	(4) 自然環境へ の影響	(5) 利水面での 効果	(6) 治水安全度 に係る地域 の公平性	(7) 気候変動へ の適応性
1	High	C	A-	B-		A-	
2	High	C	A-	B-		B-	
3	High	B+	A-	B-			
4	Fair	C	B-	A-	A+	A-	B+
5	Fair	C	B-	A-	A+	B-	B+
6	Fair	C	B-	A-	A+	A-	B+
7	Fair	C	B-	A-	A+	B-	B+
8	Fair	B+	A-	A-	A+		B+

注：：

技術面からみた事業実施の可能性：

High： 技術面からみた事業実施の可能性は高いことが水理計算に基づき確認された。

Fair： 技術面からみた事業実施の可能性は高いことが水理計算に基づき確認されていないが、技術的に問題となるような事項はない。

Low： 技術面からみた事業実施の可能性は低いと評価される。

他の評価：：

A+： 大きなプラスの効果が期待できる。 A-： 大きなマイナスの効果が予想される。

B+： 若干のプラスの効果が期待できる。 B-： 若干のマイナスの効果が予想される。

C： 効果不明、空白： 影響が殆ど発生しない。

上表に示す通り、代替案-1、2、3、8はPampanga川下流沿いに大規模な河道改修を必要とし、そのため多数の家屋移転が必要となることから、社会環境に大きなマイナスの効果(A-)が発生すると評価される。

一方、代替案-4~8に関しては、Candaba湿地に遊水池の建設を想定しているが、小規模ながら家屋移転が発生するとともに、湿地の洪水湛水に起因して自然環境に深刻なマイナスの効果(A-)が発生する恐れがある。Candaba湿地は雨季の渡り鳥の重要な生息地となっており、地方政府は同湿地を野鳥保護区として指定し、ラムサール条約や「East Asian-Australasian Flyway」で保護されるべき湿地の候補地として申請している。このようなCandaba湿地の状態から、同湿地での遊水池の建設には大きな困難が伴うものと予想される。

計画治水安全度に関して云えば、20年確率洪水を採用する代替案は大規模な家屋移転を必要とし、一方、5年確率洪水を採用する代替案の場合、治水安全度の係わる他地域との深刻な格差が発生する恐れがある。

以上の通り、現段階での予備的調査の範囲では、いずれの代替案も住民移転や自然環境保全上の大きな問題が存在し実現が困難な面が強い。このような状況の下で、ほぼ毎年の洪水被害の発生に鑑み、洪水予警報システムの活用や流域管理事業(植林・急傾斜地保護事業)の実施等のソフト対策がPampanga川下流域の洪水被害低減に重要な役割を果たすものと期待される。Pampanga川流域に導入済あるいは新規提案中のソフト洪水対策は以下の通り。

- Pampanga川流域洪水予警報システム：本洪水予警報システムは我国の資金・技術協力により1981年に完成し、現在PAGASAがシステムの維持・管理・操作を所管している。本システムを通じてPampanga川流域全域の降雨量及び河川流量をリアルタイムで観測し、それらに基づく早期の洪水警報発令及び避難が可能となる。
- Pantabanganダム及びAngatダム洪水予警報システム：本洪水予警報システムは、上記と同様に我国の資金・技術協力により1994年に完成し、現在PAGASAがシステムの維持・管理・操作を所管している。さらにこのダム洪水予警報システムの管理・操作に関する能力開発事業がJICAの技術援助により2015年までの予定で実施中である。本システムを通じて洪水時の効果的な貯水池運用が可能となり、Pampanga川下流域の洪水低減に寄与することが期待できる。
- コミュニティ・ベースの洪水予警報システム：コミュニティ・ベースの洪水予警報システムは、州単位で各バラングイ(行政最小単位)に対する具体的な洪水警報発令や避難方法・手段を定めそれらに必要な機材を導入する事業である。Bulacan州は2005年に既にこのシステムを導入している。さらに本調査を通じて、このコミュニティ・ベースの洪水予警報システムを他のPampanga州、Tarlac州及びNueva Ecija州に拡大することを提案している。
- 流域管理に関する各種事業：Pampanga川流域では、合計12の流域管理に関する事業が実施中であり、これらにより流域の森林域の保全・拡大が進められ流域の洪水保水能力が強化され下流域の洪水被害の低減に繋がることが期待出来る。さらに本調査では新たに“WS-C-01: Upland Development Plan”の実施を提案している。この事業は、流域の急傾斜地の植林や山腹工事を通じて上流域からの過剰な洪水ピーク流出や土砂流出を抑制する目的をもち、下流域の洪水低減に役立つものと期待出来る。

今後のPampanga川流域の洪水対策に係わる最適案の設定にあたっては、上記のソフト洪水対策の効果も踏まえ、さらに詳細な地形・河川測量、水理・水文検討やその他基礎的測量や分析に基づくハード洪水対策に係わるフィージビリティ調査の実施が不可欠と結論される。

第10章の参考文献

- 1) JICA: Feasibility Study on Pampanga Delta Development Project, February, 1982.

第11章 事業実施スケジュール、事業投資計画及び 開発シナリオの策定

11.1 事業のグループ分け

先の第9章で述べた通り Pampanga 川流域における IWRM 計画の遂行に必要な 84 の事業を選定した（表 9.1.1 及び付表 9.2.1～9.7.1 参照）。さらに後述する事業実施スケジュールや開発シナリオの策定を効果的に行うために、これら事業をグループ A とグループ B に分類する。このグループ分けのための基準は先の 7.6 節で述べた通りある。

グループ分けの結果は付表 11.1.1 に示す通りであり、グループ別の事業数は下表 11.1.1 に示す通り要約される。同表に示す通り、グループ A には 43 の事業が含まれ、それら事業の総投資額は 970 億ペソと見積もられる。同グループで最も大きな事業投資額を必要とするセクターは上下水道・衛生部門であり、その事業投資額は 690 億ペソとグループ全体の投資額の約 71%を占める。

一方グループ B には 41 の事業が含まれ、それら事業の総必要投資額は 720 億ペソとなる。同グループで最も大きな投資額を必要とするセクターは農業・灌漑・漁業開発部門であり、その事業投資額は 550 億ペソとグループ全体の投資額の約 76%を占める。次いで洪水・土砂災害対策部門が 2 番目に大きな投資額 220 億ペソ（グループ全体投資額の約 17%に相当）を必要とする。

表 11.1.1 事業グループ分け結果

グループ	事業区分	事業数	事業投資額 (百万ペソ)
A	農業・灌漑・漁業開発事業	10	12,388
	上下水道・衛生施設開発事業	15	68,571
	洪水及び土砂災害対策	3	3,687
	流域管理事業	9	623
	水関連環境管理事業	5	3,417
	インターセクター水資源開発・水配分事業	1	7,966
	小計	43	96,652
B	農業・灌漑・漁業開発事業	18	55,400
	上下水道・衛生施設開発事業	3	1,155
	洪水及び土砂災害対策	7	12,071
	流域管理事業	7	2,951
	水関連環境管理事業	3	248
	インターセクター水資源開発・水配分事業	3	607
	小計	41	72,432
総計		84	169,084

11.2 事業実施スケジュール

11.2.1 グループ A 事業の実施スケジュール

第 7.6 及び 7.7 節で述べた通り、グループ A の事業に関しては、まず Pampanga 流域の社会・自然環境が必要としている基本事項を考慮して、達成すべき開発シナリオを最初に想定する。次にその開発シナリオを達成するために必要となる事業実施スケジュールを策定する。グループ A の事業により達成される典型的な開発シナリオは以下の通り。

- ベーシック・ヒューマン・ニーズとしてタイムリーに実施されなければならない開発シナリオ。例えば上水用水供給システム開発事業のように都市人口の拡大に伴って増加する上水需要に対応するために特定の時点で達成が求められる事業。

- 短期 (2011～2015 年)、中期 (2016～2020 年)、長期 (2021～2025 年) を通じて持続的に事業を実施することによりはじめて達成が可能な開発シナリオ。このシナリオは例えば「①衛生トイレの拡大・普及による安全な飲料水の確保の拡大」、「②毎年の植林事業を通じた森林域の拡大」、「③既存の灌漑施設の毎年の維持・管理を通じた農業生産量の拡大」のように、社会・自然環境の漸進的な改善あるいは施設機能の持続的保全を目的としている。

調査団は「①Pampanga 川流域の IWRM に係わる問題・課題 (第 6 章参照)」や「②IWRM に係わる基本課題、政策目標及びセクター別目標 (8.3 節参照)」を考慮してグループ A の事業に係わる開発シナリオを提案した。さらに 2010 年 9 月 29 日に開催された TWG 会議、2010 年 10 月 7 日に開催された TWG ワークショップならびに 2010 年 10 月 13 日に開催されたステークホルダー会議を通じて、調査団が提案した開発シナリオに対する見直しならびに修正が加えられた。(付表 11.2.1 参照)

以上の結果 Pampanga 川流域に係わる固有の開発シナリオが最終決定され、その開発シナリオを達成するために必要となるグループの事業及びその実施スケジュールが想定された。これら開発シナリオ及び短期、中期、長期に実施すべき事業は付表 11.2.2 及び付表 11.2.3 に示す通り。さらにグループ A に係わる開発シナリオの詳細を 11.4.1 節に記載する。

11.2.2 グループ B 事業の実施スケジュール

第 7.6 節で述べた通り、グループ B の事業は以下を目的としている。

- 地域経済開発
- 洪水・土砂災害の軽減
- グループ A に分類されかつ毎年実施される事業の支援

グループ B の事業の実施開始時期は基本的には自由に選択可能であり、事業の優先順位が事業実施計画を決定する主たる要素となる。この事業の優先順位の設定方法ならびに優先順位に基づくグループ B の事業の実施スケジュールの策定方法はそれぞれ先の 7.8 節及び 7.9 節に述べた通りである。

事業の優先順位設定は事業別得点付けによる。この事業別得点付けに関しては、まず調査団が行い、その後その得点結果に対して 13 名の TWG メンバーが再検討・修正を行う方式を採用した。得点評価に加わった TWG メンバーは NIA、NPC、BSWM、PHILVOLCS、DENR-RBCO、DPWH-FCSEC、PAGASA、DILG-リージョン III、Tarlac 州政府 (州開発計画局)、Bulacan 州政府 (州環境局、NEDA-リージョン III、MWSS、DENR-PAWB、NWRB の以上 13 組織の代表である。

得点付けのために採った具体的な手順は以下の通り。

- ① 調査団は 29 の提案中及び概念的事業¹の評価・得点付けを行い付表 11.2.4 の結果を得た。その結果に係わる説明・協議が、2010 年 9 月 29 日に開催された TWG 会議において行われた。
- ② 上記 TWG 会議に引き続き、2010 年 10 月 7 日に TWG ワークショップを開催し、調査団が評価した各事業の得点結果に対する TWG メンバーの再評価が行われた。その結果、各 TWG メンバーが再評価した得点の幾何平均 (各値の対数の平均値を計算し、この平均値の指数をとった値) をもってワークショップにおける評価得点とした (付表 11.2.5 参照)。

¹ 41 のグループ B 事業のうち、12 の事業は実施中の事業である。これらの実施中の事業については、既存の事業実施スケジュールに従って実施されるよう、すでに事業実施主体によってプログラムされている。一方、他の 29 の提案中および概念的事業については、上述したように事業の優先度を考慮して実施される。

- ③ 上記のワークショップにおける評価結果別途に加えて、TWGの一部メンバーから調査団の評価結果を参考にしない再度の得点付けの実施の提案があった。この提案はより客観的で正確な得点付けを目的としており、提案に基づきワークショップの終了後の数日間で各TWGメンバーが別々に行うこととした。しかしながら、結局この再得点付けは3名のTWGメンバーのみが行ったに過ぎなかった。
- ④ 上記の極めて限られたメンバーによる再得点付けの結果をもって、TWGの総意とすることは難しく、②のワークショップで得られた得点結果をもって最終評価結果とした。

7.9節で述べた通り、グループBの事業実施スケジュールの設定にあたっては、上記の事業の優先順位に加えて、短期、中期、長期のそれぞれの事業投資限度額が重要な決定要素となる。この投資限度額を考慮した場合の、短期、中期、長期に実施可能な事業は付表11.2.6及び11.2.7に示す通りとなり、その事業によって達成可能な開発シナリオは付表11.2.8に示す通りとなる。さらにグループBの開発シナリオの詳細を11.4.2節に記載する。

11.2.3 期別の総事業実施数

上述のグループA及びBの事業実施スケジュールに基づき、短期、中期、長期に実施すべき事業数は次の表11.2.1に示す通りとなる。

表 11.2.1 短、中、長期に実施すべき事業数

事業区分		短期	中期	長期	計
当該期間中に実施される事業	グループA	41	36	36	113
	グループB	33	17	6	56
	計	74 (44%)	53 (31%)	42 (25%)	169 (100%)
当該期間中に開始される事業	グループA	41	0	2	43
	グループB	33	7	1	41
	計	74 (88%)	7 (8%)	3 (4%)	84 (100%)
当該期間中に完了する事業	グループA	5	2	36	43
	グループB	23	12	6	41
	計	28 (33%)	14 (17%)	42 (50%)	84 (100%)

上表に示す通り短、中、長期で合計84の事業が実施される。それら事業のうち、74の事業が短期に開始され、さらにその内28の事業が同じ短期に完了する。残りの46の事業は次の中期に継続する。同様に53の事業が中期に実施され、そのうち新規に開始される事業数は7であり、また同期間に完了する事業数は14となる。最終的に長期に実施される事業は42事業であり、それらのうち3事業が新たに開始される事業である。

11.3 事業投資計画

下表11.3.1に示す通りPampanga川流域のIWRMのための事業(合計84の事業)の実施には総額約1,690億ペソの投資が必要と推定される。この投資額のうち615億ペソ(総事業費の36%)が短期の投資となり、次いで527億ペソ(31%)が中期、550億ペソ(33%)が長期の投資となる。

表 11.3.1 分野別・期別の事業投資金額

(単位: 百万ペソ)

事業区分	短期	中期	長期	計
農業・灌漑・漁業開発事業	22,163	26,164	19,461	67,788
上下水道・衛生施設開発事業	29,137	8,980	31,609	69,726
洪水及び土砂災害対策	6,431	6,597	2,730	15,758
流域管理事業	1,721	1,588	265	3,574
水関連環境管理事業	1,501	1,371	793	3,666
インターセクター水資源開発・水配分事業	509	7,965	99	8,573
計	61,462	52,665	54,957	169,085

上記の事業投資総額 1,690 億ペソのうち、表 11.3.2 に示す通り現在実施中の事業及び計画中の事業はそれぞれ、215 億ペソ及び 775 億ペソと推定される。これらの併せて 990 億ペソ（総投資額の 58.5 %に相当する）の投資額については、既に事業実施組織により特定の財源が確定しているかあるいは検討されている。

一方、調査団が提案した概念的事業 701 億ペソについては、その財源は白紙の状態にあり今後新たな財源を求めていく必要がある。特に概念的事業の投資金額のうち、上下水道・衛生施設開発事業が最も大きな新規投資額約 481 億ペソを必要とし、これら事業の財源の手当てが求められる。

表 11.3.2 分野別・案件種類別の事業投資額（事業実施期間 2011～2025 年）

(単位：百万ペソ)

事業区分	実施中の事業	計画中の事業	概念的事業	計
農業・灌漑・漁業開発事業	12,766	54,208	814	67,788
上下水道・衛生施設開発事業	5,213	16,456	48,057	69,726
洪水及び土砂災害対策	1,454	5,820	8,484	15,758
流域管理事業	1,662		1,912	3,574
水関連環境管理事業	356	1,036	2,273	3,665
インターセクター水資源開発・水配分事業			8,573	8,573
計	21,452	77,520	70,113	169,085

事業投資額を事業実施組織別に分類した場合、表 11.3.3 の結果を得る。同表に示す通り、農業・灌漑・漁業開発事業、洪水・土砂災害対策事業、流域管理事業及び水資源開発・水配分事業に関しては、基本的には中央政府あるいは地方政府からの公共予算あるいは一部 BOT を通じた民間資金の導入により賄われる。さらに中央政府の公共予算には海外からの資金援助も含まれる。

上下水道・衛生施設開発事業及び水関連環境管理事業に関しては、その一部を公団・民間企業が実施し、それらの投資額のそれぞれ約 49%と約 28%が非公共预算により賄われる。非公共预算による水関連環境管理事業投資は CDM 事業を対象としており、今後は排出権取引を通じて大幅な民間企業の活動は期待できる。

一方、上下水道・衛生施設開発事業に関しては、WD や水道サービス会社による水利用者からの料金徴収を財源とする。特に WD が運営する上水給水サービスの場合、施設の初期建設投資額に関しては、借入金により賄いその後その借入金を施設利用料金により回収していく必要がある。このため、上水給水施設の建設及び維持・管理コストを施設利用徴収料金により回収できるか否かが極めて重要な課題となる。

表 11.3.3 分野別・事業実施組織別の事業投資額（事業実施期間 2011～2025 年）

(単位：百万ペソ)

事業区分	事業実施組織				計
	中央政府	地方政府	中央政府及び地方政府	公団・民間	
農業・灌漑・漁業開発事業	53,514	-	14,274	-	67,788
上下水道・衛生施設開発事業	-	35,521	-	34,205	69,726
洪水及び土砂災害対策	11,242	3,008	1,508	-	15,758
流域管理事業	1,873	-	1,669	32	3,574
水関連環境管理事業	533	2,025	71	1,036	3,665
インターセクター水資源開発・水配分事業	-	-	8,573	-	8,573
計	67,162	40,554	26,095	35,273	169,085

以下に事業区分別に想定される投資計画を述べる。

11.3.1 農業・灌漑・漁業開発事業

本セクターでは表 11.3.4 に示す通り 2025 年までに約 678 億ペソの投資を必要とする。このうち約 98%に相当する 665 億ペソが、NIA に割当てられる公共予算（プロジェクト実施のために計上される特別予算）を財源とし、主に国営灌漑施設の開発、維持・管理・修復に充当される。NIA はこの公共予算に加え、灌漑利用徴収金を施設の維持管理費のための財源の一部としている。しかしながら最近 5 年間（2004～2008 年）のリージョン III における灌漑利用徴収金は 0.5～0.6 億ペソに過ぎず、必要な投資財源の充実に十分寄与しているとは云えない。

上記の NIA の予算を財源にする事業に加え農業省及び地方政府の公共予算により実施されるべき事業として以下が想定される。

- 小規模灌漑施設の開発事業（事業コード AI-G-08、AI-P-11 及び AI-C-01 の 3 事業）として約 8.1 億ペソの投資を必要とし、これらは農業省・土壌水管理局に割当てられる中央政府の公共予算及び関連する地方政府の予算により負担すべき額として想定される。
- 内陸漁業振興のための事業（事業コード AF-G-01、AF-G-02、AF-G-03 及び AF-G-04 の 4 事業）として約 0.45 億ペソの投資を必要とし、これらは農業省・漁業水産省に割当てられる公共予算を財源とする。

表 11.3.4 農業・灌漑・漁業開発事業への必要事業投資額

(単位：百万ペソ)

対象事業*	主要財務負担者	短期		中期		長期		計	
1	NIA	21,545	97.2%	25,714	98.3%	19,268	99.0%	66,527	98.1%
2	農業省・地方政府	469	2.1%	300	1.1%	43	0.2%	811	1.2%
3	農業省	150	0.7%	150	0.6%	150	0.8%	450	0.7%
	計	22,163	100.0%	26,164	100.0%	19,461	100.0%	67,788	100.0%

注：

*: 対象事業-1：大規模灌漑施設開発、維持・管理・修復、能力開発

対象事業-2：小規模灌漑使節開発

対象事業-3：湛水・汽水漁業開発

11.3.2 上下水道・衛生施設開発事業

本セクターは下表 11.3.5 に示す 7 種類の事業を対象に総額約 697 億ペソの投資を必要とする。

表 11.3.5 上下水道・衛生施設開発事業への必要初期投資額

(単位：百万ペソ)

対象事業*	主要財務負担者	短期		中期		長期		計	
1	WD	3,793	13.0%	3,610	40.2%	3,722	11.8%	11,127	16.0%
2		0	0.0%	255	2.8%	255	0.8%	510	0.7%
3	公団・ 民間企業**	13,111	45.0%	1,176	13.1%	23,661	74.9%	37,948	54.4%
4		5,562	19.1%	0	0.0%	0	0.0%	5,562	8.0%
5	地方政府	519	1.8%	304	3.4%	267	0.8%	1,090	1.6%
6		5,507	18.9%	3,635	40.5%	3,704	11.7%	12,846	18.4%
7		645	2.2%	0	0.0%	0	0.0%	645	0.9%
	計	29,137	100%	8,980	100%	31,609	100%	69,726	100%

注：

*: 対象事業-1：レベル 3 及び 2 の上水給水システムの拡張

対象事業-2：セプタージ処理及び廃棄施設の普及

対象事業-3：上水用水供給システムの開発

対象事業 4：MWSS 管理の Angat-Umiray システム（Manila 首都圏への給水システム）改善

対象事業 5：レベル 1 の上水給水システムの拡張

対象事業 6：衛生トイレの普及

対象事業 7：下水道施設の開発

**：MWSS（Manila 上水給水公社）や CDC（Clark 開発公社）等の水供給公社及びそれら公社から営業権を認可された民間企業

上表の対象事業4及び7に関しては、公団(MWSS及びClark Water)及び地方政府(Cabanatuan市)により必要な投資資金の資金手当てが完了している。さらに対象事業5～6は地方政府の公共事業予算によって賄われるべきものと想定される。

一方、対象事業1～3に関しては、施設建設のための初期投資及び施設完成後の維持・管理のための費用負担が新たに必要となる。フィリピン国ではこれら投資費用は、全て受益者負担で賄うことが原則となる。具体的には施設建設のための初期投資を、事業実施組織であるWDあるいは公団(MWSSやCDC)が調達し、施設完成後に毎年の受益者からの料金徴収によって調達資金及び施設・維持管理費を回収していく方式をとる。

対象事業1～3の投資資金を単位水量あたりの平均コストに換算し、現在の料金単価との比較から投資資金回収の見通しを検討するものとする。平均コストへの換算結果は下表11.2.5に示す通りであり、投資資金回収の見通しに関しては下記項目(1)～(3)に述べる通りとなる。

表 11.3.6 投資コストが回収されるべき事業の単位水量当りの平均投資コスト

対象事業*	初期投資総額 (百万ペソ)	年平均経費 (百万ペソ/年)			経費に対応する 年平均消費水量 (百万 m ³ /年)	単位水量当りの 平均投資コスト (ペソ/m ³)
		初期投資償却額**	年平均維持管理費	年平均経費総額		
1	11,130	1,137.5	1,030.8	2,168.4	103.1	21.0
2	510	104.8	355	459.8	110.5***	4.2
3	37,948	3,880.40	379.7	4,260.1	225.9	18.9

注：

*：対象事業-1：レベル3及び2の上水給水システムの拡張

対象事業-2：セプテージ処理及び廃棄施設の普及

対象事業-3：上水用水供給システムの開発

**：初期投資コストに相当する年平均償却額は以下を前提に推定される。

・ 初期投資の償却期間として対象事業1及び3は50年、対象事業2は7年間を想定。

・ 施設取替え期間として対象事業1及び3は25年、対象事業2は7年間を想定。

・ 年経費に対する割引率として10%を想定。

***：レベル3の消費水量を想定。

(1) レベル3,2の上水給水システム

後述の11.4.1節(1)で述べる通り本調査では上水水質の改善および必要な上水給水量の確保を目的として、レベル3,2,1の上水給水システムの2025年までの段階的拡張を開発シナリオの1つとして提案している。

レベル1の上水供給システム開発については、LGUsによる事業実施を想定し、上述した資金回収は想定しない。一方、レベル3及び2の上水給水システムの拡張に必要な事業費は、WDによる資金調達により賄われると想定される。即ちWDは自己資金あるいはLWUAからの借入金により初期事業投資額を調達し、その借入金を受益者から徴収する施設利用料金により回収する方式を採る。

現在調査対象域には76のWDが存在し、LWUAの区分に従えば、その内13のWDはその財務規模から自己資金により上水給水システムの拡張開発のための初期投資コストの調達が可能と推定される。しかしながら残りの63のWDに関してはLWUAからの借入金により初期施設建設コストを調達する必要がある(詳細はSupporting Report DのD.6.3.1節参照)。

表11.3.6に示す通り、レベル3及び2の上水給水システムの開発のための施設建設コストは111億ペソであり、この内LWUAからの借入金は約61億ペソと推定され、この額が2011年～2025年の15年間に亘って支出されることとなる。こためLWUAからWDへの年平均の総借入金は4.1億ペソ/年となる。一方、今後のLWUAから全国のWDへの可能貸付金の総額は約48億ペソ/年と推定され、調査域で必要とする

LWUA からの借入は可能と判定される（LWUA の可能貸付金に関する検討結果は、*Supporting Report D* の D.6.3.1 節参照）。

表 11.2.5 に示す通り、レベル 3 及び 2 の開発に要する経費は単位水量当り 21 ペソ/m³ と推定される。一方現在 WD が設定している水道料金は 16~21 ペソ/m³ である。これら施設開発の経費と水道料金を比較した場合、大幅な水道料金の値上げを前提とせずに水料金の徴収を通じて施設経費の回収は可能と推定される。

(2) セプテージ処理及び廃棄施設の普及

本調査では、2025 年までに「MP-C-01: Septage Treatment and Disposal Facility」の事業実施を通じて、セプテージ処理及び廃棄処理施設を調査域内主要 10 都市の都市域の 80% の世帯に普及させることを開発シナリオの 1 つとして掲げている。この施設普及は WD が実施を担当するものとし、その投資コストの回収方式として以下を提案する。

- 表 11.3.6 に示す通り、セプテージ処理及び廃棄施設の普及に必要な投資コストはレベル 3 の単位消費水量当り 4.2 ペソ/m³ と推定される。この投資コスト回収を目的に、「環境料金」としてレベル 3 の上水利用者からその使用水量に応じて単価 4.2 ペソ/m³ 相当分が徴収されるものとする。この環境料金は、上記のレベル 3 の単位水量当りの拡張経費 21.0 ペソ/m³ に上乗せされることとなる。
- 上記の環境料金は USAID の「WD によるセプテージ処理施設の開発に係わるビジネスモデル」において提言されており、MWSS は 2008 年以降採用している。

(3) 上水用水供給システムの開発

後述の 11.4.1 節(2)で述べる通り、本調査では Bulacan 州全域、Pampanga 州全域、及び特に Pampanga 州の Clark 都市圏を対象とした上水用水供給システムの開発を提案している。これらの施設の開発投資コストの資金回収は以下の通り想定される。

- 上水用水供給システムの開発は、MWSS 等の公団あるいは関連する民間企業が担当する。それら組織の財務体力は、初期開発コストに必要な資金手当が可能な水準にあると考えられる。
- 表 11.3.6 に示す通り上水用水供給システムが導入されるサービスエリアにおいては同システムの開発及び年間の維持管理コストとして単位消費水量当り約 19 ペソ/m³ が必要となる。さらに、レベル 3 及び 2 の上水給水システムの拡張コストとして 21m³/s が加わり合計約 40 ペソ/m³ の施設の開発及び維持・管理コストが必要となる。
- 一方、上水用水供給システムが既に導入されている、Bulacan 州の Meycauayan WD や Obando WD の現在の水道料金は約 42 ペソ/m³ の価格帯に設定されている。
- 上記開発コストと現行の水道料金を比較した場合、開発コストの回収は可能と評価できる。上水用水供給システムが導入されているエリアの上水料金（42 ペソ/m³）は上水用水供給システムが導入されていないエリアの価格帯 16~21 ペソ/m³ に比べ割高となる。しかしながら上水用水供給システムの水利用者は安全・安定した上水給水に対してはこの程度の割高の価格でも受容できるものと考えられる。

11.3.3 洪水及び土砂災害対策事業

表 11.3.7 に示す通り本セクターでは 2025 年までに約 158 億ペソの投資が必要と推定される。この総投資額の約 70% に相当する 109 億ペソに対しては、DPWH に割当てられる公共予算（プロジェクト実施のために計上される特別予算）を財源とする。その他の事業としては PAGASA

や地方政府の公共予算を財源とする洪水予警報システムの開発事業や地方政府が管轄する排水施設の整備・維持管理事業が挙げられる。

表 11.3.7 洪水及び土砂災害対策事業への必要初期投資額

(単位：百万ペソ)

対象事業*	主要財務負担者	短期		中期		長期		計	
1	DPWH	5,121	79.6%	5,594	84.8%	227	8.3%	10,942	69.4%
2	地方政府	1,008	15.7%	1,000	15.2%	2,500	91.6%	4,508	28.6%
3	その他	302	4.7%	3	0.0%	3	0.1%	308	2.0%
	計	6,431	100.0%	6,597	100.0%	2,730	100.0%	15,758	100.0%

注：

- *: 対象事業-1： 大規模洪水・土砂災害施設開発、河道施設・河道の維持・管理・修復、及び能力開発
- 対象事業-2： コミュニティベースの洪水予警報システム開発、州・市・町が管轄する小規模洪水対策施設の維持・管理・修復
- 対象事業-3： PAGASA によるダム洪水予警報・操作に係わる能力開発等

DPWH が担当する事業は Pasac 川及び Pampanga 川の洪水対策を目的とした以下の 5 の開発を含む。これらのうち FL-G-03 はローカルファンドで現在実施中である。さらに 3 つの事業 (FL-G-01、FL-G-02 及び FL-G-03) は海外からの資金援助による事業として現在実施中かあるいは計画中である。一方、FL-C-01 は海外からの資金援助を通じてフェーズ I が 1996～2002 年に実施されたが、以降のフェーズ II 以降の事業については資金手当がなされておらず、今後の資金手当に係わる検討が求められる。

表 11.3.8 DPWH が実施を担当する洪水及び土砂災害対策

プロジェクトコード	プロジェクト名	初期投資額 (百万ペソ)
FL-G-03	Maintenance and Rehabilitation Works for River Dike and Slope	679
FL-G-01	Pinatubo Hazard Urgent Project (PHUMP) Phase III Part I	470
FL-G-02	Pinatubo Hazard Urgent Project (PHUMP) Phase III Part II	5
FL-P-01	Flood Control Measures in Mt. Pinatubo Devastated Area- Focus on Pasac Delta	4,320
FL-C-01	Flood Mitigation for Pampanga Delta	5,468
	合計	10,942

DPWH に割当てられる予算には、上記のプロジェクト実施のために計上される特別予算に加えて、施設維持管理を目的としたプログラム予算が毎年計上されている。同プログラムの 2009 年実績の予算額は 28.9 億ペソであった。このうち調査対象域の洪水対策に投入された金額は不明であるが、基本的には洪水対策施設及び河道の維持管理に十分ではないと言われている。この不足を補填する目的で特別プロジェクト予算として 6.8 億ペソ/年の FL-G-03 の事業が実施されている。

11.3.4 流域管理事業

本セクターでは表 11.3.9 に示す通り 2025 年までに約 36 億ペソの投資を必要とする。このうち約 91% に相当する 33 億ペソが、DENR に割当てられる公共予算 (通常プログラム活動予算) を財源とし、主に植林、農林業開発、高地土砂流出対策、森林保護管理に充当されている。

表 11.3.9 流域関連事業への必要事業投資額

(単位：百万ペソ)

対象事業*	主要財務負担者	短期		中期		長期		計	
1	DENR	1,559	90.6%	1,509	95.0%	187	70.6%	3,255	91.1%
2	その他	162	9.4%	79	5.0%	78	29.4%	319	8.9%
	計	1,721	100.0%	1,588	100.0%	265	100.0%	3,574	100.0%

注：

*： 対象事業-1： 植林、農林業開発、高地土砂流出対策、森林保護管理

対象事業-2： ダム湖集水域植生保全、都市緑化事業

さらに本セクターの総事業費の46.5%に相当する16.6億ペソが、現在実施中の事業に要する費用であり、これについて、既にDENRや地方政府、NIA、NPC等に割当てられた公共予算（ローカルファンド）によって財源が確保済である。残り19.1億ペソ（総事業費の53%に相当）に関しては新たな財源を用意する必要があるが、これらを全て従来のローカルファンドの公共予算によって賄うことは難しく、海外からの資金援助やBOTによる民間資金の活用を導入する必要があると考えられる。

11.3.5 水関連環境管理事業

本セクターでは表11.3.10に示す通り2025年までに約36.7億ペソの投資を必要とする。このうち約55%に相当する20億ペソが、Nueva Ecija、Bulacan及びPampanga州に対する「衛生埋立地と合同廃棄物収集基地の建設事業」に充当されることとなる。この事業に必要な投資額は、州政府が負担することとなる。関連する州政府のうちNueva Ecija州に関してはすでに5つの衛生埋立地と付帯施設のための事業実施のための予算枠を確保している。一方、Bulacan及びPampanga州に関しては、未だ必要な予算枠の確保はなされておらず、今後予算の確保が必要となる。本調査ではBulacan及びPampanga州の関連予算を軽減する目的から、両州については既存最終処理場の利用を前提とした、合同廃棄物収集基地の建設事業のみを提案した。

本セクターの総事業費の約28%に相当する10.4億ペソはCDM事業への投資コストとなる。この事業は民間企業やNGOにより実施されることを想定する。その他水質環境監視システム開発や水関連環境管理に関する能力開発・啓蒙事業についてはDENRの政府公共予算を主たる財務負担者として他にLGUやBOTを通じた民間投資を想定する。

表 11.3.10 流域関連事業への必要事業投資額

(単位：百万ペソ)

対象事業*	主要財務負担者	短期		中期		長期		計	
1	地方政府	675	45.0%	675	49.2%	675	85.1%	2,025	55.3%
2	民間企業	518	34.5%	518	37.8%	0	0.0%	1,036	28.3%
3	DENR その他	308	20.5%	178	13.0%	118	14.9%	604	16.5%
	計	1,501	100.0%	1,371	100.0%	793	100.0%	3,665	100.0%

注：

*： 対象事業-1： 衛生埋立地と合同廃棄物収集基地の建設事業

対象事業-2： CDM事業

対象事業-3： 水質環境監視システム開発、能力開発、啓蒙事業

11.3.6 インターセクター水資源開発・水配分事業

表11.3.11に示す通り2025年までに約85.7億ペソの投資を必要とする。このうち約93%に相当する約80億ペソが、Angat-Umiray Systemの給水能力に係わる信頼性の回復を目的とした統合水管理事業の実施に投入される。この事業には、まずNWRB指導のフィージビリティ調査を実施し、Angatダムに追加される新規の水資源開発施設を含めた新規事業の抽出と事業実施と担当組織の選定を行う必要がある。またこの事業の実施にあたっては、NWRB、NIA、

NPC 等の中央政府機関や Bulacan 州の公共予算、MWSS 等公団・民間予算その他 BOT による民間資金ソースの可能性と事業投資に対するそれら組織の費用分担を検討する必要がある。

表 11.3.11 インターセクター水資源開発・水配分事業への必要事業投資額
(単位：百万ペソ)

対象事業*	主要財務負担者	短期		中期		長期		計	
		金額	割合	金額	割合	金額	割合	金額	割合
1	NWRB その他**	100	19.6%	7,866	98.8%	0	0.0%	7,966	92.9%
2	NWRB	109	21.4%	99	1.2%	99	100.0%	307	3.6%
3	NWRB	300	58.9%	0	0.0%	0	0.0%	300	3.5%
	計	509	100.0%	7,965	100.0%	99	100.0%	8,573	100.0%

注：

*: 対象事業-1： Angat-Umiray システムの給水能力に係わる信頼性の回復を目的とした統合水管理（AMRIS 灌漑効率の向上事業及び追加水源開発事業を含む）

対象事業-2： 地下水・表流水の取水状況監視システムの創設

対象事業-3： NWRB 及び関連組織に対する水配分管理に係わる能力開発

**：その他組織には NIA, NPC, MWSS, Bulacan 州政府等が含まれる。

11.4 開発シナリオ

11.4.1 グループ A の事業に係わる開発シナリオ

グループ A の事業に係わる開発シナリオは以下の通り。

(1) 農業・灌漑及び漁業セクターにおける開発シナリオ

本セクターの目標として設定した「灌漑施設の修復・開発」及び「統合的水資源管理に基づく持続的な漁業」の促進を目的として、以下の2つの開発シナリオを想定する。

(a) 既存灌漑施設の維持・修復による持続的な農業収穫量の確保

持続的な農業収穫量の確保を達成するために、以下の現在実施中の事業を短、中、長期の全期間に亘って継続する。

- AI-G-03: Repair, Rehabilitation of Existing Groundwater Irrigation Systems, Establishment of Groundwater Pump Project
- AI-G-04: Balikatan Sagip Patubig Program, (The Program of “Working together for Save the Water)
- AI-G-05: Repair, Rehabilitation, Restoration & Preventive Maintenance of Existing National & Communal Irrigation Facilities
- AI-G-06: Restoration/Rehabilitation of Existing NIA Assisted Irrigation System
- AI-G-08: Rehabilitation of Small Water Impounding Projects/Diversion Dams
- AI-G-09: Comprehensive Agrarian Reform Program, Irrigation Component .

(b) 既存養魚場の合理的な管理を通じた持続的な漁業収穫量の確保

持続的な漁業収穫量の確保を達成するために、以下の現在実施中の事業を短、中、長期の全期間に亘って継続する。

- AF-G-01: Aquaculture Fisheries Development Programs
- AF-G-02: Comprehensive Regulatory Services
- AF-G-03: Support Projects and Activities
- AF-G-04: Fisheries Resources Management for Improved and Sustainable Harvest.

(2) 上下水道・衛生セクターにおける開発シナリオ

本セクターの目標として掲げた「上水の水質改善」、「必要な給水量の確保」及び「汚濁負荷の削減」の達成を目的として7つの開発シナリオを想定する。さらにこれら開発シナリオを具体化するために17の事業の実施を提案する。これら開発シナリオ及び事業の詳細は以下の通り。

(a) 短期に実施すべき Bulacan 州に対する上水用水供給システムの開発

Bulacan 州における地下水は現在同州の上水給水の主要水源となっている。しかしながら、地下水供水能力は限界に達し、地下水汲み上げに起因する地盤沈下や地下水への塩水混入が発生している。このような状況に対処するために、表流水を水源とする「MW-P-03: Bulacan Treated Water Supply Project」の事業を実施する。この上水用水供給事業を2015年までに完了し、 $2.7\text{m}^3/\text{s}$ の給水能力を確保することにより約百万人の住民の水需要をカバーすることが可能となる。

(b) Angat-Umiray システムの給水能力の強化

Angat-Umiray システムは Manila 首都圏の上水給水用の水源として機能しているばかりではなく、国営灌漑システムである AMRIS への灌漑用水源として機能している。しかしながら、これら上水給水ならびに灌漑のための現在の水需要量は Angat-Umiray システムの給水能力を上回るまでに増加している。その結果ほぼ2年に1回の頻度で深刻な水不足が発生している。

このような水不足に対処するために、開発シナリオとして以下の3つの事業を短期（2011～2015年）の期間に緊急に実施し完了する。

- MW-G-01: Angat Water Utilization and Aqueduct Improvement Project (AWUAIP) Phase II
- MW-P-01: Rehabilitation of Umiray-Macua Facilities
- MW-P-02: Sumag River Diversion Project.

上記の Angat-Umiray システムの緊急強化事業は、現在の水不足の緩和に繋がるものの現在の水需要を完全に満足するだけの給水能力を達成することは出来ない。このため「IS-C-02: Project for Recovery of Reliability of Water Supply System in Angat-Umiray System」の事業を短・中期の期間を通じて実施することにより、システムが本来充足すべき上水給水能力（1/10年渇水安全度を担保する上水給水能力ならびに1/5年渇水安全度を担保する灌漑給水能力）を確保する。

(c) レベル3、2、1の上水給水システムの拡張

上水水質の改善および必要な給水量の確保を目的に以下のレベル3、2、1の上水給水システムの段階的拡張を開発シナリオとして想定する。

- 2025年までに安全な飲料水の確保を可能とするレベル1、2、3の上水給水システムのカバー率を100%の水準まで引き上げる。
- 都市部のレベル3の上水給水システムのカバー率を2015年まで毎年平均で1%の割合で増加させ、2025年までに調査域内の都市部のレベル3の平均カバー率を80%の水準まで引き上げる。同時に市・町によって偏ったレベル3の普及を避けるために調査域内の全ての市・町における都市部のレベル3のカバー率を46.5%²以上の水準に引き上げる。

² 最低カバー率46.5%は、2008年から2025年までの17年間における予測増加率17%にさらに現状(2008年時点)における調査地域内の平均カバー率の半分(29.5%)を加えたものである。

- 非都市部のレベル 3 の上水給水システムに関しては、自然人口増に対応してシステムを拡張し、現在の調査域の平均カバー率 18%を 2025 年まで維持する。

上記の開発シナリオを達成するために以下の 4 つの事業を 2011～2025 年の短、中、長期の全期間を通じて実施する。

- MW-C-1: Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Bulacan
- MW-C-2: Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Pampanga
- MW-C-3: Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Nueva Ecija
- MW-C-4: Additional Level 3,2, 1 Facilities towards 2025 in Tarlac

(d) 衛生トイレの普及

以下の開発シナリオの達成により調査域内の汚濁負荷を軽減し、間接的にはあるが地下水を水源とする飲料水の安全な水質を確保する。

- 2015 年まで調査域内の全ての市・町の衛生トイレを毎年 10%の割合で普及させる。
- 2025 年³までに調査域内の全ての世帯に対して衛生トイレを普及させる。

上記の開発シナリオを達成するために、以下の 4 つの事業を実施する。

- MS-C-1: Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Bulacan
- MS-C-2: Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Pampanga
- MS-C-3: Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Nueva Ecija
- MS-C-4: Additional Sanitary Facilities towards 2025 in Tarlac

(e) Clark 都市圏に対する上水用水供給システムの開発

Clark 都市圏上水需要の増加に対処するために、2025 年に向けて 0.8m³/s の給水能力をもつ上水用水供給システムの開発を進める。さらにこの開発シナリオを達成するための事業として「MW-P04: Metro Clark Bulk Surface Water Project」の事業を実施する。

(f) Bulacan、Pampanga 州に対する長期上水用水供給システム開発

州の人口増加と地下水水質の悪化に対処するために、Bulacan 州に対して追加の 3.8m³/s 及び Pampanga 州に対して 1.3m³/s の給水能力を有する上水用水供給システムを 2025 年までに開発する。さらにこの開発シナリオを達成するために以下の 2 つの事業を実施する。

- MW-C-05: Extended Bulacan Bulk Water Supply Project
- MW-C-06: Pampanga Bulk Water Supply Project

(3) 洪水及び土砂災害管理セクターにおける開発シナリオ

慢性的な洪水被害の軽減に貢献し、洪水管理に関する認識を深めるために、以下の開発シナリオを想定する。

(a) 持続的な河川堤防・河道のり面及び河川構造物の維持・修復

Pampanga 川及び Pasac 川の既存の河川堤防・のり面及びその他の河川構造物の

³ 衛生トイレ整備の主目的は、Philippine Water Sector Roadmap において示されているように 2025 年までに安全な飲料水をすべての人に確保することであることから、目標年は 2025 年にセットされた。

多くは現在深刻な劣化が進んでいる。このような河川構造物及び河道の劣化に対し持続的な河川維持・管理を目的とする開発シナリオを想定する。さらにこの開発シナリオを実現するために「FL-G-03: Maintenance and Rehabilitation Works for River Dike and Slope」の事業を実施する。本事業は 2008 年より開始されており、本調査を通じて 2025 年までの継続事業として想定する。

(b) 持続的な排水・洪水防御施設の維持・修復

地方自治体が管理する都市排水施設の劣化に対応するためにそれら施設の持続的な維持・修復を目的とする開発シナリオを想定する。さらにこの開発シナリオを実現するために「FL-C-03: Maintenance, Rehabilitation and Improvement for Drainage and Flood Control facilities under jurisdiction of LGUs」の事業を新たに実施し 2025 年まで継続させる。

(c) 洪水問題に関する住民意識の向上

洪水及び土砂災害管理に関する住民意識の向上を目的として、洪水管理やその他 IWRM の主要課題に関する情報を小中学校の教育課程に取り込む開発シナリオを想定する。さらにこのシナリオを実現するために「FL-C-04: Integration of Salient Points of IWRM for Pampanga River Basin into School Curricula」の事業を短、中、長期の全期間を通じて実施する。

(4) 流域管理セクターにおける開発シナリオ

本セクターの目標である「脆弱で生態系上極めて繊細な地域に対する管理、保護、維持の強化」と「高地の深刻な裸地、マングローブ域ならびに都市回廊に対する植生の拡大」を達成するために以下の開発シナリオを想定する。

(a) 現在進行中の流域管理事業の 2025 年までの継続

Pampanga 川流域の流域管理を目的として現在実施中の 9 つの事業を 2025 年まで継続し、毎年 660ha の割合で森林被覆域を拡大し 2025 年には現在の森林域 187,500ha に対して約 10,000ha の拡大を達成する。

- WS-G-01: Forest Protection and Law Enforcement Program (FPLEP)
- WS-G-02: Community-based Forest Management Program
- WS-G-04: Coastal Resource Management Program (CRMP)
- WS-G-05: Protected Area Community-based Resource Management Program (CBFM-PACBRMA)
- WS-G-06: Private Forest Plantation Development Program (PFDP)
- WS-G-07: NIA-UPRIIS' Watershed Management Program
- WS-G-08: NPC's Watershed Management Program
- WS-G-09: Integrated Social Forestry (ISF) Projects

(5) 水関連環境管理セクターの開発シナリオ

汚濁負荷量の軽減を目的として以下の開発シナリオを想定する。

(a) 表流水、地下水、海洋水の汚染への対応

現在 DENR 及び地方自治体により以下の 3 つの非構造物対応事業が実施されている。これらの事業を 2025 年まで継続することにより様々な汚濁源からの汚濁負荷量の軽減を達成する。

- WQ-G-01: Ecological Solid Waste Management Program (ESWMP)
- WQ-G-02: Industrial Pollution Control Program (IPCP)
- WQ-G-03: Sagip-Ilog Project

(b) 水系汚染の危険性の軽減

2025 年まで以下の 2 つの事業を継続し、家畜、家庭や工場からの汚濁物による水系汚染の危険性を軽減する。

- WQ-P-01: Clean Development Mechanism Projects
- WQ-C-04: Construction of Sanitary Landfills and Support Facilities in Nueva Ecija and Cluster Waste Transfer Stations in Bulacan and Pampanga

11.4.2 グループ B の事業に係わる開発シナリオ

グループ B に属する 41 の事業の段階的実施スケジュールを 11.2.2 節で述べた通り提案する。この事業実施スケジュール計画の結果として想定される開発シナリオを以下に述べる。

(1) 農業・灌漑及び漁業セクターにおける開発シナリオ

延べ 18 の事業の実施を通じて以下の 4 つの開発シナリオが想定される。これら開発シナリオは特に本セクターの目標である「灌漑システムの改善」と「水管理に関する新規農業技術の促進」に貢献するものと期待できる。

(a) 灌漑技術の改善

2015 年までに以下の 3 つの事業の実施し、革新的な灌漑技術を開発しさらにそれら技術の活用のための能力開発を行うことにより、灌漑効率を向上させ灌漑用水の節約に寄与する。

- AI-P-07: Appropriate Irrigation Technologies for Enhanced Agricultural Production
- AI-C-02: Introduction of Water Saving Irrigation Technology
- AI-C-03: Improvement of Monitoring System and Capacity Development for Proper Water Management in NISs and CISs

(b) 短期灌漑インフラの開発

2015 年までに以下の 7 つの事業を完了させ、5,880ha の新規灌漑エリアの創設と 37,046ha の既存灌漑エリアの修復を達成し、56,649 世帯の農民の生計向上に寄与する。

- AI-G-01: Balog-Balog Multipurpose Project Phase I
- AI-G-02: Along-along Creek Irrigation Project (UPRIIS Div3)
- AI-G-10: Upper Tabuating SRIP
- AI-G-07: Participatory Irrigation Development Project, APL1-Infrastructure Development
- AI-P-10: Rehabilitation of AMRIS
- AI-P-03: Sector Loan on Rehabilitation of Irrigation Facilities
- AI-P-11: Construction of Priority Small Scale Irrigation Systems/Small Water Impounding Projects, Small Diversion Dam Projects

(c) 中期灌漑インフラの開発

2020年までに以下の7つの事業を完了させ58,443haの新規灌漑エリアの創設と50,904haの既存灌漑エリアの修復を達成し、101,893世帯の農民の生計向上に寄与する

- AI-P-02: Balog-Balog Multipurpose Project Phase II
- AI-P-04: Casecanan Multi-purpose Irrigation & Power Project Irrigation Component Phase II
- AI-C-01: New Construction of Small Scale Irrigation Project under BSWM
- AI-P-08: Central Luzon Groundwater Irrigation Systems Reactivation Project
- AI-P-06: Irrigation Water Resources Augmentation Pump Establishment Project
- AI-P-05: Procurement of Pumps, Drilling Rigs & Related Equipment

(d) 長期灌漑インフラの開発

2025年までに以下の2つの事業を完了させ31,199haの新規灌漑エリアの創設を達成し、9,152世帯の農民の生計向上に寄与する

- AI-P-01: Balintongan Reservoir Multipurpose Project (BRMP)
- AI-P-09: Gumain Reservoir Project

(2) 上下水道・衛生セクターにおける開発シナリオ

本セクターの目標である「汚濁負荷の削減」のための開発シナリオを以下の通り想定する。

(a) 下水道システムの開発

現在実施中の以下の2つの下水道システム開発事業を2015年までに完了する。これら事業の完成によりCabanatuan市の12%の人口とClark都市圏の100%の人口が公共下水道のサービスを受けることが可能となる。

- MP-G-01: Cabanatuan Sewerage System
- MP-G-02: Expansion of Clark Sewerage System

(b) セプテージ処理及び廃棄施設の普及

2025年⁴までに「MP-C-01: Septage Treatment and Disposal Facility」の事業の実施を通じて、糞尿のセプテージ処理及び廃棄処理施設を次の10都市の都市域の80%の世帯に普及する。10都市とは、(1) Angeles、(2) San Fernando、(3) Guagua、(4) Mabalacat、(5) Baliuag、(6) Calumpit、(7) Hagonoy、(8) Malolos、(9) Cabanatuan、(10) Tarlac、である。

(3) 洪水及び土砂災害管理セクターにおける開発シナリオ

調査域内の洪水軽減のための開発シナリオとして以下を想定する。

(a) Pasac川流域（Pinatubo山東部地区）の洪水防御

2015年までに以下の3つの現在実施中及び提案中の洪水防御事業を完了する。これら事業の実施を通じて、約57,300haの洪水氾濫常襲地区及における洪水被害が軽減され、さらに309,000人の潜在的被災人口が救済される。

⁴ Manila湾の水質カテゴリーを2020年までにクラスSBにするのがDENRの目標であるものの、第4回ステークホルダー会議のアウトプットをもとに目標年を2025年とした。

- FL-G-01: Pinatubo Hazard Urgent Project (PHUMP) Phase III Part I
- FL-G-02: Pinatubo Hazard Urgent Project (PHUMP) Phase III Part II
- FL-P-01: Flood Control Measures in Mt. Pinatubo Devastated Area- Focus on Pasac Delta

(b) Pampanga デルタ地区の洪水防御

「FL-C-01: Flood Mitigation for Pampanga Delta」の事業を短期・中期を通じて実施する。同事業の完了により、約 32,400 ha の洪水氾濫常襲地区及における洪水被害が軽減され、さらに 175,000 人の潜在的被災人口が救済される。

(c) 洪水時の適切なダム貯水池操作に係わる能力開発

現在 JICA の技術支援を通じて実施されている Pantabangan ダム及び Angat ダムの洪水時の適切な貯水池運用に係わる能力開発事業を 2015 年までに完了する。この能力開発事業は「FL-G-04: Flood Forecasting and Warning System Capacity Building Project upon Dam Release in the Philippines」の名で実施されている。

(d) Pampanga 州、Tarlac 州及び Nueva Ecija 州におけるコミュニティベースの洪水予警報システムの創設

Bulacan 州は 2005 年にコミュニティベースの洪水予警報システムを完成させた。これに引続き、2015 年までに調査内に位置する Pampanga 州、Tarlac 州及び Nueva Ecija 州に対してもコミュニティベースの洪水予警報システムの導入を完了する。

(e) Bacolor ムニシパリティに対する洪水防御

2025 年までの Bacolor ムニシパリティに対する洪水防御事業（「FL-P-02: Bacolor Comprehensive Rehabilitation Master Plan」）を完了する。同事業の完成により、Bacolor ムニシパリティ内の約 107,500 ha の範囲の洪水被害ポテンシャルが軽減される。

(4) 流域管理セクターにおける開発シナリオ

本セクターの目標である「脆弱で生態系上極めて繊細な地域に対する管理、保護、維持の強化」と「高地の深刻な裸地域、マングローブ域ならびに都市回廊に対する植生の拡大」を実現するために、以下の開発シナリオを実現する。

(a) 現在実施している植林事業の支援強化

2025 年までに以下の 7 つの特別事業を実施し、現在実施中であつ 2025 年まで持続すべき流域管理事業（グループ A に属する事業）を支援する。これら特別事業の実施を通じて 39,900ha の植生域の拡大が達成される。

- WS-G-03: Integrated Agro-Forestry Development Program (CBFM-CARP)
- WS-G-11: Forestlands Management Project (FMP)
- WS-G-12: Pampanga River Basin Rehabilitation Project (PRBRP)
- WS-C-01: Upland Development Program (UDP)
- WS-C-02: Protected Area Management Program (PAMP)
- WS-C-03: Urban Greening Program
- WS-C-04: Community-based Eco-tourism Program

(5) 水関連環境管理セクターにおける開発シナリオ

本セクターの目標である「水質監視強化」と「汚濁負荷削減」を実現するために以下の開発シナリオを実施する。

(a) 水質監視及び水質データ処理システムの改善

2015 年までに DENR は「WQ-C-01: Capacity Development to Upgrade WQ Monitoring and Data Management Program」の事業の実施し、水質監視及び水質データ処理システムの改善を達成する。

(b) 汚濁負荷削減に係わる能力強化

短期・中期に実施する以下の 2 つの事業の実施を通じて、「Cleaner Production Options」に係わる養魚従事者や工場主への能力強化を行い汚濁負荷削減を達成する。

- WQ-C-02: Capacity Development to Improve Water Quality and Aquaculture Fisheries Management
- WQ-C-03: Capacity Development Project to Improve Industry Adoption of Cleaner Production Options

(6) インターセクター水源開発及び水配分に関する開発シナリオ

以下の 2 つの開発シナリオを通じて、水資源の監視強化や水配分に係わる能力強化を達成する。

(a) 地下水及び表流水の監視強化

2025 年までに以下の 2 つの事業の実施を通じて、地下水及び表流水の監視強化を行い、Pampanga 川流域における水資源の賦存状況を把握する。

- IS-C-01: Establishment of Comprehensive Groundwater Monitoring in Pampanga River Basin
- IS-C-03: Enhancement of Monitoring System for Surface Water in Pampanga River

(b) 水配分に係わる能力強化

2015 年までに「IS-C-04: Capacity Development of NWRB and Relevant Agencies on Water Allocation and Distribution」の事業の実施を通じて上水利用、灌漑、水力発電及びその他の様々な水利用に対する水配分に係わる適切な方法に係わる技術移転を NWRB 及びその他関連組織に対して実施する。

第12章 IWRMへの制度配備の提案

12.1 スタディの枠組み

制度配備はゴールではなく、図 12.1.1 に示すように IWRM 計画を地方化し、実施するための実施手段の位置付けにある。

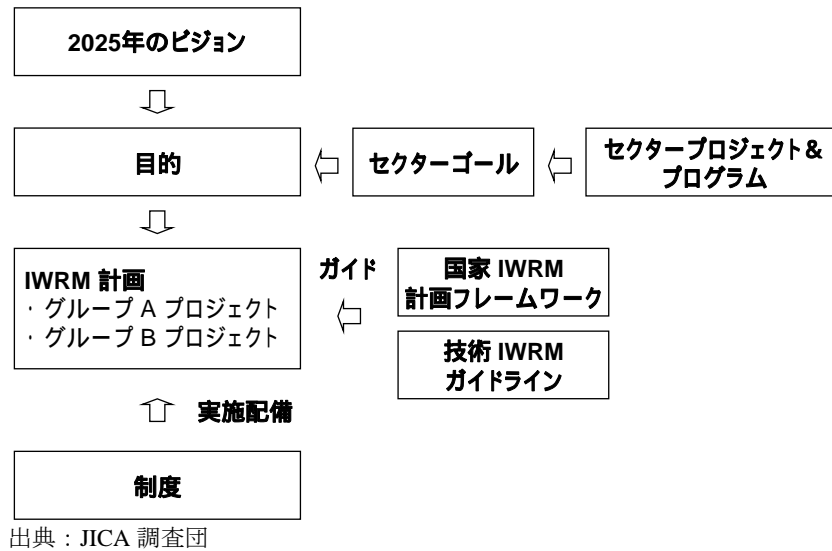


図 12.1.1 制度及び組織の役割

IWRM 計画は、既存の法律の改定か既存組織の強化のいずれも一方だけでは実施できないであろう。鍵となるアクションを、3つの基本的視点、即ち法、組織、財務の視点から体系的にレビューした。これらの3つの視点は、実施機能を強化する基本的要素であり、同時に実施されなければならない。第12.2節ではまず第6.8節で定義したそれぞれの戦略的課題に対する代替のアクションを論ずる。第12.3から第12.5節ではそれぞれ3つの視点から鍵となるアクションを統合する。

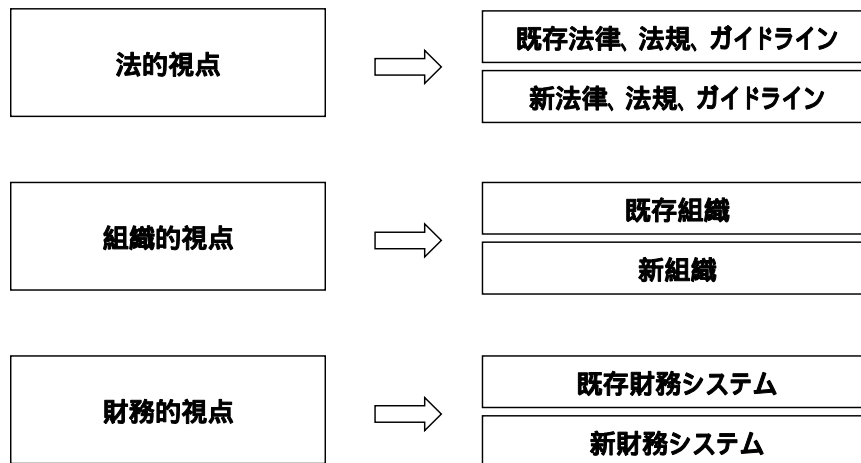
12.2 戦略的課題および鍵となるアクション

12.2.1 アクションの基本的視点

アクションの3つの基本的視点を次のように定義する。

- i. 法的視点：関連法（水法、地方政府法など）、法規、規則、基準、ガイドラインの改定；
- ii. 組織的視点：既存組織（NGAs/RLAs, LGUs など）の能力強化および抜けている機能の既存組織への追加；
- iii. 財務的視点：持続的 IWRM を実施するのに必要な財務能力の強化。

図 12.2.1 に示すように、既存および新しい制度と組織を3つの視点から強化するために鍵となる代替アクションを対策として検討した。



出典：JICA 調査団

図 12.2.1 基本的視点に対する能力強化の要素

12.2.2 提案する鍵となるアクション

本節は、3 つの見地の内、適用される見地から鍵となるアクション（解決策）を検討する。それぞれのアクションによって達成される予想成果の内、水法と関連法、規制及びガイドラインの改定を第 12.3 節に、国家政府機関と地方政府ユニットの能力強化を第 12.4.2 節に、IWRM の実施上抜けている機能強化を第 12.4.3 節、財務能力強化を第 12.5.2 節にそれぞれ述べる。

(1) 戦略的課題-1：水利権調整能力強化

(a) 水法の条項の改善

該当する問題の解決に必要な修正・改定の対象となる水法の条項を下記する。

- 国家水資源評議委員会(NWRB)が、水の合理的かつ効率的利用をレビュー、強制できるようにするため、水利用許可に 5 年から 10 年の有効期限を設定する (第 26 条、第 28 条)。
- 利権所有者に、具体的な節水対策を強制させる規則を設ける(第 29 条、第 30 条、IRR 第 22 節)。
- 利用者が効率的水利用対策を採らなかった場合、水利用許可を破棄する罰則を設定する (第 29 条、第 30 条)。
- 水法が特に水利権の規制に関し他の法律（高圧送電網法）を卓越するとする条項を設ける。
- 緊急時の優先水利権保持者に起因する損害に対する明確な補償規則を設ける(第 22 条、第 23 条)。
- 水利用許可条件に非消費的水利用を含め、最大分流量や取水量だけではなく（季節的総量と量）、具体的な季節的水利用スケジュールを明記するように修正する (第 18 条)。

(b) 鍵となるアクション

戦略的課題-1 は、水法の改定だけでは解決しないだろう。法、組織、財務強化を適切に組み合わせた水資源管理強化対策が、先進国がそうであったように必要となるだろう。必要となるアクションは次のものを含む。

(i) 法的視点

- 水法と実施規制規則(IRR)の条項を適切に改定する。
- Pampanga 川流域と戦略的河川に対し、地域水収支（バランス）の日変動および季節変動を定量的に管理するために水資源流域開発計画(流域計画、the Basin Plan)を策定する法的基盤を設ける。
- 水利権と流域計画を制度的に結合する。
- 流域計画のための計画技術基準を設ける。

(ii) 組織的視点

- 鍵となる係争地点に、流量と環境流量を観測するために NWRB が所有する信頼性と精度が高い流量観測所を設置する。
- 水利権のモニタリングと強制を目的とし、NWRB の能力強化を行う。

(iii) 財務的視点

- 年水課徴金の収集を含め、NWRB の財務能力の強化を行う。

(2) 戦略的課題-2：効率的水利用と水利権の再配分の高揚

(a) 水法の条項の改定

該当する問題の解決に必要な修正・改定の対象となる水法の条項を下記する。

- 水供給の信頼性を安全にする短期と長期の定量的水利権管理を水利用許可と流域水資源開発計画（流域計画）に連結する条文を設ける。
- 日流量を含め、透明で衡平な水利権の調整を目的とする適切な流量観測所を設置する条文を設ける。
- 様々な水利用に適度の信頼リスクで、原水供給を確実にするために流域計画のための計画基準を設定する。
- NIA、MWSS、Bulacan 州などの公共機関に現在付与されている水利権を灌漑者や水供給会社などの水利用者に再配分することを可能とする条文を設定する。

(b) 鍵となるアクション

戦略的課題-2 は、水法の改定だけでは解決しないだろう。戦略的課題-1 と整合性を保ち、法、組織、財務強化を適切に組み合わせた水資源管理強化対策が必要となるだろう。必要となるアクションは次のものを含む。

(i) 法的視点

- 水法と実施規制規則(IRR)の適切な条文を改定する。
- 戦略的課題-1 のための鍵となるアクションを並行して実施する。
- 水利権の転換と取引を助長するために係争する水利権の供給不能リスクを明確にする。
- 現在の水利用許可に対する固定的年水課徴金を、異なる供給の信頼性と季節変動を考慮した変動性に修正する。オーストラリアのように高い信頼性、ハイシーズン、長期的権利には高い料金を課す。
- 水利権の転換と取引のための信頼できる保証と補償規則を設ける。

- 水利権の転換と取引のための実施規制規則と技術ガイドラインを設ける。

(3) 戦略的課題-3：重複する水課徴金システムの修正

(a) 鍵となるアクション

戦略的課題-3は、水法と地方政府法の改定だけでは解決できない可能性がある。現在公共機関(NIA, MWSS, Bulacan 州)がまだ保持している水利権は、NIA や水道供給事業体が民営化される前に付与されたものである。MWSS は、2つの水利用者、上水道会社に再付与している。また、Bulacan 州は将来、州の上水供給会社に水利用許可を再付与する計画である。NWRB および Bulacan 州は、国と地方の違いはあるが、両方とも政府機関である。水利用許可の賦課金と国家の財の配分に基づく賦課金は、水利用者には重複しているように思われる。しかし、これらの賦課金の目的は基本的に違う。前者は水利権に関する国家の賦課金であるのに対し、後者は、自然資源の採掘権料の一種である。地方政府機関は、地方政府法に基づき、必要に応じ、地方の収入の一部として採掘権料を付加することができる。重複の問題は、水利権を政府機関がまだ保持していることに一因がある。もし公共機関の水利権が、水利用者に委譲されれば、NWRB の賦課金と LGU の採掘権料は重複しないだろう。必要となるアクションは次のものを含む。

(i) 法的視点

- 地方政府法と水法の重複する条文をレビューする（第3条、第6条、IRR 第8節）。
- 水法に公共機関に水利用許可を重複して付与することを許可しない条文を加える。
- 現在水利権を保有している公共機関は、自主的に水利用者に委譲する。

(4) 戦略的課題-4 持続的地下水の達成

(a) 鍵となるアクション

戦略的課題-4 は、水法の改善だけでは解決しないだろう。法と組織強化を適切に組み合わせた水資源管理強化対策が必要となるだろう。必要となるアクションは次のものを含む。

(i) 法的視点

- IRR の第46節（掘削井の必要条件）の項目 d を修正する。

(ii) 組織的視点

- 地下水のモニタリングと LGUs の強制機能能力の強化を地域の利益の見地から行う。
- EMB と LGU の協働で、水量と水質を含む地域の地下水位モニタリングシステムを設置する。

(5) 戦略的課題-5：多目的ダム事業を奨励するための特定多目的ダム法の導入

(a) 鍵となるアクション

必要となる法的強化のアクションは、次のものを含む。

(i) 法的視点

- 多目的ダムに付随的機能ではなく治水勘定を設定する。
- 多目的ダム事業のダム建設費の水利用者間の費用負担を緩和するために、

公共と民間の間で衡平な費用分担（特に治水）を定義する特別法（あるいは多目的ダムの建設費分担ルールを水法に導入）を設ける。

- 貯水池運転規則と貯水池容量の費用分担、および治水計画を連結する。

(6) 戦略的課題-6：最低流量維持の強制

(a) 鍵となるアクション

必要となる法的強化のアクションは、次のものを含む。

(i) 法的視点

- 水法第 66 条と実施規制規則の第 47 節の規制を厳正に実施するために、違反者に対する刑罰と強制対策、具体的基準を設定する。
- 環境保全を確実にするために、全ての水利権保有者が河川の最低流量と湖沼の最低水位の条件を遵守するように強制、モニターする制度を整備する。

(7) 戦略的課題-7：水質のモニタリングと管理の強化

(a) 現在の水法および清浄水法

第 6 章、関係する土地資源の水と流域の保全（第 66 条から第 78 条）は、水質管理を規定している。国家汚染統制委員会が汚染物質を定義している。清浄水法は、水質の枠組みを包括的に統治している。しかしながら水質観測所の設置密度、水利用者の義務、水質監視所の設置、運転、維持の機能に関する規制や基準は特にない。特に、Pampanga 川流域では、水利用者の水質観測管理の費用分担に関する特別な義務はない。

(b) 鍵となるアクション

戦略的課題-7 を解決するためには、先進国がそうであるように、制度的、組織的、財務的強化を適切に組み合わせることが必要となるだろう。これらのアクションは次のものを含む。

(i) 法的視点

- 戦略的課題-6 に対する鍵となるアクションを並行して実施する。

(ii) 組織的視点

- RBCO, EMB, FMB および 関連する LGUs の能力強化を実施し、水質管理を効果的に実施、強制する。
- 水質観測システムを強化する。

(iii) 財務的視点

- 観測所の設置とその運転維持に必要な DENR の資金を増額する。
- 水質管理の費用に対する利用者負担の原則(BPP)を導入する。

(8) 戦略的課題-8：水関連災害リスクの緩和と管理

(a) 鍵となるアクション

制度強化に必要なアクションは、次のものを含むだろう。

(i) 法的視点

- 水法の第 53 条（洪水氾濫地の防御および DPWH 大臣による洪水氾濫管理計画の推進と調整）に基づき、深刻な洪水被害地域に対し流域治水計画

(FCBP)を作成する。

- FCBP に対する実施規制規則および計画基準を設定する。
- 関連する大ダムの貯水池運転規則と FCBP を法的に連結する。
- 河川域内の公共財産の Right-of-way (優先権) に関する実施規制規則を改定する。
- 治水および河川施設の DPWH から LGUs (MOA)へ移管後の運転維持に関する義務規定を再確認する。

(9) 戦略的課題-9：流域および森林管理の改善

(a) 鍵となるアクション

組織強化に必要となるアクションは、次のものを含む。

(ii) 組織的視点

- 援助機関が融資する森林と流域管理のための開発事業/プログラムで実施中の能力開発の進捗と成果をモニターする。
- 実施中の開発事業/プログラムの成果に関し能力評価を実施する。
- 能力評価結果に基づき、弱点として残る FMB と LGUs の実施能力の機能強化を行う。

(10) 戦略的課題-10：Pampanga 川流域の IWRM 計画実施機関の設立

(a) 鍵となるアクション

組織強化に必要となるアクションは、次のものを含む。

(ii) 組織的視点

- IWRM の実施上必要な機能と、既存の機関に欠如している機能を明確にする。
- ライン機関(NWRB, DENR)又は RDC に該当機能を補強し、モニタリングと実施能力の強化を行う。
- 地域の合意形成に基づき Pampanga 川流域に適切な流域管理組織 (RBO) を設置する。

(11) 戦略的課題-11：持続性を目的とする実施および財務能力の強化

(a) 鍵となるアクション

財務強化に必要となるアクションは、次のものを含むだろう。

(iii) 財務的視点

- LGUs および LAs (DPWH)の両方で、河川施設の運転維持予算の配分を増加する。
- LGUs に運転維持の特定財源を設ける。
- Pampanga 川流域の持続的な IWRM の達成を目的とする特定財源を設ける。

12.3 関連法、規則およびガイドラインの改定による成果

12.3.1 水法および関連法、規則およびガイドラインの改定による成果

戦略的課題-1 から 4 と、戦略的課題-6 から 8 に対応する水法、その他の関連法および規則を改定するアクションのハイライトを下記する。

- NWRB のレビューを可能にするために、水利用許可の有効期限を設定する。
- 緊急時の優先権に起因する損害に対する明確な保証ルールを規定する。
- 季節変動の水利用の具体的スケジュールを規定するように水利用許可水量の条件を改定する。
- 戦略的河川流域に対し水資源流域開発計画 (the Basin Plan) を策定し、法的に水利権と連結する。
- 現在公共機関が所有している水利権を実際の水利用者に再配分できるようにする。
- 水の転用と取引に対する信頼できる保証と補償ルールを設定する。
- 深刻な洪水氾濫域に対する治水流域計画(FCBP)を作成し、大ダムの貯水池運転ルールを法的に連結する (第 12.2.2 節参照)。

これらのアクションは、相当する戦略的課題を解決し、次に示す成果を実現するだろう。

- 地域又は全流域の水資源供給安全水準は、目標リスク内に管理されるだろう (課題-1)。
- 地域の水利権紛争は、日又は季節変動の分水紛争が発生している 2 つ以上の水利用許可の総流量率と総量を対象とする地域の水収支の定量的規制により、明確に軽減されるだろう (課題-1)。
- 係争の規制又は水利用許可の総流量率と総量を規制するための、NWRB の強制力が効果的に機能し、卓越する水利権紛争は緩和されるだろう。ただし NWRB が所有するモニタリングシステムが整備されることを前提とする (課題-1)。
- 水利用者、とりわけ灌漑者の節水活動のインセンティブが醸成され、現在の浪費的な水利用は緩和、加速する水の欠乏は緩和されるだろう (課題-2 及び 3)。
- 国家および地方政府は、持続的地下水の維持に法的責任を持つだろう (課題-4)。
- 国家および地方政府は、環境流量の監視と地域水環境の持続性を目的とする水質の監視に法的責任を持つだろう (課題-6 と 7)。
- 国家および地方政府は、流域治水計画(FCBP)と連結し、地域の洪水リスクを軽減する法的責任を持つだろう (課題-8)。
- ダム貯水池の洪水調整機能は、FCBP と連結し、地域の洪水リスクを軽減するために法的に裏付けられるだろう (課題-8)。

上記の成果の背景と相当する具体的成果を以下に注記する。

地域水供給安全水準の確認

上述の成果により、Angat 川の渇水期の水不足が、提案される Balintingon ダムと Bayabas ダムの建設により現実に緩和されるかどうか評価することも可能になるだろう。また Manila 首都圏と関連水源地域の水不足が水法の第 22 条に規定される緊急時 (異常渇水時) だけに発生するのか、又は慢性的に事象なのかを確認する装備を提供するだろう。

水利用者の節水活動へのインセンティブ

NIA、MWSS、Bulacan 州などの公的機関に付与されている現在の水利権を灌漑者や水供給会社などの水利用者に再配分することを可能にする条文を付け加える目的は、節水活動を醸成することである（戦略的課題-2）。この条文により、NIA の灌漑施設に依存する灌漑者は、水利用許可の課徴金の支払いが必要になり、一方 NIA は、灌漑施設費(IFF)の内、NWRB に支払う課徴金の減額を灌漑者から要求されるだろう。また NIA は、IFF の徴収システムを灌漑面積単位から利用水量単位に変更する必要がある。

これらの短所は、先進国の経験に基づけば長所のプラス分により補われるだろう。仮に NIA システムの灌漑者が、継続的に水課徴金を払えば、それは水利用（水利権）の法的根拠になり、灌漑者は緊急時の都市用水の優先権に起因する損害補償を水供給会社に請求する法的権利を得るだろう。灌漑者の節水活動により得られた剰余水利権は、規制取引により都市給水会社への費用による転用が可能となる。剰余水利権は、灌漑者の収入源になり、また灌漑者が水課徴金や IFF を減らすインセンティブとなる。

洪水リスク緩和を目的とする貯水池運転規則の法的根拠

共同運転管理委員会(JOMC)は、まだ Angat ダムに対する異常洪水時の貯水池運転規則を公式に設定していない。

NIA、MWSS、NPC および Bulacan 州間に水利権は付与されたが、流域内の信頼流量不足と雨季の治水貯水池容量が限られていることに起因し、該当する貯水池運転は水利用者間で紛争となっている。一方、貯水池による洪水調節は、下流域の地域政府と住民の重大な関心事項である。貯水池運転上、乾季の水利用と雨季の洪水調節は、相互にトレードオフの関係にある。水利用者は貯水池の運転者に対し、雨季の直前になっても貯水池水位を最高位に維持することを要求し、洪水リスクの軽減に責任を持つ地方政府と DPWH は、貯水池水位を最低水準に維持することを要求する。当初 Angat ダムの施設建設費は、MWSS による都市用水供給施設の一部負担を除き、NPC により負担された。該当ダムの受益者間の貯水池容量配分と共通施設費の分担はいずれもダム建設時には決定されなかった。特に洪水調節機能は、単純に付随機能として処理された。下流域の住民は、費用分担と洪水調節機能の法的根拠がないまま付随的治水便益を享受した。日本では大ダムの洪水調節機能は、治水への貯水池容量の配分により法的に定義されている。関連する受益者間で、洪水調節容量に対する費用分担もまた、ダムの共通施設費の配分に基づき法的になされている。

現在の紛争を解決するには、流域治水計画(FCBP)と連結し、ダムの貯水池の洪水調整機能を規定する大ダムの貯水池運転規則を決定する法的根拠を設定しなければならない。FCBP は、一河川流域内における地域洪水リスク水準を法的に定義する。関連する公的機関は、洪水調整容量を維持するのに必要な費用を負担しなければならないだろう。

12.3.2 多目的ダムの費用分担導入による成果

戦略的課題-5 と 8（水関連災害リスクの軽減と管理）は、相互に関連している。戦略的課題-5 と 8 に対してハイライトするアクションは、多目的ダムの衡平な費用分担を定義するための特定多目的ダム法を導入する、多目的ダムに対し治水勘定を設定する、水利用許可を市民法に取引可能な財として定義することである。戦略的課題 5 と 8 を解決するアクションにより、次の成果が実現するだろう。

- 多目的ダム事業は、公共と民間の両方を含めた複数の水利用者間での費用と貯水池容量の分担規則に関する法的根拠に基づき、醸成されるだろう（課題-5）。
- 国家および地方政府は、流域治水計画と連結して地域の洪水リスクを緩和するために、水利用者と共にダム貯水池の洪水調節機能の費用を公平に分担する法的責任を持つだろう（課題-5 と 8）。
- 取水許可は、市民法に担保として扱える財として定義されるだろう（課題-5）。

大ダムの洪水調節機能に対する重い費用負担は、適切な国と地方政府の費用負担により、公平に緩和されるだろう。

12.4 組織能力評価

第 12.4.1 節 では、既存の国家政府機関と地方政府ユニットのそれぞれのセクターの役割に関する能力評価の結果を概説する。その役割は、州政府の計画と地域開発の統合、水資源管理、灌漑、都市用水供給、衛生と下水、治水と自然災害の緩和、森林と流域管理、水質管理、土砂災害と土壌管理である。

第 12.2.2 節で述べた既存のライン機関と地方政府ユニットの能力強化に関するアクションは、組織強化が必要と評価された組織に限定し、組織的な視点から統合、再編され第 12.4.2 節にまとめた。第 12.4.3 節は、河川流域組織の機能に焦点を当て、現在存在しない機能の能力開発に必要とされるアクションを述べる。

12.4.1 既存ライン機関と地方政府ユニットの能力評価

(1) 概要

地方分権と合理化政策下、現在の中央政府と地方政府との機能関係に関する制度編成は、依然として過渡期にある。中央政府と地方政府の役割は統一されておらず、関連セクターの政策と卓越する状況に応じて変化する。現在の水関連国家政府機関と地方政府機関との機能関係を付図 5.2.2 に図示する。ここに描かれた機能関係は、2010 年 7 月時点でまだ漸進的で、関係機関間で明らかにする必要がある。

(2) 州政府の計画と統合地域開発

1991 年の地方政府法に基づく州政府の計画は、州計画開発オフィス(PPDO)により適切に実施されている。リージョン III の地域開発評議会(RDC)の基、統合地域開発アプローチが、州間、都市間の開発事業に展開されている。地域開発評議会(RDC)の役割は、リージョンの政策調整・決定であり、開発計画と投資プログラムの策定、事業のモニタリング、および投資プログラムの予算化の機能を持っている。リージョン III RDC の組織構造を付図 12.4.1 に示す。

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会議およびステークホルダー会議では、IWRM 計画の実施上抜けている機能を除き既存の PPDO と RDC の管理を強化する特別な課題は認定されなかった。

(3) 水資源管理

水資源管理に関し認定された様々な課題は、次の事項を含む（第 6.7 節、第 9.7 節参照）。

- 地下水を含めた地域の都市給水の持続可能な水源の不全リスク、
- 大規模灌漑システムの拡張に必要な水源の安全性の不全リスク、
- Angat-Umiray システムの不十分な水供給信頼性、
- 都市、灌漑、水力発電の水利用者間に予想される紛争増加。

これらの問題を解決するには法と組織の両面の強化が必要になるだろう。

(4) 灌漑

灌漑セクターで NIA は、民間灌漑システムを除く国家灌漑システムの実施と運転維持管理において、地方政府と共同で主要な役割を演ずる（灌漑セクターの現況は、第 5.2.3(2)節参照）。

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会議およびステークホルダー会議では、既存の灌漑管理を強化する特別な課題は認定されなかった(第 6.2 節、第 9.2 節参照)。Pampanga 川流域では灌漑者の水利権は弱い。

(5) 都市用水、衛生および下水

国家政府と地方政府との上水と都市用水、および衛生設備に関する制度構造を付表 5.2.3 に図示する(都市用水と衛生セクターの現況は第 5.2.3(1)節参照)。NWRB、MWSS、LWUA および LGUs は、水供給に関する監督機関である。

Pampanga 川の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会議およびステークホルダー会議では、下水処理の実施を除き、既存の都市および農村給水管理を強化する特別な課題は認定されなかった(第 6.3 節、第 9.3 節参照)。

(6) 治水および自然災害の緩和

治水は、複数の政府機関の参加による河川流域単位のアプローチを必要とする。治水に係わる国家政府機関の制度構造を付表 5.2.4 に示す。DPWH は、治水の主な役割を演じ、国家とリージョンの治水事業を監督する(治水と自然災害セクターの現況は第 5.2.3(3)節参照)。

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会議およびステークホルダー会議では、Pampanga 川の河川施設の運転維持を除き、既存の治水および自然災害管理を強化する特別な課題は認定されなかった(第 6.4 節、第 9.4 節参照)。

ほとんどが、NPC 又は NIA によって運転されている多目的ダムの貯水池運転は、乾季、異常洪水時の両方とも改善されなければならない問題と認定された(第 12.3.2 節参照)。

(7) 森林および流域管理

付表 12.4.1 は、流域と森林管理に関し、該当する国の政府機関と地方政府ユニットの統制機能を示す。大統領命令 No. 192 (2007 年 6 月 10 日)によると DENR は、森林地と流域(森林管理局 FMB を通じ)を含む環境と自然資源の保全、管理、開発と適切な利用に責任を持つ主務政府機関である(流域管理セクターの現況は第 5.2.3(4)節参照)。

森林と流域管理の法的、組織的枠組みは、明確に定義されている。RBCO、FMB、LGUs、NIA および NPC などと協働で、現場での実施能力をどのように強化するかが課題である(第 6.5 節、第 9.5 節参照)。

(8) 水質管理(淡水および沿岸水)

清浄水法(CWA), RA No. 9275-2004 は、他の機関の内、DENR が NWRB と協力し、流域、河川、水資源などの適切な自然地理学の単位を使い、一定の地域を水質管理地域に指定しなければならない(水質管理セクターの現況は第 5.2.3(5)節参照)。

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会議およびステークホルダー会議では、水質モニタリングシステムの強化と実施能力の強化を RBCO、EMB、LGUs およびライン機関と協働でどのように実施するかが、課題として認定された(第 6.6 節、第 8.6 節参照)。

(9) 堆砂災害の緩和および土壌管理

土壌水管理局(BSWM)は、農業省(DA)の監督下、既存と潜在的な農業用の土壌・水資源の評価、開発、保全に対する義務を保持している。

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会議およびステークホルダー会議では、Pampanga 川の堆砂災害および土壌管理強化する特別な課題は認定されなかった（第 6.4 節、第 9.4 節参照）。

12.4.2 NGAs/RLAs および LGUs を強化する鍵となるアクション

第 12.4.1 節で実施した組織能力評価に基づき、組織能力強化の対象となる国家政府機関 (NGAs) および地方政府ユニット (LGUs) を表 12.4.1 に要約する。

表 12.4.1 能力強化対策と該当する LAs および LGUs

鍵となる IWM の課題	対策	強化対象の LAs 及び LGUs
1. 水利権の配分	水法などの改定	NWRB
	能力強化	NWRB
		DENR
2. 水質管理	能力強化	EMB/DENR, LGUs
3. 治水：土地収用権	水法などの改定	PMO/DPWH, LGUs, NWRB
	土地利用法	NEDA, LGUs
3. 治水：運転維持費	能力強化	DPWH, DPWH-Region III, LGUs
	RBO 設置	NEDA リージョン III, RBCO/DENR, DPWH, NIA
4. 流域と森林管理	能力強化	RBCO&FMB/DENR, LGUs
5. 地域の利益に立った IWRM 計画の地方化と実施	能力開発	NEDA リージョン III, RBCO/DENR, NWRB, DPWH, NIA, LGUs
	RBO 設置	NEDA リージョン III, LGUs, RBCO/DENR, DPWH, NIA, RDC Region III, LGUs

第 12.2.2 節で述べた NGAs/RLAs および LGUs の能力強化と関連する戦略的課題とアクションを、表 12.4.2 に編集した。

表 12.4.1 国家政府機関および地方政府ユニットの能力強化に関するアクション

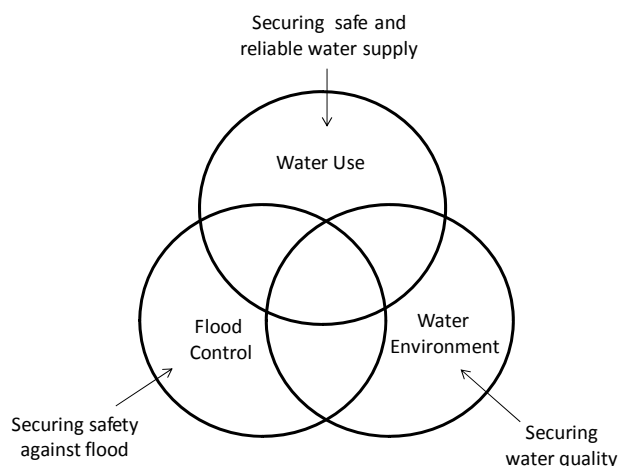
戦略的課題	NGAs と LGUs に関する鍵となる能力強化に関するアクション
課題-1 水利権	<ul style="list-style-type: none"> - NWRB が所持する信頼性と精度が高い流量と環境流量に関する観測所を重要な水係争地域に設置する。 - NWRB の水利権のモニタリングと強制能力を強化する。
課題-4 地下水	<ul style="list-style-type: none"> - 地域の利益の観点から LGUs の地下水のモニタリングと強制機能を強化する。 - EMB と LGUs の協力で、水量と水質を含めた地域の地下水位を監視する地域モニタリングシステムを設置する。
課題-7 水質	<ul style="list-style-type: none"> - 水質管理を効果的に実施、強制するたに EMB, FMB および関連 LGUs の能力を強化する。 - 水質モニタリングシステムを強化する。
課題-9 流域と森林管理	<ul style="list-style-type: none"> - 援助機関の融資による進行中の森林と流域管理に能力強化に関する開発プロジェクトとプログラムの進捗と成果をモニターする。 - 上記実施中のプロジェクトとプログラムの成果に関する能力評価を実施する。 - 能力開発を含めた森林火災防止対策を強化する。 - 流域と森林管理に関する依然として残る FMB と LGUs の弱い機能に関する実施能力強化を行う。
課題-10 IWRM の実施	<ul style="list-style-type: none"> - IWRM の実施に関し必要な機能と既存の機関にない機能とを明確にする。 - 既存の政府機関 (NWRB, DENR) または RDC の機能にモニタリングと実施に関する能力を強化するために機能を追加する。

出典: JICA 調査団

12.4.3 IWRM の実施に欠けている機能の能力強化

(1) IWRM のミッションと機能

IWRM ミッションの目標をどこに設定するか。図 12.4.1 に示す 3 つの鍵となる管理要素を含む IWRM ミッションを、Pampanga 川流域には適用することを推薦する (*Supporting Report L, Section L 2.1.3* 参照)。



出典：JICA 調査団

図 12.4.1 IWRM のミッション

科学的で衡平な調整と管理を目的とするいかなる水準の IWRM のミッションも、モニタリングシステムとデータシステムの支援が本質的な条件である。上述の IWRM のミッションを達成するために、次に示す機能の導入を構想する。

- IWRM の政策および計画を作成、それを調整、地方化する。
- 鍵となる水関連事業を含め、IWRM 計画を実施、維持する。
- 水利権を監督する。
- 流域の水利権に対する水資源開発計画を作成する。
- IWRM を擁護し、水と流域の環境を監視する。
- 河川施設の運転維持を行う。

(2) 既存組織下で欠けている機能の定義

既存の官僚制度の手段は、非常に能力があり、IWRM イニシアティブを実施する良い位置付けにあることから、リージョン III では新しい機関の創設は望まれていない。新規の機関は、スクラップ・アンド・ビルド（廃棄と建設）の原則下、既存組織の廃止か 2 つ以上の政府機関が合体するかの条件でのみ創設できる。RDC の役割は、地域の政策調整と決定機関であり、開発計画と投資プログラムの策定、事業のモニタリング、および投資プログラムの予算化の機能を持っている。RDC は、開発事業の統合と優先順位付けを扱うことができる。

Panpanga 川流域では、IWRM のミッションと機能は、第 12.4.2 節と 第 12.4.3 節述べる既存組織の能力強化だけでは実現できないだろう。欠けている機能に関する疑問を次に示す。

- JICA 調査後、Pampanga 川流域の IWRM 計画を誰が維持管理するのか？
- Pampanga 川流域の IWRM 計画を鳥瞰、擁護、地方化と維持を誰が責任を持つか？
- NWRB は、将来さらに悪化する水利権紛争をどのように規制するのか？
- IWRM を実際に実施するのに必要な資金負担を誰が負うのか？

- 重複する権限の階層を作らず、適切な権限を持つ中心又は頂上規制組織をどのように公認するか？

RBO は、第 12.4.3 (1)節で定義した欠ける機能を担当するように設計され、また上述の質問に答えるように構想されている。

(3) 河川流域組織のオプション

オプションの概要

テクニカルワーキンググループ会議、ステークホルダー会議およびフォーカス・グループ審議会では、2010年2月から3月の期間に IWRM のミッション、地域水ガバナンスの位置付け、流域管理組織(RBO)のタイプ、機能およびオプションに関し、議論を行った (第 5.3.6 節参照)。

3つのオプション、RBCO/DENR 下の RBO、RDC 下の河川流域委員会(RBC)、独立した河川流域評議会 (RBC)のそれぞれの長所と短所を表 12.4.3 に要約する。3つのオプションの組織図を、それぞれ付図 12.4.2、12.4.3、12.4.4 に示す。NWRB の水利権監督の位置付けを付図 12.4.5 に示す。

表 12.4.3 3つのオプションの長所および短所

RBO オプション	長所	短所
RBCO/DENR 下の RBO	- DENR 傘下による強力な流域、森林、水質管理の統合 -大統領府下の強力な職務権限 - DENR の予算配分	-弱い LGUs のリーダーシップ -水利権監督機能が不明瞭 -現場業務の技術能力が弱い -RDC と重複する機能の潜在性がある -RBC は実施機能がなく、NGAs/RLAs と LGUs による実施が必要
RDC 下の RBC	-権限の重複を伴わず既存 RDC による強力な調整 -NWRB は、水利権の規制機能を維持 -RDC の指導 による IWRM 計画と投資プログラム	- RBC は実施機能がなく、NGAs/RLAs と LGUs による実施が必要 -現場業務の技術的実施能力が弱い -現在の Pampanga Delta の治水施設の運転維持に関する LGUs との覚書(MOA) は、機能していない
独立した RBC	-地域の利益の見地からの強力な擁護 -NWRB は、水利権の監督機能を維持	- RBC は実施機能がなく、NGAs/RLAs と LGUs による実施が必要 -LGUs と NGAs/RLAs による運転維持予算の配分が必要 -RDC と重複する機能の潜在性がある

出典：JICA 調査団

RDC リージョン III と河川流域委員会の機能分担

フォーカス・グループ審議会およびテクニカルワーキンググループ(TWG)の出席者は、3つのオプションの内、NEDA リージョン III が提案した RDC リージョン III の下に設ける河川流域委員会(RBC)をベスト・オプションとして支持した。提案された RBC の内容は、10月27日に開催された第5回合同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会議で合意された。

調査団が推奨した IWRM のミッションと機能は、該当地域の地域開発事業に関する政策調整と決定をする既存の RDC の機能に含まれていない。

RDC の特別委員会として設ける Pampanga 川流域委員会の長所は、Pampanga 川流域の IWRM 計画の擁護と維持を、権限の重複を伴わず既存の RDC による強力な調整により実施できることである。プロジェクト計画とプログラムの実施は、関連する地方政府ユニット、リージョンのライン機関、政府所有統制企業(GOCC)の管轄下にゆだねられる。該当流域委員会は、IWRM 計画の個々の計画とプログラム、さらに官僚レ

ベルの投資プログラム採用を擁護することをリードする。協働することにより、Pampanga 川流域の IWRM 計画の実施は、関連する全てのセクターの合同で、共同責任になる。

短所は、現場業務の技術的实施能力が弱い点と、当委員会が国家政府機関から独立しているため、国家政府機関から財務的支援が得られない点である。

12.4.4 河川流域委員会の設計

(1) 河川流域委員会の目的

Pampanga 川流域委員会（以下本委員会と称する）は、NEDA リージョン III の地域開発評議会(RDC)の下部機関として設立されるが、その目的は Pampanga 川流域の IWRM 計画を国家政府機関および地方政府と共同で実現することである。

Pampanga 川流域の IWRM のミッションは、安全な水供給、洪水と自然災害に対する安全性、さらに河川流域の水質と環境を保証するため、国家 IWRM 計画フレームワーク(2006年11月)に沿って河川流域単位で全ての水資源と環境を管理することである。

(2) 指定流域の管轄権

本委員会は、Pampanga 川流域の源流から河口まで流域内の全ての地域を管轄の対象とする。

(3) IWRM を実施する職務権限と機能の分担

鍵となる政府機関(NGAs)は、担当セクターに対し国家事業の政策、計画、実施、モニタリング、さらにその管轄権に特定した調整機能に関する義務がある。NGAs はまた国家政府歳出予算法、他の特別法、直接関係する大統領行政命令によって資金をまかなう公共事業、インフラ事業、他の施設、プログラム、サービス、および外国が源となる資金で全体ないし部分的にまかなう事業などを担当している。地方政府は、それぞれの地方政府ユニット(LGUs)を通して上下水道を含めた公共公益事業の政策策定、計画、および管轄権に特定した監督機能に関し事実上の義務を保持している。

リージョン開発評議会(RDC)は、政策調整と決定機関であり、多州間事業と政府融資事業を監督、承認する（付図 12.4.1 参照）。NEDA は、RDC の承認を得るため関係する全ての州から実施に対する裏書（是認）を求めている。RDC の事務局は NEDA リージョン III である。

本委員会は、既存の NGAs/RLAs、LGUs および RDC の機能には含まれない Pampanga 川の IWRM のミッションに特定し、委員会レベルの調整と決定を担当する。一方 NGAs、RLAs および LGUs は、本委員会の決定を実施する義務がある(Annex-F 12.4.3 参照)。

州の河川サブ委員会は、それぞれの州の必要に応じ、設立することができるオプションである。

(4) 委員会の職務権限と機能

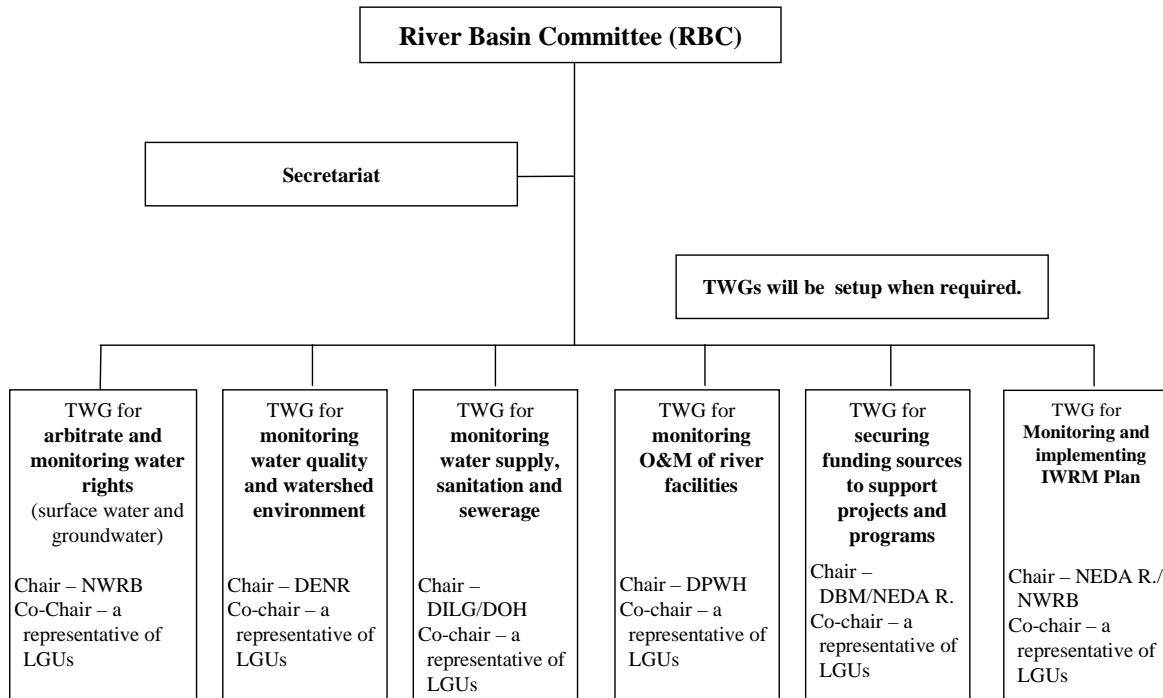
本委員会は、RDC の委員会レベルでのその機能に関し決定する職務権限を有する。しかし、RDC リージョン III は、本委員会の決定をくつがえす職務権限を有する。本委員会は、次に示す機能を実施する。

- IWRN 政策と計画策定する、さらに IWRM 計画を調整、ローカル化する。
- IWRM 計画を鳥瞰、その実施を調整する（即ち、水利権を調停（問題・紛争の解決）モニターする、モニタリング・データに基づく定期的な水資源開発計画のレビューと更新、IWRM を弁護、水質・水量・流域環境のモニター、河川施設の運転・維持のモニター）。

- IWRM の活動を維持する資金を確実にする。
- 本委員会を支援する特別な目的、たとえば必要な情報・技術の提供、データ収集を含めた技術的弁護およびモニタリング、確認と分析活動のため、テクニカルワーキンググループを設立、追加あるいは解体。
- 本委員会が決定した特別な職務を実施することを委員会メンバー(NGAs, RLAs, LGUs)に強制すること。

(5) 組織構造と事務局

本委員会は、図 12.4.2 に示すように、メンバー、議長、共同議長、副議長、事務局および TWG から構成される。



出典: JICA 調査団

図 12.4.2 河川流域委員会の組織構造

本委員会のメンバーは、水関連セクターの主たるステークホルダーで構成する。本委員会のメンバー、議長、事務局、テクニカルワーキンググループの構成および任期は次のとおりである¹。

- 委員会メンバー; 州知事 (7), 技術事務局のリージョン・ダイレクター(6), Pampanga 川流域内の NWRB, DA, RBCO, NPC², NGO の代表, 民間部門の代表など、
- 本委員会の議長; 本委員会メンバー全員の投票による州知事からの選定、
 - 共同議長; NGO の代表³,

¹ これらの事項は、RDC への説明の対象になる。

² The Region III, Central Luzon Region は、 Tarlac, Nueva Ecija, Pampanga, Zambales, Bulacan, Aurora , Bataan の 7 州, Angeles, Cabanatuan, Olongapo, Palayan, と San Jose (Nueva Ecija)の 5 都市と San Fernando, Pampanga の 2 Regional Centers から構成される。 NEDA, DENR, DILG, DOH, DPWH (BRS を含む), DBM は、本委員会の Regional Directors of the Technical Secretariat に含まれる。 NWRB, DA, RBCO 及び NPC は、本委員会委員に追加する。 Pampanga 川流域に含まれるが、Region III に含まれない州と都市はメンバーになるには法的根拠が必要になる。

³ 共同議長(Co-chairperson)のオプションが FGD で議論されたが、 NGO 代表は、職務権限を有するか確認が必要

- 副委員長; NWRB または RBCO/DENR⁴,
- 本委員会事務局; NEDA リージョン III,
- テクニカルワーキンググループ (TWGs); 必要に応じ設立,
 - TWG の議長: NEDA リージョン III, NWRB, DENR, DILG, DOH, DPWH, DBM, NIA, NPC, LGUs, NGOs, 民間部門など、関連する NGAs/RLAs および他のステークホルダーの代表,
 - TWG の共同議長⁵; LGUs または NGO の代表,
- 議長、共同議長、副議長の任期: RDC 議長と同じ (4 年) または交代制 (2 年)。

(6) 委員会メンバーの義務

本委員会に代表される機関は、本委員会により決定された特定の職務を実施し、また適切な TWG の活動に貢献する責任がある。

(7) 活動義務

(a) 本委員会の活動

本委員会は、本委員会の機能 (項目 (4) 参照) を実施する責任と、事務局と TWG の支援により本委員会会議を組織・運営する責任を有する。

(b) Regional Line Agencies, Local Government Units, NWRB, NPC などのメンバーの活動

- (i) 全ての本委員会委員 (Regional Line Agencies, Local Government Units, NWRB, DA, RBCO, NPC, NGOs) と TWGs のメンバーは、本委員会が決定した TWG の活動を決定どおり実施する責任を有する。
- (ii) 本委員会の全てのメンバーは、それぞれの管轄する特定の機能に関する本委員会が決定した適切な職務の適切な活動をそれぞれの資金を使用し決定どおり実施する義務を有する。

(8) 委員会運営維持費と特別な職務の分担

本委員会の運営費は、事務局の維持管理費、事務所経費(賃貸料、公共料金、事務施設など)、本委員会の会議費、TWGs の運営費などから構成される。

本委員会の運営費は、相当する職務により本委員会のメンバー間で分担する。

表 12.4.4 RBC の運営費用の分担

職務	運営費を分担する機関
事務局	NEDA リージョン III
電気・水道などを含めた事務所経費	NEDA リージョン III
会議費	NEDA リージョン III と他のメンバー機関
TWGs の活動費	関係する RLAs, LGUs と NGAs

出典: JICA 調査団

TWGs の活動および会議費の負担は、関係する RLAs, LGUs および NGAs の義務となる。一方、本委員会が決定し、強制する実施機関(RLAs, LGUs および NGAs)の特定の職務と活動経費の負担は、関係する実施機関の義務となる。

である。

⁴IWRM は、技術的な支援を必要とするとし、副議長のオプションが FGD で議論された。

⁵ 共同議長のオプションは、NGAs と LGUs 間で義務を分担するとして FGD で議論された。

(9) テクニカルワーキンググループ

下記するテクニカルワーキンググループ(TWGs) は、本委員会の相当する機能と活動を支援するために設置されなければならない。

- IWRM 計画 (議長 NWRB/NEDA リージョン III): Pampanga 川流域の IWRM 政策と計画の策定、Pampanga 川流域の IWRM 計画の調整、監督、地方化、実施および維持管理を行う。
- 水利権の調停(議長 NWRB): 本流域の水利権を管理するための水資源開発計画を作成し、水利権の監督と強制（表流水と地下水）をモニターする。
- 水質、流域環境のモニタリング(議長 DENR): NWRB と調整、水質とエコシステムをモニターし、本流域の IWRM を弁護する。
- 上水供給、衛生と下水のモニター(議長 DILG/DOH): 上水供給、衛生と下水事業の実施、運転維持をモニターする。
- 河川施設の運転維持(議長 DPWH): 河川施設の運転維持を行う。
- 本委員会の運転維持費 (議長 NEDA リージョン III/ DBM); 本委員会運営、および河川施設、モニタリング施設の運転維持費の確保を確実にするためにモニターする。

(10) モニタリングシステム

表流水、地下水およびデータの共有と管理を行う情報システムに関する一連のシステムを設置する必要がある。本モニタリングシステムに関する NGAs/RLAs および LGUs の役割を下記する。

表 12.4.5 モニタリングシステムに関する NGAs/RLAs と LGUs の役割

機関	情報システム	表流水	地下水
NWRB	Angat ダムの貯水池運転に特定したシステム	水利権監督/重要地点の流量観測	水利権/ 監督、地域地下水水位のモニタリング
NIA/MWSS/ NPC	データ共有および運転維持費の分担	水利用の記録とシステムの運転維持	
BRS	データ共有	BRSの管轄下にある流量観測	
PAGASA	気象& FFWS	雨量記録、FFWSとシステムの運転維持	
LGUs	データ共有および運転維持費の分担		記録とシステムの運転維持
DENR/DOH	データ共有および運転維持費の分担	水質、エコロジーおよびシステムの運転維持	水質、エコロジーおよびシステムの運転維持

出典: JICA 調査団

(11) 実施ガイドライン

TWGs は、本委員会と TWGs の運営をスムーズに実施するために、ステークホルダーと協議し、実施ガイドラインを作成しなければならない。

(12) 法的根拠

本委員会の職務権限と機能、および本委員会、TWGs、実施機関の特定の職務を実施するのに必要な資金源は、MOA（覚書）または Executive Order（大統領行政命令）によって承認されなければならない。長期的には、法律の立法化（Republic Act）を目指す。

12.5 持続可能なIWRMの財務能力強化

12.5.1 財務能力を強化する鍵となるアクション

持続可能な IWRM を目的とする国家政府機関と地方政府ユニットの財務強化に関する戦略的課題と対応する行動を表 12.5.1 にまとめる。

表 12.5.1 持続可能な IWRM を目的とする財務強化に関する鍵となる行動

戦略的課題	財務強化に関する鍵となる行動IWRM
課題-1 水利権	- 水利用課徴金の徴収を含めたNWRBの財務能力強化
課題-7 水質	- DENRの水質観測所および水質モニタリングシステムの運転維持資金を増加する。 - 水質管理経費に関し、受益者負担の原則(BPP)を導入する。
課題-11 実施能力と持続 性の強化	- LGUs と DPWHの河川施設の運転維持予算の配分を増加する。 - 維持管理に関し、LGUs の特別会計を設置する。 - 本流域の持続可能な IWRM を目的とする特別会計を設置する。 - 河川施設をDPWH から LGUsへ移管後、治水および河川施設の運転維持の義務の定義(MOA)を再確認する。

出典: JICA 調査団

12.5.2 持続可能な IWRM の財源

(1) 概要

Pampanga 川流域の IWRM の持続可能な財務をどのように実現するかは、現フィリピン政府政策下で最も大きな課題のひとつである。持続可能な財務を達成するには、必要な資金源、資金の収集と配分方法を明確にしなければならない。Pampanga 川流域の IWRM を実施する過程で、本議題に関する十分な議論と具体的な活動が必要になる。

(2) 潜在的財源

RLAs, LGUs および NGAs の活動と河川流域委員会 (RBC)の運営に必要な潜在的資金源には様々なものがある。共和国法か大統領行政命令 の立法化が最終的な解決策であるが、実際は困難が伴うだろう。関連する国家およびリージョン政府機関と LGUs は、それぞれの新規財源を得る必要があるだろう。潜在的財源の例を以下に列挙する。

(a) RLAs, LGUs と NGAs の活動と IWRM に対する財源

- 1) NGAs/RLAs および LGUs の堤防、用水場、樋門、浚渫などの河川関連インフラの年運転維持予算
- 2) 一般会計の歳入
 - a. LGUs の採掘権課徴金: 砂利、鉱山、浮遊木、養魚など
 - b. NWRB の取水許可・年水課徴金(上水, 漁業, 家禽, 灌漑, 水力発電, 鉱工業, レクリエーション, 他)
 - c. LGUs の海岸干拓や河川流路の干拓による新規開墾地に対する土地税など
 - d. LGUs の河川域内の土地利用料 (公園、テニスコート、野球場、学校用地、運転免許学校、ゴルフコース) など
- 3) 資金援助プログラム (河川施設修復セクターローンなど)

(b) 本委員会の運営財源

- 1) 一般会計歳入の配分
 - a. LGUs の採掘権課徴金
 - b. 取水許可・年水課徴金

NWRB が徴収している取水許可・年水課徴金は、現在 DBM の歳入になっているが、この課徴金の一部は、水資源管理と水利権の監督の特定目的のために配分される可能性がある。河川域内の土地利用は、公共用地の潜在的財源である。

(3) 収集と配分

必要な資金の収集と収集資金の配分方法を下記する。

- (a) 現在高速度道路や道路より非常に少ない配分となっている DPWH の河川施設に対する運転管理予算配分の増加、NIA の灌漑施設維持管理費の増加 (IFF は不十分)、DENR のモニタリングシステムの予算増加。
- (b) 一般会計歳入の一部を O&M 特別会計化する (12.5.2(2)(a) 2) の項目 a, b, c, d)
- (c) 受益者負担の原則(BPP)に基づき、NIA、NPC などの現在支払っていない機関から水利用許可・年課徴金を厳格に徴収する。徴収した課徴金は、水利権の監視システムの設置と運転、及び強制に必要な資金として利用可能である。BPP の原則から、国際的基準では一般に水力発電用の年課徴金は最も高い。

第13章 IWRM計画による提案事業に対する環境社会配慮

13.1 概説

本調査により策定される IWRM 計画は 5 つのセクターから構成され、18 の提案事業ならびに 30 の概念的事業が含まれる¹。フィリピン国政府が持続的な水資源管理を実施する為の支援となるよう、これらの事業は農業および灌漑、地方給水、衛生、上下水、洪水をはじめとする災害対策、流域管理、水環境管理および水資源管理などの多様なセクターに亘る。

IWRM 計画による提案事業および代替案の同定の過程では、提案事業の実施により、現地の自然および社会環境に対して生じうる負の影響について評価する必要があった。従い、調査団は提案事業に対し、スクリーニングやスコーピング等の手法を用いて簡易的な初期環境影響評価 (IEE) を実施した。加えて、当該国の環境評価に係る既存の法制度と組織体制に係る検討を実施した。その結果を以下の節に要約する。

13.2 フィリピン国の環境社会配慮に係る既存の法制度

フィリピン国における環境社会配慮に係る既存法制度を以下に要約する (詳細は *Supporting Report I* 参照)。

13.2.1 既存の法制度

フィリピン国においては、環境に対する負の影響が想定されるあらゆる民間および政府事業や活動は、フィリピン国環境影響申告制度 (Philippine Environmental Impact Statement System : PEISS) の対象となる。環境影響評価 (EIA) は、事業が環境に与える潜在的な影響に対する予備的評価である。産業およびその他の活動が環境に負の影響を与える可能性への認識をもとに、政府は計画および意思決定ツールとして EIA を用いるための手法を制度化してきた。

PEISS は EIA に係る法律、規定、行政規定およびガイドラインの組み合わせである。これら法律およびガイドラインのうち、主要なものを下記に示す。

- 大統領令 No.1586 環境影響申告制度 (1978 年)
- 大統領勅令 No.2146 および 803 (1981 年および 1996 年)
- 環境天然資源省 省令 No.30(DAO 03-30)、改定実施手順マニュアル (Revised Procedural Manual, 2007)
- 近年公布された通達 (Memorandum Circular: MC) : PEISS 実施の合理化を念頭においた要求事項の標準化と市民参加の促進 (MC 2010-14)、MC-20104 およびその他の環境影響申告 (EIS) 制度に係る政策公布に関する説明

13.2.2 EIA の実施手順

(1) PEISS の対象事業

重大な環境影響が想定される事業 (Environmentally Critical Projects : ECPs) として指定されている事業、もしくは重大な環境影響が懸念される地域 (Environmentally Critical Areas : ECAs) で実施される事業は環境に対して重大な影響をおよぼすと推測され、PEISS の対象事業の分類に考慮されている。以下の 4 種の ECP 事業および 12 の ECA カテゴリーが指定されている。

¹ 提案事業は関係政府機関により形成されたものであるのに対し、概念的事業は調査団が提案し、今後の更なる検討により事業コンポーネントが決定するものである。基本的に、IWRM 計画に含まれる事業は調査の過程で関係者との協議を経て策定された。

表 13.2.1 重大な環境影響が想定される事業 (ECP)の概要

主要な事業カテゴリー	サブカテゴリー
A. ゴルフコース建設	- ゴルフコース建設/ゴルフコースを含む複合型施設建設
B. 重工業	- 鉄鋼金属鉱業 - 非鉄金属鉱業 - 石油化学工業 - 精錬プラント
C. 資源採取産業	- 漁業用の堰や養魚池開発事業 - 林業 - 大規模採鉱および採石
D. インフラ事業	- 大規模ダム - 大規模埋立て事業 - 大規模発電施設(大統領勅令 No. 2146 により化石燃料、核燃料、水力および地熱に分類)

出典: DENR 省令 No.30(DAO 03-30)に対する改定実施手順マニュアル (2007)

表 13.2.2 重大な環境影響が想定される地域 (ECAs)の概要

ECA カテゴリー	例
A. 国立公園、保全流域、野生動物禁猟区および自然保護区に指定された地域	- 国立保護区統合システム (NIPAS) 指定地区
B. 景勝地および潜在的な観光地として保留されている地域	- 観光省やその他の観光開発関連機関の指定/保護地区
C. 絶滅の危機に瀕したフィリピンに固有の野生生物種(動植物双方を含む)の生息地を有する地域	- 未確認種や絶滅危惧種、希少種、絶滅危険種、ワシントン条約 (CITES) 付属書 I や II の分類種や、国家絶滅危惧動物種リスト掲載種
D. 歴史、考古学、地質学、科学の面において特有の重要性をもつ地域	- 国立歴史研究所や国立博物館、国立芸術文化委員会や国立地質科学委員会が定める史跡、地質学上重要な遺跡、古生物学的もしくは考古学的保護区
E. 特有の文化を有するコミュニティや民族による、伝統的な居住地区	- 先住民による先住権の保証、もしくは先住地の権利に係る申請がなされている、もしくは認可されている場所
F. 自然災害(地質由来の災害、洪水、台風、火山活動等)が頻発している、もしくはその被害が甚大な地域	- 台風の襲来および重度の被害を頻繁に受ける地区 - 津波の発生および重度の被害を頻繁に受ける地区 - 地震の発生および重度の被害を頻繁に受ける地区 - 高潮が発生しやすい地区 - 火山活動が起こりやすい地区 - 断層線および断層面に位置する地区 - 早魃が起こりやすい地区
G. 急傾斜地	- 50%以上の傾斜地 - 譲渡および売却可能な林地および未分類の林地
H. 主要農地に分類される地域	- 土壌水管理局 (BSWM) 作成の農業保護区ネットワーク (NPAA) に示された既存灌漑地区および灌漑可能地区
I. 帯水層への涵養地域	- 水源涵養地区
J. 水域	- 家庭用水目的の水利利用地区 - 野生動物や漁業活動の保全/維持に貢献する地区
K. マングローブ分布地域	- 塩水耐性の間潮帯に生育する樹種が生育する、潮の影響を受ける地区 - マングローブ湿地林保護区指定地区
L. サンゴ礁	- 様々な海洋植物や生物群によって特徴付けられる地区 - 環境省 (DENR) 保護区野生生物局 (PAWB) が同定したサンゴの生育状況が良好な地区

出典: DENR 省令 No.30(DAO 03-30)に対する改定実施手順マニュアル (2007)

(2) 政府における PEISS の実施責任機関

PEISS における検査と監督は、環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources : DENR）の環境管理局（Environmental Management Bureau : EMB）が実施している。DENR および EMB の組織図は *Supporting Report I* に示す。

PEISS の枠組みにおいて、EMB は環境遵守証明（Environmental Compliance Certificate : ECC）、非対象証明（Certificate of Non-Coverage : CNC）や否認文書（Denial Letter）等の意思決定文書の発給に係る責任機関である。また、関連リージョンの EMB 地方事務所（RO）は、開発事業における審議および監督に係る主要責任機関である。

(3) PEISS における必要書類

PEISS において、EMB が審議と意思決定を行うために必要な文書を同定することを目的として、事業は以下の 5 つの主要グループに分類される。

表 13.2.3 PEISS において EIA の対象となる事業グループ

グループ I	重大な環境影響が想定される地域（ECAs）およびそれ以外の地域（NECA s）において実施される、重大な環境影響が想定される事業（ECPs）
グループ II	ECAs にて実施される ECP 以外の事業（NECPs）
グループ III	NECAs にて実施される NECPs
グループ IV	ECA または NECA にて実施される複数コンポーネントからなる事業
グループ V	非分類事業

出典: DENR 省令 No.30(DAO 03-30)に対する改定実施手順マニュアル (2007)

上表の EIA 対象事業は、事業種、事業対象地、潜在的影響の度合いと事業規模により、以下の文書が必要となる。

- 環境影響申告（Environmental Impact Statement : EIS）
- プログラム環境影響申告（Programmatic EIS : PEIS）
- 初期環境評価報告書（Initial Environmental Examination Report : IEER）
- 初期環境影響評価チェックリスト（IEE Checklist : IEEC）
- 環境履行報告書および管理計画（Environmental Performance Report and Management Plan : EPRMP）
- プログラム環境履行報告書および管理計画（Programmatic Environmental Performance Report and Management Plan : PEPRMP）
- 自動処理システム（Automated Processing System : APS²）に対応する記入済み申請フォーム

上記の文書は事業提案者が作成し、以下の情報とともに EMB 中央事務所もしくは EMB の関連地方事務所（RO）の環境影響評価課に提出する必要がある。

- 必要に応じ、既存の土地利用計画との整合性の証明
- 事業対象地の土地所有権の証明
- 事業提案者と EIS 作成者の責任証明
- 事業対象地、事業に影響を及ぼす地域、事業の影響を受ける地域と住民に係る写真と識別票

² EMB 職員からの聞き取りでは、APS は現在 EMB RO によって管理されている内部向けのシステムであるが、EMB は CNC のオンライン申請システムや、それに伴う申請料の管理システムを設定する構想を持っている。

- 記入済みの事業環境モニタリング検査計画 (Project Environmental Monitoring and Audit Prioritization Scheme : PEMAPS)³調査票
- もしある場合は、以前取得した ECC
- 最新の自己モニタリング報告書 (Self Monitoring Report : SMR)⁴。もし以前 ECC を取得している場合は、遵守モニタリング報告書 (Compliance Monitoring Report : CMR 様式⁵を使用する

上記の情報は関連する EIA 文書に含むか添付することも可能である。なお、意思決定を行うために必要な文書は下記に示す ECC、CNC および否認文書がある。

(a) 環境遵守証明 (Environmental Compliance Certificate : ECC)

事業提案者が EMB からの ECC の条件に関する説明を受けた後、提案者が遵守すべき環境遵守証明として ECC の発給を受ける。

(b) 非対象証明 (Certificate of Non-Coverage : CNC)

CNC は、事業が EIS システムの対象となっておらず、ECC 取得の必要がないことを、提出された PDR の検証に基づいて証明するものである。

(c) 否認文書 (Denial Letter)

申請が否認される場合は、否認文書が発給される。当該文書には、否認の理由および申請書が EIA の手続き上の許容レベルに達するための指示が含まれる。

加えて、既存の複数コンポーネントからなる事業の改修、再開、ECC 未取得事業の操業などの場合は、決定文書として ECC に改正条項を加えることが出来る。

下表に、事業グループごとの EIA 報告書のタイプ、決定文書および決定責任機関、ECC/CNC の申請処理に必要な期間を示す。

³ DAO 03-30 改定実施手順マニュアルに示すとおり、PEMAPS は、EMB の評価や事業申請者の環境危険度分類調査票にもとづいて、遵守モニタリングの対象となる事業を選定し優先順位をつけるための EMB の内部方針である。

⁴ DAO 03-30改定実施手順マニュアルに示すとおり、SMRは環境法令固有の環境指標の遵守に係る詳細報告書である。

⁵ DAO 03-30 改定実施手順マニュアルに CMR 様式が示されている。

表 13.2.4 事業グループごとに必要とされる EIA 報告書の種類、
決定文書、決定責任機関および手続きに必要なとされる期間

事業グループ	ECC および CNC の申請に必要な文書	決定文書	決定責任機関 (MC-2010-14 に基づく)	手続きの期間 (平日) (MC-2010-14 に基づく)	
I: 重大な環境影響が想定される地域 (ECAs) およびそれ以外の地域 (NECAs) において実施される、重大な環境影響が想定される事業 (ECPs)	I-A: 新規	環境影響申告 (EIS)	ECC	DENR 長官/ EMB 局長	40 日
	I-B: 既存事業の改修、再開、ECC 未取得事業の操業	環境履行報告書および管理計画 (EPRMP)			
II: ECAs にて実施される ECP 以外の事業 (NECPs)	II-A: 新規	EIS	ECC	EMB RO 局長	20 日
		初期環境評価報告書 (IEER) / 初期環境影響評価チェックリスト (IEEC)	ECC		
		自動処理システム (Automated Processing System : APS) に対応する記入済み申請フォーム	CNC			EMB RO 局長	1 日
	II-B: 既存事業の改修、再開、ECC 未取得事業の操業	EPRMP	ECC	EMB RO 局長	20 日
		APS に対応する記入済み申請フォーム	CNC	EMB RO 局長	1 日
III: NECAs にて実施される NECPs	III-A: 新規	APS に対応する記入済み申請フォーム	CNC	EMB RO 局長	1 日
IV: 複数コンポーネントからなる事業	IV-A: 新規	プログラム環境影響申告 (PEIS)	ECC	DENR 長官/ EMB 局長	40 日
	IV-B: 既存事業の改修、再開、ECC 未取得事業の操業	プログラム環境履行報告書および管理計画 (PEPRMP)	ECC/ECC 改正条項	EMB RO 局長	20 日
V: 非分類事業		APS に対応する記入済み申請フォーム	CNC	EMB RO 局長	1 日

出典: DENR 省令 No.30(DAO 03-30)に対する改定実施手順マニュアル (2007)、MC No.2010-14 および EMB からの聞き取りに基づき調査団が作成

(4) PEISS において必要な文書の概要

EIS、IEER、IEE、IEEC、PEIS、EPRMP、PEPRMP および CNC 取得を目的とした APS への申請フォーム等の必要文書の概要は *Supporting Report I* に示す。

13.2.3 EIA 手続きにおける住民参加

EIA 手続きにおける住民参加を促進するために、PEISS は情報、教育およびコミュニケーション (Information, Education and Communication : IEC) およびパブリックスコーピングやパブリックヒアリング/コンサルテーションについて規定している。

また、先住民の意思決定プロセスの参加の観点から、国家先住民族委員会 (National Commission of Indigenous People : NCIP) は、行政規定 No.1 として十分な事前の情報に基づく合意 (Free and Prior Informed Consent : FPIC) のためのガイドラインを策定した。ガイドラインは、先住権や先住地に係る権利に影響を及ぼす活動の導入や実施に際して、先住民族文化コミュニティ (Indigenous Cultural Communities ICCs) と先住民族 (Indigenous Peoples : IPs) の意思決定における十分な参加を保障し、彼らの権利を保護することを目的とする。

13.2.4 関連法規及びガイドライン

1)土地収用及び非自発的住民移転、2)環境基準、3)先住民族の権利に係る法規やガイドラインは *Supporting Report I* に示す。

13.3 潜在的環境社会影響に係る予備評価

13.3.1 IWRM 計画を構成する事業の概要

2010年11月に策定された IWRM 計画は5つのセクターから構成され、18の提案事業と30の概念的な新規事業が含まれる。付表 13.3.1 に関連事業の概要を示す。

13.3.2 PEISS の適用を受ける事業の同定

付表 13.3.1 および下表に示すとおり、13.2.2 項で述べた PEISS によると、IWRM で提案された22の事業が、本調査終了以降に実施される F/S などの事業形成段階にて、ECC や CNC の申請に必要な文書の作成を必要とする可能性がある。

表 13.3.1 PEISS 適用の可能性がある、IWRM における提案及び概念的事業

グループ	事業内容	ECC および CNC の申請に必要な文書	関連事業コード*
グループ I	重大な環境影響が想定される地域 (ECAs) およびそれ以外の地域 (NECAs) において実施される、重大な環境影響が想定される事業 (ECPs)	EIS (環境影響申告) / 環境履行報告書および管理計画 (EPRMP)	AI-P-01, 02 ² , 09, IS-C-02, MW-P-04, MW-C-05, 06, FL-C-01
グループ II	ECAs にて実施される ECP 以外の事業 (NECPs)	EIS (環境影響申告) / 初期環境影響評価報告書 (IEER) / 初期環境影響評価チェックリスト (IEEC) / EPRMP / 自動処理システム (Automated Processing System : APS) に対応する記入済み申請フォーム	AI-P-04, 11, AI-C-01, MW-P-02, MW-C-01~04, FL-P-01~02, WQ-P-01, WQ-C-04 (グループ II か III か決定するには事業対象地の決定もしくは更なる調査が必要)
グループ III	NECAs にて実施される NECPs	PDR	-
グループ IV	複数コンポーネントからなる事業	プログラム環境影響申告 (PEIS) / プログラム環境履行報告書および管理計画 (PEPRMP)	-
グループ V	非分類事業	APS に対応する記入済み申請フォーム	-

注 1*: 事業コードに対応する事業名は付表 13.3.1 を参照。

2*: 1986年に実施された EIA をもとに、1992年1月21日にオリジナルの ECC が発行済みである。ベースラインデータが変わった可能性から、2009年に実施された F/S 調査にて EIS の見直しが行われている。

出典: JICA 調査団

上述のとおり、主にダム建設事業からなる4つの提案事業と4つの概念的な事業が、ECC 申請のために EIS の作成を必要とする重大な環境影響が想定される事業 (ECP) ならびにグループ I の事業として同定された。一方で、6つの提案事業と6つの概念的な事業が、本調査の段階では事業対象地が ECA となるかを同定するのに十分な情報が得られなかったために、今後のさらなる検討のうえで、グループ II または III に分類される可能性がある。その他、2つの事業が自動処理システム (APS) の申請フォームの準備が必要とされるグループ V に分類される。

加えて、IWRM に含まれるその他の提案および概念的な事業は、今後事業コンポーネントや事業対象地が決まった段階で、上表のグループに分類される可能性がある。

13.3.3 PEISS において ECP に分類された概念的な新規事業に対する代替案選定

前項で述べたとおり、調査団が提案する 4 つの概念的な事業がグループ I に所属する ECP となる。これらの事業による潜在的な負の影響を緩和するために、下表に示す事業代替オプションを提案する。

表 13.3.2 ECP に分類された概念的な事業に対する代替オプション

事業コード	検討された代替オプション		事業の概要と主要コンポーネント	補足
MW-C-05/ IS-C-02	オプション 1	Bayabas storage dam	主要活動は、144MCMの貯水容量を有する貯水池の造成のための高さ110mのダムと関連構造物の建設となる。	-
	オプション 2	Balintingon storage dam and conveyance to AMRIS	主要活動は、以下の施設の建設である。 - 572MCMの貯水容量を有する貯水池の造成のための高さ140mの中央遮水壁（センターコア）型ロックフィルダムと付帯施設 - 15MWの容量をもつ、2つのフランス型タービンを装備する開放型発電所 - 転流堰（全長 140m） - 灌漑施設：主水路（全長109km）、支流水路（全長168km）およびサブ支流水路、主要および補完的な小用水路、排水路（全長210km）および取付道路	AI-P-01と 同じ事業
	オプション 3	Upgrading and improvement of irrigation facilities and water management of AMRIS	主要活動は、水路損失を削減するために、AMRISの主水路をコンクリート舗装することである。	-
	オプション 4	Excess water for MWSS from Ipo Dam (Laiban Dam)	主要活動はManila首都圏の将来的な水需要に対応するための Laibanダムの建設である。	-
MW-C-06	オプション 1	Residual groundwater at surrounding cities/municipalities	主要活動は、近隣の市町からの地下水の取水を目的とした、パイプラインやポンプ、井戸の設置である。	-
	オプション 2	Direct abstraction of surface water of Pampanga River at Cong Dadong Dam	主要活動は、Pampanga川から貯水池を経由した、表流水の直接取水システムの設置である。	-
	オプション 3	Gumain Reservoir Project	主要活動は、11,000haの水田と5,200haのサトウキビ畑への灌漑と、と7,900haに亘るPorac-GumainおよびCaulaman川灌漑システムへの水供給の増加を目的とする高さ108mのゾーン型ダムの建設である。	AI-P-09と 同じ事業
FL-C-01	オプション 1	River Channel Improvement	主要活動は、Pampanga川下流河岸の築堤と、水路の浚渫および掘削である。	-
	オプション 2	Flood Retarding Basin	主要活動は、Pampanga川流域における遊水池造成のための囲い堤の建設である。	-

注*: 事業コードに対応する事業名は付表 13.3.1 を参照。

出典: JICA 調査団

13.3.4 JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づくスクリーニングとスコーピング

調査団が負の影響の最小化に配慮した IWRM 計画を策定することが出来るよう、IWRM 計画における全ての提案および概念的事業⁶は、本調査の開始時期との関係から 2004 年発行の旧版 JICA 環境社会配慮ガイドラインに沿って再度評価された。そのために以下の手順がとられた。

ステップ 1：スクリーニング：全ての 18 の提案および 30 の概念的事業と代替オプションに対して、付表 13.3.2 に示されるチェックリストを用いてスクリーニングを行った。

ステップ 2：スコーピング：各プロジェクトがもたらす潜在的な影響の程度と特性についてさらなる検討を行った。

ステップ 3：緩和策の選定：上記の評価結果に基づき、潜在的な負の影響に対する緩和策を提案した。

13.3.5 IWRM の事業に対するスクリーニングとスコーピングの結果

スクリーニングの影響評価として、以下に挙げる評価指標を用いて、関連する環境影響項目をその環境および社会面への重要性により評価した。

評価指標

- ・ A+/-: 重大な正もしくは負の影響が想定される。
- ・ B+/-: ある程度の正もしくは負の影響が想定される。
- ・ C+/-: 正もしくは負の影響の程度が不明である。(以降の事業形成における更なる検討が必要である。)
- ・ -: 負の影響は想定されない。

IWRM の全ての提案および概念的事業に対するスクリーニングの結果を付表 13.3.2 に示す。結果として、下表に示す 10 の代替案を含む 11 の事業が、関連する影響項目に対して A-或いは B-の評価となった。

⁶ 基本的に、IWRM により提案されている提案及び概念的事業は、調査にて実施されたステークホルダーとの協議を通じて形成されたものである。

表 13.3.3 IWRM 計画の提案および概念的事業とスクリーニング段階において
 同定された生じうる負の環境影響

事業 コード*	事業により起こりうる負の環境影響	
	重大な負の環境影響が 想定される項目 (A-)	ある程度の負の環境影響が 想定される項目 (B-)
AI-P-01/ MW-C-05/ IS-C-02 (オプション 2)	- 設計段階: 非自発的住民移転、社会的弱者	- 建設段階: 地形、景観、大気汚染、廃棄物、騒音・振動 - 建設・運用段階: 被害と便益の偏在、水利権、水質汚濁 - 運用段階: 湖沼・河川の流況、沈殿物
AI-P-02	- 設計段階: 非自発的住民移転、社会的弱者	- 建設段階: 地形、景観、大気汚染、廃棄物、騒音・振動 - 建設・運用段階: 被害と便益の偏在、水利権、動植物、 水質汚濁 - 運用段階: 湖沼・河川の流況、沈殿物、自然公園および それに相当する地区
AI-P-04	-	- 建設・運用段階: 湖沼・河川の流況
AI-P-09/ MW-C-06 (オプション 3)	-	- 建設段階: 地形、景観、大気汚染、廃棄物 - 建設・運用段階: 水利権、動植物、水質汚濁 - 運用段階: 湖沼・河川の流況、沈殿物
MW-P-01/02	-	- 運用段階: 湖沼・河川の流況
MW-P-04	-	- 建設段階: 地形、景観、廃棄物 - 建設・運用段階: 水利権、動植物、水質汚濁 - 運用段階: 湖沼・河川の流況、沈殿物
MW-C-05/ IS-C-02 (オプション 1)	-	- 建設段階: 地形、景観、大気汚染、廃棄物 - 建設・運用段階: 水利権、動植物、水質汚濁 - 運用段階: 湖沼・河川の流況、沈殿物
MW-C-05/ IS-C-02 (オプション 4)	- 設計段階: 非自発的移転、社会的弱者	- 建設段階: 地形、景観、大気汚染、廃棄物、騒音・振動 - 建設・運用段階: 被害と便益の偏在、動植物、水質汚濁 - 運用段階: 湖沼・河川の流況、沈殿物
MW-C-06 (オプション 1)	-	- 設計段階: 地域内の利害の対立
MW-C-06 (オプション 2)	-	- 運用段階: 湖沼・河川の流況
FL-C-01 (オプション 1)	- 設計段階: 非自発的住民移転	- 設計段階: 大気汚染、水質汚濁、騒音・振動 - 建設・運用段階: 被害と便益の偏在
FL-C-01 (オプション 2)	- 設計段階: 土地利用や地域資源利用	- 設計段階: 地域内の利害の対立 - 建設・運用段階: 既存の社会インフラ、自然公園および それに相当する地区、動植物、水質汚濁 - 運用段階: 湖沼・河川の流況

注*: 各事業コードに対応する事業名は付表 13.3.1 を参照。

出典: JICA 調査団

13.3.6 スコーピング結果と提案された緩和策

(1) 想定される重大な負の影響 (A-)

前項で述べたスクリーニングの結果として、以下の 3 つの影響項目に対する重大な負の影響 (A-) が想定される。併せて、下表に影響の発生時期と緩和策を示す。

表 13.3.4 想定される重大な負の影響 (A-) の詳細、発生時期および緩和策

影響項目	負の影響の詳細	該当事業	影響の発生時期	緩和策
i) 非自発的移転	構造物の設置による、事業対象地にて非自発的移転が生じる可能性がある。	AI-P-01, 02, MW-C-05(Opt.2,4), IS-C-02(Opt.2,4), FL-C-01(Opt.1)	設計段階	-地域住民との協議を通じた、移転対象世帯数が少ない代替事業地の選定 - 住民移転計画の適切な策定、実施とモニタリング
ii) 土地利用や地域資源利用	遊水池造成に係る土地収用 (約 16,000 ha) が発生する可能性がある。	FL-C-01(Opt.2)	設計段階	- 土地所有者に対する補償の適切な計画、実施とモニタリング
iii) 社会的弱者	非自発的移転対象に先住民族 (IPs) が含まれる可能性がある。	AI-P-01, 02, MW-C-05(Opt.2,4), IS-C-02(Opt.2,4)	設計段階	-NCIP との調整のもと、先住民の十分な参加と説明に基づく合意(FPIC)に基づいた、IP の十分な参加の促進 -事業影響を受けた IP に対する、彼らの文化と伝統的慣習に配慮した生計回復計画の策定、実施およびモニタリング

注*: 事業コードに対応する事業名は付表 13.1.1 を参照。

(2) 想定される中程度の負の影響 (B-)

また、下表に示す 14 の影響項目に対する中程度の負の影響 (B-) が想定される。

表 13.3.5 (1/2) 想定される中程度の負の影響 (B-) の詳細、発生時期および緩和策

影響項目	負の影響の詳細	該当事業	影響の発生時期	緩和策
i) 既存の社会インフラ	築堤により既存道路が影響を受ける可能性がある。	FL-C-01(Opt.2)	建設・運用段階	- 地域住民のアクセス確保を目的とした、計画される遊水池の囲い堤と既存道路の交差部分への追加的な構造物の設置
ii) 被害と便益の偏在	住民移転により、対象住民の生計水準への影響が生じる可能性がある。	AI-P-01, 02, MW-C-05(Opt.2,4), IS-C-02(Opt.2,4), FL-C-01(Opt.1)	建設・運用段階	- 住民移転計画の適切な策定、実施とモニタリング
iii) 地域内の利害の対立	必要な地下水資源の配分に係る関連地方自治体 (LGUs) 間での軋轢が生じる可能性がある。	MW-C-06(Opt.1)	設計段階	- 事業の早期段階からの LGU 間での情報共有の促進 - 紛争調停の為の複数市町からなる組織の設置
	事業地区の生物多様性に対する潜在的影響について、事業実施機関と環境団体の間で対立が生じる可能性がある。	FL-C-01(Opt.2)	設計段階	-事業の早期段階からの関係者間での情報共有の促進
iv) 水利権	事業目的に係る水利権が実施機関に附与されていない現況から、水利権について軋轢が生じる可能性がある。	AI-P-01,02,09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2), MW-C-06(Opt.3), IS-C-02(Opt.1,2)	建設・運用段階	-事業実施に向けた水利権の可能な移譲について関係者間の合意を得る為の、事業関連地域の水利権の現況に係る、事業の早期段階からの関係者間での情報共有の促進 -関係者間の紛争調停機関の組織の設置
v) 地形	関連する土工により、地形の変更が生じる可能性がある。	AI-P-01,02,09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), IS-C-02(Opt.1,2,4)	建設段階	- 土壌侵食の可能性が高い地域への斜面保護工の導入 -土工の少ない代替事業地の検討
vi) 湖沼・河川の流況	建設される構造物により、河川水の貯留や取水が行われることから、湖沼、河川や湿地の流況が変わる可能性がある。	AI-P-01,02,04, 09, MW-P-01,02,04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.2,3), IS-C-02(Opt.1,2,4)	運用段階	-下流の生計活動や生態系に必要なとなる水量の検討および確保

次ページへ続く

表 13.3.5 (2/2) 想定される中程度の負の影響 (B-) の詳細、発生時期および緩和策

影響項目	負の影響の詳細	該当事業	影響の発生時期	緩和策
vii) 自然公園およびそれに相当する地区	貯水池の造成により、重要野鳥生息地 (IBA) とみなされる Zambales につながる地域の生息地に変化が生じる可能性がある。	AI-P-02	運用段階	- 関連地域の動植物の生息地に必要とされる流量の推定と確保への配慮
	事業実施により、LGU が鳥類保護区 (bird sanctuary) に指定し、ラムサール条約登録候補地や東アジア-オーストラリアの渡り鳥の経路の一部として知られている Candaba 湿地の現況が変化する可能性がある。	FL-C-01(Opt.2)	建設・運用段階	- 事業実施により伐採された植生の復元や、生物種が必要とする流量の確保を通じた、野鳥をはじめとする重要種の生息地の保全 - 事業代替地の検討
viii) 動植物	建設事業による植生の伐採や対象地内外の状況の変化により、対象地の動植物の分布が変わる可能性がある。	AI-P-01, 02, 09, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.2), IS-C-02(Opt.1,2,4)	建設・運用段階	- 植生の最低限の伐採 - 絶滅危惧種の生息地をはじめとする、事業実施により植生伐採が行われた地域の植生回復 - 関連地域の動植物の生息地に必要な流量の検討と確保への配慮
ix) 景観	建設時の切土工により、従来の景観が変化する可能性がある。	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05 (Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), IS-C-02(Opt.1,2,4)	建設段階	- 斜面への草本の植栽と必要に応じた構造物の配置
x) 大気汚染	建設時の機材の使用による大気汚染が、事業地内外の大気質に影響を与える可能性がある。 粉塵や微粒子の発生が大気質に影響を与える可能性がある。	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.1) IS-C-02(Opt.1,2,4)	建設段階	- 機材の適切な管理 - 建設作業地の切土面への散水
xi) 水質汚濁	土工による土砂流入により、対象地の水質が悪化する可能性がある。	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.1), IS-C-02(Opt.1,2,4)	建設段階	- 河川から離れた地域での砂礫の採取 - 植生被覆による斜面保護工
	上流域の土壌侵食などによる発生土砂が水域へ流入し、対象地の水質に影響を与える可能性がある。	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), IS-C-02(Opt.1,2,4)	運用段階	- 植生被覆による斜面保護工 - 土砂流出の危険が高い支溪流へのチェックダムの設置
xii) 廃棄物	建設段階での労働者の増加により、生活廃棄物や建築廃棄物の量が増加する可能性がある。	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.1), IS-C-02(Opt.1,2,4)	建設段階	- LGU との調整による廃棄物の適切な処理
xiii) 騒音・振動	対象地内外の住民が建設作業による騒音の被害を受ける可能性がある。	AI-P-01,02, MW-C-05(Opt.2,4), FL-C-01 (Opt.1), IS-C-02(Opt.2,4)	建設段階	- 時間を限定した機材の利用
xvi) 沈殿物	貯水池内の堆積土砂による、ダム貯水能力の低下や水質汚濁などの影響が生じる可能性がある。	AI-P-01,02,09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), IS-C-02(Opt.1,2,4)	運用段階	- 植生被覆による斜面保護工 - 土砂流出の危険性が高い支溪流へのチェックダムの設置

注*: 事業コードに対応する事業名は付表 13.1.1 を参照。

13.4 事業サイクルにおける必要なモニタリング指標の同定

前項で同定された負の影響を基に、事業サイクルの段階ごとに必要なモニタリング指標を選定し、以下にまとめる。

13.4.1 建設段階

建設段階でモニタリングされるべき環境指標としては、土壌侵食、大気質、水質、廃棄物および騒音・振動の5つが挙げられる。モニタリングの実施箇所、頻度と分析手法を含む、推奨されるモニタリング手法を下表に示す。

表 13.4.1 建設段階で推奨される環境指標のモニタリング手法

モニタリング指標	対象事業*	場所	モニタリング頻度	分析手法
1-a. 土壌侵食	AI-P-01,02,09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), IS-C-02(Opt.1,2,4)	事業対象地	各月	- 土壌侵食や山腹崩壊の規模の計測
1-b. 大気質/粉塵汚染、全浮遊微粒子 (TSP)	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.1), IS-C-02(Opt.1,2,4)	事業対象地およびその近隣地区	作業前	- 重量測定法
1-c. 水質/生物化学的酸素要求量 (BOD), PH, 溶存酸素量 (DO)	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.1), IS-C-02(Opt.1,2,4)	事業対象地	各4半期	- 水質サンプリング
1-d. 廃棄物	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01(Opt.1), IS-C-02(Opt.1,2,4)	事業対象地および作業員の宿泊地	週2回	- 廃棄物の特徴分析 - 廃棄物量の測定
1-e. 騒音・振動	AI-P-01,02, MW-C-05(Opt.2,4), FL-C-01 (Opt.1), IS-C-02(Opt.2,4)	事業対象地およびその近隣地区	各四半期	- 騒音計による測定

注*: 各事業コードに対応する事業名は付表 13.3.1 を参照。

13.4.2 運用段階

同様に、運用段階でモニタリングされるべき環境指標としては、下表に示すように、生態系、水質および沈殿物の3つが挙げられる。

表 13.4.2 運用段階で推奨される環境指標のモニタリング手法

モニタリング指標	対象事業*	場所	モニタリング頻度	分析手法
2-a. 生態系	AI-P-01, 02, 09, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.2), IS-C-02(Opt.1,2,4)	事業対象地およびその近隣地区	各年	- 動植物の現況調査 - 重要種の種数の確認
2-b. 水質/生物化学的酸素要求量 (BOD), PH, 溶存酸素量 (DO)	AI-P-01, 02, 09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), FL-C-01 (Opt.1), IS-C-02(Opt.1,2,4)	余水吐き、貯水池内	各4半期	- 水質サンプリング
2-c. 沈殿物	AI-P-01,02,09, MW-P-04, MW-C-05(Opt.1,2,4), MW-C-06(Opt.3), IS-C-02(Opt.1,2,4)	貯水池内	5年ごと	- 音響測深器 (echo sounder) などの機材を用いた測定

注*: 事業コードに対応する事業名は付表 13.1.1 を参照。

13.4.3 事業サイクルの全段階

非自発的移転や土地収用によって引き起こされる先住民族等を含む対象住民への影響については、事業実施機関は事業サイクルを通じて、住民移転計画や補償計画、その他の対象住民の生計向上計画の実施状況をモニタリングする。

13.5 環境社会配慮実施にあたっての留意点

本調査後の IWRM 計画を構成する個別案件に係わる検討の際には、被影響住民を含むステークホルダーを開催し、その意見を案件実施等の最終的な意思決定に反映させる必要がある。さらにステークホルダーの開催にあたっては、フィリピン国の規準さらにはドナー援助によって事業が実施される場合には各ドナーの規準に順ずることが求められる。

第14章 結論と勧告

14.1 Pampanga川流域における主要水問題

Pampanga 川流域においては、各種様々なセクターに亘る様々な水問題が存在する。調査を通じて確認された具体的な水問題は以下の通り。

14.1.1 表流水の水配分に係わる流域内外の水利用者間の対立

Pampanga 川流域は UPRIIS や AMRIS といった大規模な国営灌漑システムを擁し、フィリピン国の食料生産基地として重要な役割を担っており、このような大規模な灌漑地域は大量の灌漑用表流水を必要としている。一方、同流域は、流域外に位置する Manila 首都圏とその周辺地域の 90%の都市用水を供給する重要な水源としての役割を担っている。こうした灌漑および都市用水に対する表流水の需要量は、Pantabangan 及び Angat という2つの大規模ダム貯水池からの供給に大きく依存している。しかしながら、特に Angat 貯水ダムからの供給能力は、Manila 首都圏の急激な都市用水需要の増加に起因して危機的状態にあり、流域内の灌漑用水供給と流域外に位置する Manila 首都圏への都市用水供給の間に深刻な対立が生じている。

14.1.2 地下水の過剰取水に起因した地下水水質の悪化及びのその他の関連する問題

Pampanga 川流域内のほとんどの都市用水は地下水水源に頼っている。一方、流域内の産業活動および人口の都市域への集中は、地下水の過剰取水を加速させ、地下水質の悪化（塩水の地下水への混入）、地下水位の低下、地盤沈下といった問題を引き起こしている。その結果、Pampanga 流域内の特に沿岸部の多くの水道サービス管区（Water District）において、都市用水への持続的な水供給が困難な状態が発生しつつある。地下水過剰取水による地盤沈下は洪水問題をさらに悪化させている。

14.1.3 洪水・土砂災害

Pampanga 川流域内の河川越水が毎年のように生じており、大きな洪水被害が生じている。さらに流域下流部河道において深刻な土砂堆積が進行している。この洪水・土砂問題には以下の様々な要因が関係している。

- 流域の都市化に伴う洪水ピーク流量の増加
- 家屋や養魚池等の河道部への浸出
- 洪水被害ポテンシャルの増大に繋がる洪水常襲地区における人口・資産の増加
- 流域上流部の森林の過剰伐採による流域の保水能力の低下
- 河道の過剰砂利採取による河川構造物の損傷

14.1.4 流域管理に関する問題

Pampanga 川流域における現在の森林面積は、森林指定区域面積の 50%に過ぎない。さらには、生計手段を得る目的から高地森林地区への住民に移住が続いている。その結果、森林区域における違法伐採等の様々な有害な活動が発生し、集水域の荒廃を招いている。このような集水域の荒廃は、斜面崩壊に伴う洪水・土砂流出の増加、流域における降雨の貯留能力の低下による低水流量の減少といった種々の水に関連する負の影響をもたらしている。

14.1.5 水関連環境管理

毒性物質の表流水、地下水への混入といった深刻な水質汚染は調査地域内では未だ生じていない。しかしながら、上述の通り塩水侵入を伴う地下水過剰取水により、沿岸地帯の地下水水質は悪化の一途にある。さらには、現在、生活廃水は適正な処理をされずに河川や水路に直接放出されている。固形廃棄物の違法投棄も存在する。これらのすべては河川、地下水あ

るいは Manila 湾に対して深刻な水質汚染を生じさせる可能性がある。このような水質悪化の潜在的な危険性にもかかわらず、適切な河川・地下水の水質モニタリングシステムの欠如により、十分な水質管理がなされていない。

14.2 Pampanga川流域におけるIWRMの意義と必要性

上記の様々な水問題に対処するために、関連する政府機関、非政府組織が水資源開発管理に関わる様々なプロジェクトを実施してきている。しかしながら、多くの問題について依然として抜本的な解決がなされていない。完成もしくは提案されたプロジェクトは、必ずしもすべての水関連セクターとの適切な調整に基づいているわけではなく、またステークホルダーの要求がプロジェクトに適切に反映されていない。

その結果、特定の水セクターのプロジェクトはしばしば他の関連水セクターに対して負の影響を及ぼしており、説明責任のある効果的かつ持続的なプロジェクトの達成を難しくしている。さらには、水セクターの問題は、将来の人口増加、経済活動の拡大、その他社会経済的な状況の変化に伴い、不可避免的に増加していくものである。このような水に関連する問題の性質に鑑みて、以下の4つの原則に基づくIWRMの概念をPampanga川流域に導入することが必要不可欠である。

- 水関連の様々なセクターを横断する統合的かつ包括的アプローチ
- 流域の人口増・産業構造の変化や植生変化・気候変動その他の要素による社会・自然の将来の動的変化に対する順応的対応
- あらゆる段階と主要なプロセスにおける多方面のステークホルダーの関与
- 水関連プロジェクトの公平性、経済効果、効率性、持続性の担保

14.3 Pampanga川流域のIWRM計画提案内容に係わる勧告

本調査を通じ種々のPampanga川流域のIWRM計画に係わる提案を行っている。これら提案事項に係わる主要な勧告事項は以下の通り。

14.3.1 IWRMガイドライン

2006年にNWRBのメンバーにより”IWRM Plan Framework”が策定され、フィリピン国における今後のIWRM計画策定の方向性が示された。本調査ではこのIWRM Plan Frameworkを参考にして、Pampanga川流域のIWRM計画策定のためのガイドラインを新たに作成し計画策定のための手順や方法をまとめた。

このガイドラインは、実際の計画策定に用いるとともに計画策定手順に関するステークホルダー合意形成の基礎資料として活用された。さらに今後は他の流域でのIWRM計画策定の参考となることが期待される。

しかしながら、本ガイドラインには未だ未成熟な部分があり、今後IWRMを実践していく課程でより成熟した内容に改良していく必要がある。特にIWRM計画を構成する様々なセクターの事業の優先順位決定根拠とした事業評価方法に改良すべき点があると考えられる。

上記の事業評価方法では「事業実施の可能性」、「生計改善」、「生活の質的改善」、「地方分散型開発」、「持続可能な生態系の保全」、「ステークホルダーの権能強化」の6つの観点からの事業評価項目を採用している。さらにそれらの項目はそれぞれ4~5つの評価細目に分かれ、合計で25の評価細目からなる評価方法となっている。このように多岐に亘る評価項目を導入した理由は、様々なセクターに属し異なった内容を有する事業を包括的な基準に基づき、出来るだけ客観的に評価するという主旨に基づく。しかしながら、「導入した評価項目が多岐に亘りすぎる」及び「評価項目の幾つかは抽象的で評価が容易でない」との指摘がTWGメンバーよりあった。今後、事業実施後の効果をモニタリングし、事前の事業評価結果との乖離を確認する課程で評価項目の改良を重ねていく必要がある。

14.3.2 Pampanga 川流域に対する IWRM 計画で掲げた基本課題

Pampanga 川に対する IWRM 計画は「貧困削減」および「経済開発」を基本課題と定め、IWRM 計画において提案される開発シナリオはこの基本課題達成を目標とする。これら 2 つの基本課題の達成にあたっては、以下の点に留意する必要がある。

(1) 貧困削減

「貧困削減」は貧困限界以下にある人々のための生計手段の改善と収入の増加のみならず洪水その他の水関連災害に対する安全な生活環境や安全な飲料水の確保といった人間の基本的要求の充足を目標とする。同時に、貧困削減は欠かすことのできない生態系の保全を重要な前提事項とする。Pampanga 川流域が位置する 4 州 (Nueva Ecija 州、Bulacan 州、Pampanga 州、Tarlac 州) の 2006 年時点の貧困限界以下の人口の平均的な割合は約 20% となっており、これは全国平均の約 33% よりも低い。しかしながら、調査地域の Nueva Ecija 州における貧困限界以下の人口割合は 38% となっており、全国平均を超えていることに注意が必要である。同州における多くの労働者が農業/森林セクターに属しており、同州の貧困削減の重要な課題の 1 つはこうしたセクターの労働者の収入を増加させることである。

(2) 経済開発

「経済開発」は地域経済の発展を目標とするが、その目標達成は上記「貧困削減」と同様に Pampanga 川流域の生態系の保全・改善が重要な前提事項となる。工業及び農業セクターはリージョン III における 2 大セクターであり、地域の総付加価値の 50% 以上を生み出している。このため、工業のための導水システムおよび農業のための灌漑システムの強化は調査地域の経済発展を確実なものとするための重要な水関連事業である。リージョン III は国全体の最大の灌漑による米供給地 (全国の約 22%) となっており、灌漑システムの強化は特に重要な課題である。さらに Pampanga 川流域においてほぼ毎年のように発生している深刻な洪水・土砂被害が地域経済発展の大きな阻害要因となっており、その対策も IWRM 上の大きな課題である。

14.3.3 Pampanga 川流域に対する IWRM 計画で掲げた実施事業

Pampanga 川流域に対する IWRM 計画において、農業・漁業開発、上下水道衛生開発、洪水・土砂災害対策、流域管理、水環境管理等の多岐に亘る事業の実施を提案している。これらの事業の実施に関して以下の事項に留意する必要がある。

(1) 事業の実施スケジュール

本調査では、Pampanga 流域の IWRM 達成のために、短期 (2011 ~ 2015 年)、中期 (2016 ~ 2020 年)、長期 (2021 ~ 2025) 別に実施すべき事業 (合計 84 事業) を提案している。これら事業のうち、特に短期に新たに実施すべき事業については、今後早急に予算処置やその他実施に必要な作業に着手する必要がある。一方、中期及び長期に実施すべき事業については、今後の社会・自然環境の変化をモニターし、それらの変化に応じた適切な見直しを図ることが求められる。さらに必要に応じて新たな事業を追加する必要がある。

(2) 事業投資計画

Pampanga 川流域の IWRM 実施のために提案した事業は、現在実施中の事業、実施機関により現在計画中の事業及び調査団が提案した概念的事業の 3 種類を含む。これらの内、現在実施中の事業及び計画中の事業の投資額 (総額約 990 億ペソ) に関しては、既に確保済かあるいは、実施機関により具体的な調達方法が想定済である。

しかしながら、調査団が提案した概念的事業に必要な投資額 701 億ペソに対する予算処置に関しては未だ白紙の状態にある。今後具体的な予算処置が求められる。さらにこの予算処置にあたっては、特に以下の点に留意する必要がある。

- 多くの概念的事業に関しては、事業実施の前に F/S を実施し、事業の実施の有効性（Viability）、具体的な実施担当機関及び事業投資金額を確認することが求められる。
- 事業投資費用は中央政府、地方政府及び公団・民間企業のいずれかの負担になるかあるいはそれらの共同負担となる。これら事業投資費用負担者のうち特に、公団・民間企業により実施されるべき上水給水事業については、投資資金回収が前提となる。本調査における予備的検討を通じてこの投資資金回収は可能と推定されたが、実施に際しては改めて詳細な検討が求められる。

(3) インターセクター事業の実施

Pampanga 川流域の IWRM 実施のために提案した事業には、複数の水セクターを横断し様々な政府・民間機関が共同で実施すべきインターセクター事業を含む。これらインターセクター事業実施及び関連する水管理にあたっては、特に「河川流域委員会（RBC）を中心とした共同事業実施体制による取組」及び「関連する法制・規定の改訂に基づく各関連機関の実施分担」を明確にし確実に遂行する必要がある。典型的なインターセクター事業の実施に関する課題として以下の(a)～(f)の事例が挙げられる。

(a) 多目的ダムからの水供給配分

Pampanga 流域には既設の Pantabangan ダムや Angat ダム等の多目的ダムが存在する。さらに本調査では今後増大する水需要に対応して、いくつかの新規多目的水源開発事業を提案している。これら既設・新規の多目的ダムは灌漑用水給水、都市用水給水、水力発電等の複数セクターの水開発・管理を目的としており、以下のようなセクター間の調整が必要となる。

- 渇水時における灌漑用水や都市用水への給水配分調整
- 水力発電による短時間に集中した発電のためのダム放流(ピーク発電)と灌漑・都市用水給水が求める定常的なダム放流との間の調整
- 新規多目的ダム開発に係わる各関係機関の費用分担

(b) 多目的ダムによる洪水調節

Angat ダムの洪水時における貯水池運用ルールが未だ、明確に設定されていない。そのため必要な洪水調節容量を削減して、利水容量に転換する例がみられる。このような状態は、洪水時にダムからの過剰な放流に繋がる恐れがあり、ダム貯水池操作・管理、洪水対策ならびにダム給水利用に関連する機関との間の調整に基づき、明確な貯水池運用ルールの設定とその運用及び洪水調節容量の確保を行うことが求められる。

(c) 洪水・土砂対策事業や水源開発・管理事業と連携した流域管理事業の実施

上流域の過剰な森林の伐採に起因して、流域の保水機能や土砂流出抑制機能が減退し、洪水時には過剰なピーク流出量や土砂流出が発生し、その一方で渇水時には河川流量の減少が発生する恐れがある。その結果、「深刻な洪水・土砂被害」や「河川を水源とする灌漑給水の不足」や「河川環境維持流量の不足」を招く可能性がある。さらにダム貯水池の上流域における森林伐採は、貯水池への大量の土砂流入を招き貯水池機能の深刻な低下が発生する。

このように流域管理事業は洪水・土砂対策や水源開発・管理と密接な関係があり、

事業実施にあたってはこれら 3 つのセクターが共同して取り組み、また関係機関の密接な調整が求められる。

(d) 洪水・土砂対策を阻害する内陸漁業開発事業の調整

本調査では農業・水産部門の生産性を向上する目的から、内陸漁業開発事業を提案している。しかしながら、Pampanga 川流域の特にデルタ地区において、内陸漁業開発事業を通じて完成した養殖池が河道部分にまでに侵出し、河道の流下断面を狭め洪水被害の一因となっている。今後このような洪水対策にとってマイナスの効果を抑制し適正な河道流下能力を確保するために、洪水・土砂対策と内陸漁業開発・管理を所管する政府及び民間機関が共同して養殖池開発状況の監視・管理を実施していく必要がある。

(e) 灌漑開発事業と連携した洪水対策事業の実施

Pampanga 川流域においては、河道から灌漑エリアへの洪水流入や灌漑エリアの排水不良が重大な農業生産の阻害要因の一つとなっている。この観点から洪水対策セクターの事業実施にあたっては、特に農業・灌漑セクターの関連事業の実施と連携に基づき洪水被害常襲地区を特定し、戦略的な洪水対策事業の実施が求められる。

(f) 河川環境維持流量の保全に係わる取組

河川環境維持流量は河川の生態系を保全する観点から極めて重要な要素であり、後述の通り河川環境維持に必要な最小流量を規定し、一年の全期間を通じて確保する必要がある。このような河川環境維持流量の管理にあたっては、上述の流域の森林保全に加え、上流に位置するダムからの放流や、流域内の河川取水が大きく影響する。従って、河川の維持流量の設定・管理及び関連する河川生態系のモニターを担当する機関とダム等の水源の管理・開発を所管する組織や灌漑取水を所管する機関との密接な連携が求められる。

14.4 Pampanga川流域のIWRM計画実施のための組織・制度

14.4.1 組織

Pampanga 川流域の IWRM 実施に関連する政府・民間組織の調整・指導を行う目的から、既存のリージョン III の開発協議会 (RDC) の下に新たに河川流域委員会 (RBC) を創設する必要がある。この RBC の指導の下で、既存の中央政府、地方政府あるいは公団・民間企業が実際の IWRM 事業を実施することとなる。河川流域委員会 (RBC) は、委員会、事務局及び技術作業グループ (TWG) により構成される。これらに求められる権限・機能は以下の通り。

- 委員会：Pampanga 川流域の IWRM に関する政策及び大枠の計画策定を行い、さらに計画実施に向けた関係機関 (TWG メンバー) の調整・指導を行う。委員会のメンバーは Pampanga 川流域の関連州知事、技術作業グループ (TWG) の代表、及び NGO により構成される。
- 事務局：上記委員会の事務局として、委員会の活動を支援する。NEDA リージョン III が担当する。
- 技術作業グループ (TWG)：Pampanga 川流域の IWRM に関する計画策定(委員会の政策・計画策定に基づくより詳細な計画策定)、事業実施及び事業実施後のモニターを担当する。TWG のメンバーは、必要に応じ水関連事業に関連する中央政府組織、地方政府組織、NGO 及び民間団体から召集される。

14.4.2 制度

Pampanga 川流域の IWRM 実施に関連して幾つかの既存制度の見直し及び新たな制度設定が求められる。求められる主要な既存制度見直し及び新たな制度創設の内容は以下の通り。

(1) 水利権規制強化

より合理的で公平な水利権認可システムを実現するために、水利用者の期別の最大水使用可能量と水利用者に対して担保すべき最小の期別の水供給量を設定する法令を導入する必要がある。さらに水利権の賃貸や譲渡のためのルール、手順、代償及びその他の必要な条件を規定する施行細則が必要となる。

(2) 重複する水料金システムの修正

「水法」によれば、NWRB は水利権手続きにかかわる料金を徴収する権利を有するが、その一方で、「地方政府法」によれば地方政府はその管轄域内の水源収入の一部を徴収する権利を有する。このような「水法」と「地方政府法」が規定する水料金に関する重複部分を統一する必要がある。

(3) 多目的ダムプロジェクトを促進する法令の導入

多目的ダムのコストと貯水容量の配分ルールにかかわる法的根拠を設定すべきである。そのような配分ルールは渇水時の灌漑や上水及び発電に対する合理的で公平な給水配分を行う際に有効となる。

(4) 環境維持流量の施行

健全な河川の生態系を保つため観点から、河川環境維持に必要な最小流量を規定する法令の設定が求められる。

(5) 河川流域委員会 (RBC) の創設のための法的根拠

河川流域委員会 (RBC) の権限と役割ならびに同委員会の活動に必要な財源を確定するための合意書 (MOA) あるいは行政命令書 (Executive Order) の作成が求められる。

14.5 本調査提案の今後の活用

本調査においては「Pampanga 川流域における IWRM 計画の策定のためのガイドライン」、「2025 年までに達成すべき Pampanga IWRM に係わる開発シナリオ」、「実施すべき具体的な IWRM 事業抽出とそれら事業の実施・投資スケジュール」、ならびに「Pampanga 川流域における IWRM 計画実施に必要な組織・制度」等の様々な事項が提案されている。本調査終了後にこれら提案事項の速やかな活用・実施とその後のそれらの持続的な展開が求められる。さらに IWRM 計画の実施及び持続的な展開には、本調査のカウンターパート機関である NWRB が中心的な役割を担い、特に以下の NWRB の活動内容が重要な要件となる。

14.5.1 Pampanga 川流域の IWRM 実施組織となる河川流域委員会 (RBC) の創設・活動支援

RBC 創設に向けて、NWRB には以下の活動が求められる。

- RBC の活動に必要な財源手当に係わる MOA または大統領実施命令書の策定支援
- RBC の全体活動成果 (IWRM 事業実施成果) のモニタリング
- 上記モニタリング結果の分析とその分析結果に基づく事業実施計画内容の見直し

14.5.2 RBC のメンバーとして NWRB に求められる活動

NWRB は RBC のメンバーとして特に Pampanga 川流域の水利権及び水配分の調整・管理に係わる以下の活動が求められる。

- 水利権審査および水配分調整能力強化（水供給可能量推定能力の強化、基本データベースの整備等）
- 表流水・地下水の利用状況に係わる監視システムの整備
- 表流水・地下水の利用状況の監視結果に基づく水利用者間の紛争の調停（但し、RBCレベルで調停不能であった事案のみを対象とする）
- 水利権審査及び水配分調整に係わる紛争調停に必要となる現行制度の改訂

14.5.3 IWRM 計画の全国展開

NWRB は Pampanga 川流域における経験・知見に基づき、IWRM 計画の全国展開を行うことが求められる。具体的に求められる活動内容は以下の通り。

- IWRM 計画の全国展開実施方針の策定
- IWRM 計画ガイドラインの見直し
- 他流域への IWRM 計画の導入

付 表

付表 1.2.1 市町の面積に占めるパンパンガ川流域内面積比率

Province	City/Municipality	Area within Administrative Boundary (km ²)	Area within Basin Boundary (km ²)	Area out of Basin Boundary	Overlapping Ration with Study Area	
Bulakan	Angat	59	53	6	89.8%	
	Baliuag	44	44	0	100.0%	
	Bulacan	69	11	58	16.1%	
	Bustos	40	18	23	43.8%	
	Calumpit	47	47	0	100.0%	
	Dona Remedios Trinidad	879	854	25	97.2%	
	Guiguinto	25	2	23	6.6%	
	Hagonoy	95	95	0	100.0%	
	Malolos City	73	73	0	100.0%	
	Norzagaray	247	207	40	83.9%	
	Pandi	50	1	49	2.8%	
	Paombong	46	46	0	100.0%	
	Plaridel	35	20	15	56.5%	
	Pulilan	44	44	0	100.0%	
	San Ildefonso	167	167	0	100.0%	
	San Miguel	236	236	0	100.0%	
San Rafael	105	105	0	100.0%		
Santa Maria	79	1	78	1.0%		
	Total	2,337	2,021	317	86.4%	
Nueva Ecija	Aliaga	92	92	0	100.0%	
	Bongabon	229	225	5	97.9%	
	Cabanatuan City	198	198	0	100.0%	
	Cabiao	113	113	0	100.0%	
	Carranglan	739	693	46	93.7%	
	Gabaldon	253	252	0	99.9%	
	Gapan City	165	165	0	100.0%	
	Gen. Mamerto Natividad	98	98	0	100.0%	
	Gen. Tinio	581	580	1	99.9%	
	Guimba	219	137	82	62.6%	
	Jaen	90	90	0	100.0%	
	Laur	221	221	0	100.0%	
	Licab	60	60	0	100.0%	
	Llanera	114	114	0	100.0%	
	Lupao	143	130	13	90.9%	
	Munoz	142	142	0	100.0%	
	Palayan City	136	136	0	100.0%	
	Pantabangan	421	421	0	100.0%	
	Penaranda	79	79	0	100.0%	
	Quezon	68	68	0	100.0%	
	Rizal	124	124	0	100.0%	
	San Antonio	157	157	0	100.0%	
	San Isidro	58	58	0	100.0%	
	San Jose City	162	162	0	100.0%	
	San Leonardo	52	52	0	100.0%	
	Santa Rosa	117	117	0	100.0%	
	Santo Domingo	83	83	0	100.0%	
	Talavera	135	135	0	100.0%	
Talugtag	73	39	35	52.8%		
Zaragosa	72	72	0	100.0%		
	Total	5,195	5,013	182	96.5%	
Pampanga	Angeles	63	63	0	100.0%	
	Apalit	60	60	0	100.0%	
	Arayat	177	177	0	100.0%	
	Bacolor	74	74	0	100.0%	
	Candaba	208	208	0	100.0%	
	Floridablanca	121	83	38	69.0%	
	Guagua	49	49	0	100.0%	
	Lubao	155	149	6	96.0%	
	Mabalacat	146	140	6	96.2%	
	Macabebe	102	102	0	100.0%	
	Magalang	105	105	0	100.0%	
	Masantol	46	46	0	100.0%	
	Mexico	122	122	0	100.0%	
	Minalin	45	45	0	100.0%	
	Porac	293	292	1	99.5%	
	San Fernando	69	69	0	100.0%	
	San Luis	55	55	0	100.0%	
	San Simon	60	60	0	100.0%	
	Santa Ana	40	40	0	100.0%	
	Santa Rita	23	23	0	100.0%	
Santo Tomas	14	14	0	100.0%		
Sasmuan	45	45	0	99.9%		
	Total	2,073	2,022	51	97.6%	
Tarlac	Bamban	251	147	104	58.5%	
	Capas	422	134	288	31.7%	
	Concepcion	221	221	0	100.0%	
	La Paz	117	117	0	100.0%	
	Tarlac City	261	132	129	50.6%	
	Victoria	112	83	29	74.4%	
	Total	1,384	834	550	39.7%	
Other Provinces	Bataan	Hermosa	126	5	121	4.0%
		Orani	47	9	38	19.0%
	Aurora	Dingalan	330	62	268	18.9%
		Maria Aurora	415	9	406	2.1%
		San Luis	568	123	445	21.7%
	Quezon	General Nakar	1,438	30	1,408	2.1%
	Nueva Vizcaya	Alfonso Castaneda	570	144	426	25.2%
		Aritao	275	7	268	2.6%
		Dupax del Sur	380	5	375	1.3%
	Pangasinan	Santa Fe	347	7	339	2.1%
		Umingan	230	26	204	11.3%
Rizal	Rodriguez	309	42	267	13.6%	
Zambales	Botolan	654	3	652	0.5%	
	San Marcelino	393	71	322	18.0%	
	Total	6,083	544	5,539	8.9%	
Grand Total		17,073	10,434	6,639	61.1%	

Source: JICA Study Team

付表 2.3.2 気象データ（降雨除く）収集観測所一覧

No.	Station Name	Type	Available data period
Monthly Mean Temperature (°C)			
1	CABANATUAN	PAGASA-Synoptic	1961 - 1980
			1991 - 2007
2	CLSU MUNOZ	PAGASA-Synoptic	1977 - 2007
Monthly Relative Humidity Data			
1	CABANATUAN	PAGASA-Synoptic	1961 - 1980
			1991 - 2007
2	CLSU MUNOZ	PAGASA-Synoptic	1974 - 2007
Monthly Wind speed Data			
1	CABANATUAN	PAGASA-Synoptic	1961 - 1980
			1991 - 2007
2	CLSU MUNOZ	PAGASA-Synoptic	1974 - 1999
Monthly Sunshine duration Data			
1	CLSU MUNOZ	PAGASA-Synoptic	1974 - 2007
Monthly Evaporation Data			
1	CLSU MUNOZ	PAGASA-Synoptic	1977 - 2007
Maximum Mean Temperature (°C)			
1	CLSU MUNOZ	PAGASA-Synoptic	1974 - 1999
Minimum Mean Temperature (°C)			
1	CLSU MUNOZ	PAGASA-Synoptic	1974 - 1999

付表 2.5.1 調査地域の地質

<i>Era, Period</i>	<i>Stage-Epoch</i>	<i>Symbol</i>	<i>Description - lithology</i>	<i>Topography</i>
<i>Cenozoic, Quaternary</i>	Holocene (Recent)	R	Alluvium (flood plain, lacustrine, levee, sandbar, lagoon, hinterland deposits)	Plain. Level to nearly level
	Pleistocene to Pliocene	N3+Q1	Sandstone (ss), conglomerate (cg). (Guadalupe Formation)	Undulated
Tertiary	Upper-Miocene	N2	Ss, cg, mudstone (md) overlain by pyroclastics (mainly tuff) & tuffaceous sedimentary rocks. (Tartaro Formation)	Hilly. Gently sloping
	Middle-Miocene to Late-Oligocene	N1	Thick, extensive shale (flysch) with minor cg, ss. Upper part is limestone. Folded and intruded by quartz diorite.	Mountainous. Moderately sloping
	Upper-Paleocene	PG2	ss, cg and shales with minor limestone and andesite flows.	Mountainous. Strongly sloping
	Lower-Paleocene	PG1	Thick, extensive ss, cg & shales with minor basal conglomerate. Generally moderately folded and intruded by quartz diorite.	Mountainous.
<i>Mesozoic, Cretaceous</i>	Paleocene to Cretaceous	KPG	Ss, cg & metamorphosed shales with basalt to andesite, pyroclastics.	Mountainous.
	Cretaceous	K	Ss, cg & shales with spilites.	Mountainous.
<i>Unknown</i>	Basement Complex	BC	Amphiolite, mica schist, phyllites. Folded by upthrusts.	Mountainous.
Igneous rocks				
<i>Cenozoic, Quaternary</i>	Quaternary pyroclastics	QVP	Volcanic piedmont deposits. Chiefly pyroclastics and/or volcanic debris at foot of volcanos.	Hilly
	Quaternary volcanics	QV	Non-active cones. Generally pyroxene andesite.	Mountainous. Strongly sloping
Tertiary	Miocene	IN	Quartz diorite dyke	
	Before Miocene	IPG1	Quartz diorite, dacite & andesite flows & dikes.	
Paleogene-Cretaceous	Undifferentiated volcanics	UV	Metamorphosed submarine flows: largely spilites and basalts	

P, K: Ophiolite. N: marine sedimentary rocks and diorite intrusive rocks. Q: volcanic rocks-Mt. Pinatubo
Source: MGB, Geological Map of Philippines 1/1,000,000

付表 2.7.1 Pampanga 川の水質モニタリングデータ

Monitoring Period		Station No.*	BOD, mg/liter	DO, mg/liter	TDS, mg/liter	TSS, mg/liter
2003	1st Quarter	S1	3.0	6.3	196.0	73.0
		S2	4.0	6.4	291.0	75.0
		S3	4.0	6.6	289.0	83.0
	2nd Quarter	S1	-	5.5	195.0	68.0
		S2	-	5.3	198.0	63.0
		S3	-	0.5	210.0	42.0
	3rd Quarter	S1	2.0	5.7	144.0	254.0
		S2	3.0	5.8	153.0	249.0
		S3	34.0	3.9	181.0	93.0
	4th Quarter	S1	2.0	5.8	207.0	232.0
		S2	2.0	5.8	193.0	193.0
		S3	2.0	5.7	184.0	338.0
2004	1st Quarter	S1	2.0	6.7	227.0	65.0
		S2	2.0	5.3	232.0	61.0
		S3	3.0	5.2	236.0	74.0
	2nd Quarter	S1	2.0	4.7	142.0	285.0
		S2	4.0	5.4	144.0	176.0
		S3	2.0	4.5	135.0	145.0
	3rd Quarter	S1	2.0	6.9	210.0	68.0
		S2	3.0	7.0	231.0	69.0
		S3	6.0	6.5	204.0	48.0
	4th Quarter	S1	-	-	-	-
		S2	-	-	-	-
		S3	-	-	-	-
2005	1st Quarter	S1	3.0	7.2	197.0	62.0
		S2	6.0	7.7	203.0	52.0
		S3	6.0	5.9	242.0	121.0
	2nd Quarter	S1	-	3.5	370.0	73.0
		S2	-	3.9	644.0	66.0
		S3	-	1.7	864.0	52.0
	3rd Quarter	S1	24.0	4.1	840.0	133.0
		S2	2.0	6.2	500.0	63.0
		S3	3.0	6.3	650.0	85.0
	4th Quarter	S1	2.0	6.7	198.0	123.0
		S2	1.0	6.6	190.0	83.0
		S3	4.0	6.0	210.0	180.0
2006	1st Quarter	S1	-	-	-	-
		S2	-	-	-	-
		S3	-	-	-	-
	2nd Quarter	S1	-	-	-	-
		S2	-	-	-	-
		S3	-	-	-	-
	3rd Quarter	S1	2.0	6.1	-	114.0
		S2	1.0	6.4	-	86.0
		S3	2.0	6.3	-	76.0
	4th Quarter	S1	1.3	6.7	-	455.0
		S2	1.0	7.1	-	332.0
		S3	1.0	7.0	-	635.0
Over-Year	1st Quarter	Ave.	3.7	6.4	234.8	74.0
		Max.	6.0	7.7	291.0	121.0
	2nd Quarter	Ave.	2.7	3.9	322.4	107.8
		Max.	4.0	5.5	864.0	285.0
	3rd Quarter	Ave.	7.0	5.9	345.9	111.5
		Max.	34.0	7.0	840.0	254.0
	4th Quarter	Ave.	1.8	6.4	197.0	285.7
		Max.	4.0	7.1	210.0	635.0
	Throughout-Year	Ave.	4.3	5.7	282.1	142.2
Max.		34.0	7.7	864.0	635.0	

Note *: S1-Badeo, S2- Sullipan Bridge, S3 - Feaco Outfall

Source: DENR-EMB Region 3, 2009

付表 2.7.2 San Fernando 川の水質モニタリングデータ

Monitoring Period	Station No.*	BOD, mg/liter	DO, mg/liter	TDS, mg/liter	TSS, mg/liter	
2007	1st Quarter	Stn1	36.0	7.2	466.0	36.0
		Stn2	22.0	7.7	539.0	214.0
		Stn3	34.0	7.0	510.0	30.0
		Stn4	5.0	7.0	201.0	71.0
	2nd Quarter	Stn1	-	6.4	-	63.0
		Stn2	-	7.0	-	54.0
		Stn3	-	6.4	-	46.0
		Stn4	-	6.3	-	62.0
	3rd Quarter	Stn1	13.0	5.8	-	29.0
		Stn2	9.0	6.3	-	24.0
		Stn3	7.0	7.0	-	21.0
		Stn4	6.0	6.8	-	119.0
	4th Quarter	Stn1	20.0	-	-	27.0
		Stn2	8.0	-	-	53.0
		Stn3	7.0	-	-	67.0
		Stn4	6.0	-	-	54.0
2008	1st Quarter	Stn1	14.0	-	-	21.0
		Stn2	16.0	-	-	32.0
		Stn3	19.0	-	-	21.0
		Stn4	3.0	-	-	25.0
	2nd Quarter	Stn1	27.0	4.1	-	26.0
		Stn2	24.0	3.8	-	21.0
		Stn3	12.0	1.6	-	15.0
		Stn4	12.0	3.1	-	19.0
	3rd Quarter	Stn1	25.0	3.2	-	-
		Stn2	8.0	3.3	-	-
		Stn3	15.0	1.8	-	-
		Stn4	2.0	3.0	-	-
	4th Quarter	Stn1	6.0	3.1	-	-
		Stn2	5.0	4.4	-	-
		Stn3	2.0	3.1	-	-
		Stn4	1.0	4.6	-	-
Over-Year	1st Quarter	Ave.	18.6	7.2	429.0	56.3
		Max.	36.0	7.7	539.0	214.0
	2nd Quarter	Ave.	24.8	5.4	539.0	62.6
		Max.	36.0	7.7	539.0	214.0
	3rd Quarter	Ave.	10.6	4.7	-	48.3
		Max.	25.0	7.0	-	119.0
	4th Quarter	Ave.	6.9	3.8	-	50.3
		Max.	20.0	4.6	0.0	67.0
	Throughout-Year	Ave.	13.0	5.0	429.0	47.9
		Max.	36.0	7.7	539.0	214.0

Note*: S1-Del Pilar Bridge, MacArthur Highway, S2-NLEX/San Felipe Foot Bridge, S3-San Jose Matulid, S4-Pederosa Bridge, McArthur Highway

Source: DENR-EMB Region III, 2009

付表 2.7.3 Water Districts による地下水水質試験結果 (Bulacan 州)

Name of Water District	Location	Year of Sampling	Physical Parameter		Chemical Parameter				Metal Parameter	
			Turbidity (NTU)	True Color (Color Units)	Ph	Hardness (mg/L CaCo3)	TDS (mg/L)	Chloide (mg/L)	Iron (total)	Manganese (total)
Baliwang	Tarcan PS	2008	0.23	2.50	7.69	166.00	307.00	21.00	0.02	0.20
	Navarro	2008	0.38	2.00	7.91	65.00	418.00	105.00	0.02	0.03
	B.S. Aquino	2008	0.40	2.50	8.01	108.00	1427.00	727.00	0.03	0.10
	Limmers P.S.	2008	0.37	2.00	7.96	98.00	373.00	58.00	0.02	0.10
	Tiaong	2008	0.37	2.00	7.11	95.00	401.00	100.00	0.01	0.20
	Milfora P.S.	2008	0.69	4.00	7.96	88.00	365.00	68.00	0.04	0.20
	Tibag P.S.	2008	0.41	2.50	8.08	73.00	1169.00	582.00	0.02	0.00
	Sabang P.S.	2008	0.47	2.50	7.72	137.00	576.00	174.00	0.09	0.03
	Sta. Barbara	2008	0.49	2.50	8.41	77.00	999.00	524.00	0.04	0.10
Calumpit	Balungo P.S.	2008	0.21	2.00	7.47	34.00	259.00	44.00	0.00	0.00
	Fances Tata Leon P.S.	2008	0.35	2.50	7.01	29.00	230.00	22.00	0.00	0.00
	Corazon P.S.	2008	0.25	2.50	7.66	39.00	267.00	44.00	0.00	0.00
	Ganiogan P.S.	2008	0.24	2.50	7.46	64.00	470.00	119.00	0.10	0.00
	Meytop P.S.	2008	0.24	2.00	7.37	44.00	321.00	53.00	0.00	0.00
	Gugo P.S.	2008	0.39	4.00	7.86	69.00	570.00	133.00	0.20	0.00
	Frances Tata Padang P.S.	2008	0.27	2.00	7.76	49.00	431.00	105.00	0.00	0.00
	Meyosulao Luma	2008	2.81	4.00	7.17	59.00	466.00	91.00	0.00	0.00
	Danga P.S.	2008	0.34	2.50	7.81	29.00	182.00	136.00	0.00	0.00
	Calizon P.S.	2008	0.31	2.00	7.69	54.00	499.00	151.00	0.10	0.00
	Garden Ville	2008	0.82	2.50	7.66	108.00	668.00	186.00	0.20	0.00
	Green Plains	2008	0.35	2.00	7.68	78.00	577.00	170.00	0.00	0.00
	Longos P.S.	2008	0.45	2.00	7.86	68.00	564.00	135.00	0.00	0.00
	Malolos	Mojon PS	2003	5.00	7.00	7.09	150.00	689.00	86.00	N/A	N/A
Longos PS		2003	1.00	2.00	7.70	100.00	576.00	261.00	N/A	N/A
Masile PS		2003	0.00	4.00	7.49	60.00	332.00	71.00	N/A	N/A
Mabolo PS		2003	0.00	0.00	7.13	330.00	851.00	442.00	N/A	N/A
Lugam PS		2003	2.00	26.00	6.90	60.00	437.00	97.00	N/A	N/A
Canioogan		2003	0.00	1.00	7.30	110.00	536.00	252.00	N/A	N/A
Calero		2006	0.00	0.00	7.73	90.00	421.00	109.00	N/A	N/A
Catmon II PS		2006	1.00	3.00	7.06	175.00	895.00	388.00	0.11	0.20
Sto. Rosano PS		2006	0.00	2.00	6.92	196.00	907.00	326.00	0.00	0.20
Sam Ishidro PS		2006	1.00	1.00	7.14	41.00	425.00	102.00	0.00	0.20
Wawa PS		2006	2.00	20.00	6.75	52.00	392.00	84.00	0.00	0.10
Romar Ville		2007	1.71	5.00	6.35	612.00	1043.00	395.00	0.20	0.40
Sta. Clara PS		2007	0.39	5.00	8.40	118.00	678.00	340.00	0.00	0.00
St. Agatha PS		2007	0.41	3.00	7.53	296.00	1549.00	680.00	0.40	0.15
Hiyas	Kabilang Bacood PS	2007	1.11	3.00	7.56	148.00	1037.00	380.00	0.10	0.00
	Tabang Relay	2007	0.24	3.00	7.43	168.00	1357.00	580.00	0.20	0.15
	Ping Lacson PS	2007	0.41	2.50	8.77	30.00	517.00	170.00	0.20	0.00
	Crown Asia PS	2007	0.33	2.50	8.76	59.00	520.00	160.00	0.00	0.00
	St. Rita De Tabe	2007	0.22	2.50	8.55	49.00	549.00	185.00	0.00	0.00
	Real Homes PS	2007	1.41	5.00	8.68	39.00	444.00	130.00	0.10	0.00
	Sta. Village, Sta Ria	2007	0.36	5.00	8.73	79.00	649.00	225.00	0.00	0.00
	Panginau Gauging Station	2007	0.59	10.00	8.55	59.00	462.00	135.00	0.00	0.00
	Bel-Air Malis Guiguinto	2007	0.49	3.00	7.48	168.00	1024.00	405.00	0.20	0.00
	Pulian	Sto. Cristo Pumping Station	2008	0.60	2.50	8.40	87.00	N/A	21.00	0.05	0.02
Sto Cristo Filtration Plant		2008	1.60	0.00	8.30	97.00	498.00	34.00	0.05	0.02
Sto Cristo Filtration Plant		2008	0.30	2.50	8.50	122.00	N/A	19.00	0.05	0.02
San Ildefonso	Base Pinaod	2007	0.61	5.00	6.97	54.00	524.00	145.00	0.10	0.02
	Borja's	2008	0.85	3.00	7.91	20.00	569.00	177.00	0.30	0.02
	Malipampang	2008	26.60	2.50	7.25	25.00	569.00	175.00	0.30	0.02
	Matimbubong P.S.	2008	1.01	2.50	8.00	25.00	571.00	180.00	0.20	0.02
	Makapilapil P.S.	2008	0.42	3.00	8.03	30.00	664.00	250.00	0.10	0.02
	Ortin Villa	2008	0.70	2.50	7.26	196.00	580.00	82.00	1.00	0.40
Plaridel	PS #3 Bintog	2007	0.25	3.00	6.58	197.00	283.00	17.00	0.10	0.02
	PS #2 Tabang	2007	0.35	3.00	7.02	99.00	613.00	152.00	0.10	0.02
	PS #4 Sipat	2007	0.65	3.00	6.58	79.00	511.00	140.00	0.10	0.02
San Rafael	Sampaloc P.S.	2008	0.30	N/A	8.40	61.00	N/A	61.50	0.07	N/A
	Tambubong P.S.	2008	2.00	N/A	6.40	346.00	N/A	13.10	2.07	N/A
	Caingin P.S	2008	0.45	N/A	6.40	247.00	N/A	20.50	0.05	N/A
	Tambubong, San Rafael	2008	10.00	N/A	6.70	123.00	N/A	7.50	0.16	N/A
	Caingin, San Rafael	2008	0.05	N/A	6.70	167.00	N/A	14.30	0.03	N/A
San Miguel	Sampaloc, San Rafael	2008	0.05	N/A	8.10	32.00	N/A	60.00	0.03	N/A
	Poblacion Well (PS#1)	2008	0.28	2.50	8.50	49.00	879.00	375.00	0.10	0.02
	Payawal Well (PS#2)	2008	0.43	3.00	7.94	99.00	370.00	30.00	0.50	0.02
	Buencamino Well (PS#3)	2008	0.27	3.00	8.56	89.00	589.00	185.00	0.10	0.02
	Sta. Rita Well (PS#4)	2008	0.24	4.00	7.28	276.00	430.00	35.00	0.10	0.02
	Rosemoor Well (PS#5)	2008	0.29	5.00	8.60	59.00	536.00	165.00	0.10	0.02
	Balite Well (PS#6)	2008	0.22	2.50	7.92	69.00	445.00	120.00	0.15	0.02
	Batasan Well (PS#7)	2008	0.26	2.50	8.31	20.00	424.00	55.00	0.10	0.02
Tartaro	2008	N/A	N/A	7.48	207.00	466.00	61.00	N/A	0.00	

Note: : The value in the Column of this mark exceeds the PNSDW (Philippine National Standards for Drinking) Limit

Source: Water Districts in Bulacan Province

付表 2.7.5 Water Districts による地下水水質試験結果 (Nueva Ecija 州)

Name of Water District	Location		Physical Parameter		Chemical Parameter				Metal Parameter	
			Turbidity (NTU)	True Color (Color Units)	Ph	Hardness (mg/L CaCo3)	TDS (mg/L)	Chloide (mg/L)	Iron (total)	Manganese (total)
Bngabon	P.S. No. 2 High School	2008	3.00	0.00	6.92	145.00	176.00	24.00		0.20
	P.S. No. 4 Sinipit	2008	2.00	3.00	6.50	140.00	182.00	24.00	0.00	0.00
	P.S. No. 5 Vega	2008	1.00	0.00	6.50	170.00	222.00	27.00	0.00	0.00
	Bongabon N.E.	2005	1.50	2.50	7.91	90.00	254.00	50.00	0.40	0.02
	P.S. No. 5 Vega	2004	1.20	1.00	7.55	185.00	276.00	28.00	0.00	0.00
	Well 1	2004	0.00	0.00	7.87	110.00	204.00	15.00	0.00	0.00
	Well 2/Control Bldg.	2004	0.00	0.00	8.18	340.00	373.00	108.00	0.00	0.00
Penaranda	St. Tomas	2008	0.10	0.00	7.91	35.00	221.00	12.00	0.00	0.00
	Poblacion	2008	0.20	0.00	7.95	35.00	213.00	14.00	0.00	0.00
Guimba	P.S. Sta. Veronica	2008	0.10	N/A	7.80	170.00	N/A	47.70	N/A	N/A
	P.S. Bantug	2008	0.60	N/A	8.00	123.00	N/A	49.20	N/A	N/A
Munoz	P.S. Villa Piñi	2007	0.15	0.50	7.80	110.00	209.00	24.99	0.06	0.05
	P.S. Villa Pinli	2008	0.11	2.10	7.10	179.10	188.80	24.99	0.00	0.06
	P.S. Bayunga	2008	0.21	3.60	6.90	199.00	192.40	29.99	0.00	0.06
	P.S. Maligaya	2008	0.46	2.30	6.90	179.10	161.80	9.99	0.07	0.05
Santa Rosa	P.S. Gomez	2008	0.40	2.50	7.95	147.00	322.00	14.00	0.11	0.16
	P.S. Rizal	2008	0.70	2.50	7.42	206.00	366.00	17.00	0.08	0.32
	P.S. Rajal	2008	0.80	2.50	7.30	245.00	357.00	14.00	0.06	0.55
Talavera	Main P.S.	2008	0.60	N/A	7.70	321.00	174.00	5.05	N/A	N/A
	P.S. Dinarayat	2008	0.35	N/A	7.60	167.00	365.00	4.80	N/A	N/A
	P.S. San Pascual	2008	0.50	N/A	7.40	176.00	334.00	6.55	N/A	N/A
	P.S. Bacal 1	2008	0.50	N/A	7.40	186.00	286.00	5.95	N/A	N/A

Note: : The value in the Column of this mark exceeds the PNSDW (Philippine National Standards for Drinking) Limit

Source: Water Districts in Nueva Ecija Province

付表 2.10.1 Nueva Ecija 州、Pampanga 州、Bulacan 州における既往洪水被害

Month of Flood Occurrence	Typhoon	Province	Population Affected		Population Evacuated		Casualty		Number of Houses Damaged		Cost of Damage (P million)		
			Families	Population	Families	Population	Dead	Injured	Totally	Partially	Infra-structure	Agri-culture	Total
Jul. 2003	Haurot	Nueva Ecija	33,013	163,038	1,179	3,861	3				18.8	16.8	35.6
		Pampanga	81	271	14	76	2				12.3	0.8	13.1
		Sub-total	33,094	163,309	1,193	3,937	5				31.1	17.6	48.7
Aug. 2004	Marce	Nueva Ecija	24,896	128,405					118	1,200	10.1	37.3	47.4
		Pampanga	112,186	529,299	1,383	5,490	8	1	2		63.3	170.6	233.9
		Bulacan	20,278	99,366	5,079	24,916	6				22.1		22.1
		Sub-total	157,360	757,070	6,462	30,406	14	1	120	1,200	96	208	303
Nov. 2004	Violeta	Nueva Ecija	2,090	9,562			2						0.0
Nov. 2004	Winnie	Nueva Ecija	57,367	277,668	4,443	20,786	9	2	523	1,236	25.5	220.0	245.5
		Bulacan	51,909	259,390	1,303	7,475	7		79	173	11.4	250.1	261.5
		Sub-total	109,276	537,058	5,746	28,261	16	2	602	1,409	37	470	507
Nov. 2004	Toyong	Nueva Ecija	124	620	124	620	6	2	10				9.5
		Pampanga	4,200	18,400	452	2,343						88.9	88.9
		Bulacan	61,974	305,478	2,793	13,965	2		84	162	11.1	250.1	261.2
		Sub-total	66,298	324,498	3,369	16,928	8	2	94	162	11	339	360
Sep. 2005	Labuyo	Nueva Ecija	2,743	12,958									
		Pampanga	6,077	30,673									
		Sub-total	8,820	43,631									
Jul. 2006	Glenda	Pampanga	6,659	30,831								24.3	24.3
Oct. 2006	Mienyo	Pampanga	7,698	34,045	15	75			224	1,234		71.3	71.3
		Bulacan			480	2,301	1		50	376		7.7	7.7
		Sub-total	7,698	34,045	495	2,376	1	0	274	1,610	0	79.0	79

Source: RDCC-Region III

付表 3.1.2 調査地域内市町の人口密度順位表

Rank	City/Municipality	Province	Area (km2)	Population Density				
				1980	1990	1995	2000	2007
1	Angeles	Pampanga	63	3,007	3,769	3,726	4,203	5,008
2	San Fernando	Pampanga	69	1,617	2,302	2,815	3,235	3,928
3	Guiguinto	Bulacan	2	1,119	1,796	2,120	2,725	3,598
4	Baliuag	Bulacan	44	1,617	2,057	2,362	2,743	3,140
5	Malolos City	Bulacan	73	1,318	1,725	2,031	2,415	3,073
6	Plaridel	Bulacan	20	1,104	1,494	1,872	2,271	2,816
7	Santo Tomas	Pampanga	14	1,725	2,303	2,048	2,260	2,618
8	Santa Maria	Bulacan	1	747	1,163	1,285	1,834	2,610
9	Guagua	Pampanga	49	1,484	1,804	1,949	1,979	2,131
10	Calumpit	Bulacan	47	977	1,269	1,523	1,744	2,107
11	Pulilan	Bulacan	44	874	1,105	1,368	1,563	1,949
12	Apalit	Pampanga	60	803	1,038	1,094	1,303	1,619
13	Santa Rita	Pampanga	23	1,078	1,220	1,394	1,414	1,584
14	Bustos	Bulacan	18	636	864	1,022	1,163	1,499
15	Mabalacat	Pampanga	140	556	831	892	1,174	1,395
16	Hagonoy	Bulacan	95	774	954	1,051	1,178	1,336
17	Cabanatuan City	Nueva Ecija	198	698	873	1,014	1,125	1,308
18	Orani	Bataan	9	699	919	1,029	1,110	1,258
19	Santa Ana	Pampanga	40	627	805	939	1,063	1,230
20	Pandi	Bulacan	1	450	648	804	954	1,203
21	Tarlac City	Tarlac	132	673	799	883	1,005	1,203
22	Paombong	Bulacan	46	573	699	723	896	1,167
23	Mexico	Pampanga	122	438	570	752	897	1,158
24	Masantol	Pampanga	46	770	913	987	1,047	1,110
25	San Leonardo	Nueva Ecija	52	671	769	901	977	1,056
26	Bulacan	Bulacan	11	503	703	782	907	1,042
27	Magalang	Pampanga	105	333	420	503	742	943
28	Lubao	Pampanga	149	500	643	707	811	923
29	Angat	Bulacan	53	424	589	667	786	907
30	Minalin	Pampanga	45	603	766	785	773	882
31	San Luis	Pampanga	55	465	578	652	752	860
32	Floridablanca	Pampanga	83	427	547	634	706	855
33	San Rafael	Bulacan	105	351	472	556	665	813
34	San Simon	Pampanga	60	392	512	592	688	802
35	Talavera	Nueva Ecija	135	461	572	635	721	778
36	San Isidro	Nueva Ecija	58	492	592	625	706	770
37	San Jose City	Nueva Ecija	162	397	512	599	669	756
38	Rodriguez	Rizal	42	135	217	257	372	723
39	Jaen	Nueva Ecija	90	432	523	592	644	702
40	Macabebe	Pampanga	102	448	542	581	638	687
41	Arayat	Pampanga	177	321	414	486	576	670
42	Aliaga	Nueva Ecija	92	351	439	497	542	665
43	Concepcion	Tarlac	221	364	466	457	520	611
44	Cabiao	Nueva Ecija	113	334	430	493	552	603
45	Gapan City	Nueva Ecija	165	365	428	473	542	601
46	Sasmuan	Pampanga	45	400	472	517	521	594
47	San Miguel	Bulacan	236	310	386	458	525	588
48	Santo Domingo	Nueva Ecija	83	351	434	496	555	580
49	San Ildefonso	Bulacan	167	270	358	416	480	561
50	Zaragosa	Nueva Ecija	72	339	399	470	523	561
51	La Paz	Tarlac	117	303	360	388	454	526
52	Victoria	Tarlac	83	312	378	424	454	509
53	Santa Rosa	Nueva Ecija	117	278	347	408	445	504
54	Munoz	Nueva Ecija	142	303	354	422	460	503
55	Quezon	Nueva Ecija	68	305	374	427	464	497
56	Candaba	Pampanga	208	254	327	372	413	464
57	Guimba	Nueva Ecija	137	268	335	355	398	438
58	San Antonio	Nueva Ecija	157	274	330	358	406	430
59	Norzagaray	Bulacan	207	106	136	207	312	428
60	Rizal	Nueva Ecija	124	254	315	370	389	424
61	Hermosa	Bataan	5	204	275	307	367	416
62	Licab	Nueva Ecija	60	241	285	357	357	392
63	Porac	Pampanga	292	174	233	257	275	351
64	Gen. Mamerto Natividad	Nueva Ecija	98	177	224	267	298	340
65	Penaranda	Nueva Ecija	79	213	261	289	315	340
66	Bacolor	Pampanga	74	686	906	176	217	340
67	Bongabon	Nueva Ecija	225	141	173	196	215	321
68	Llanera	Nueva Ecija	114	163	204	246	266	293
69	Capas	Tarlac	134	110	145	192	225	289
70	Talugtug	Nueva Ecija	39	160	192	247	257	281
71	Umingan	Pangasinan	26	180	208	224	254	271
72	Lupao	Nueva Ecija	130	162	193	210	240	258
73	Palayan City	Nueva Ecija	136	110	150	197	230	246
74	Bamban	Tarlac	147	104	142	148	185	246
75	Laur	Nueva Ecija	221	80	97	114	122	140
76	Aritao	Nueva Vizcaya	7	80	94	106	115	124
77	Gabalton	Nueva Ecija	252	68	86	102	112	117
78	Maria Aurora	Aurora	9	65	68	74	81	85
79	Botolan	Zambales	3	41	54	63	71	79
80	San Marcelino	Zambales	71	64	93	62	65	74
81	Dingalan	Aurora	62	26	44	59	61	67
82	Gen. Tinio	Nueva Ecija	580	40	51	57	61	67
83	Pantabangan	Nueva Ecija	421	33	44	53	57	61
84	Dupax del Sur	Nueva Vizcaya	5	25	32	37	43	46
85	Carranglan	Nueva Ecija	693	27	35	41	43	45
86	San Luis	Aurora	123	21	29	37	37	42
87	Santa Fe	Nueva Vizcaya	7	18	29	34	37	39
88	Dona Remedios Trinidad	Bulacan	854	5	10	13	16	22
89	General Nakar	Quezon	30	8	13	15	16	17
90	Alfonso Castaneda	Nueva Vizcaya	144	5	7	8	8	12

Source: (1) Population Census in 1980, 1990, 1995, 2000, and 2007 by NSCB (for Basic Population Data)

(2) JICA Study Team (for Overlapping Ratio of Study Area with Cities/Municipalities)

付表 3.3.1 土地利用分類

Category in the present study	Forest	Brushland	Cultivated Area		Populated Area		Wetland		Fishpond	Water Body	Others	
			Paddy Field	Other Cultivated Area	Built-up Area	Settlement	Swamp	Mangrove			Others (Natural)	Others (Artificial)
Cultivated Land, 150mx150m or more				x								
Orchard, Plantation and nursery, 150mx150m or more				x								
Rice paddy, 150mx150m or more			x									
Fish ponds or Hatcheries, 150mx150m or more									x			
Woods-bushwood (Dense forest, mixed coniferous and deciduous trees) 150mx150 or more	x											
Airport Area with hard surface												x
Cemetery, 150mx150m or more												x
Park, 150mx150m or more												x
Park, less than 150mx150m												x
Runway with hard surface												x
Awashed Rocks, Large Group											x	
Fill, 150m or more in length and 3.0m or more in height difference											x	
Foreshore flat (Sand, Mud, Gravel, etc)											x	
Gravelly Sand											x	
Mining site, 150mx150m or more											x	
Open area, 150mx150m or more											x	
Runway with loose surface											x	
Salt evaporator, 150mx150m or more											x	
Sandbank											x	
Sandy Area											x	
Soil Cliff											x	
Densely Built-up area and moderately built-up area 100mx100m or more					x							
Settlement							x					
Bush (Scrub), 150mx150m or more		x										
Clearing, 150mx150m or more		x										
Scattered Trees		x										
Topical grass, 150mx150m or more		x										
Lake										x		
River (Wide), Perennial 50m or more in width										x		
Mangrove, 150mx150m or more											x	
Swamp, 150mx150m or more								x				
Other land, natural, grassland		x										
Other wooded land, fallow		x										
Other wooded land, shrubs		x										
Other wooded land, wooded grassland		x										
Other land, cultivated, pastures				x								
Other land, cultivated, annual crop				x								
Other land, cultivated, perennial crop				x								
Other land, fishpond	x								x			
Bamboo/palm formation	x											
Closed forest, broadleaved	x											
Closed forest, coniferous	x											
Closed forest, mixed	x											
Forest plantation, broadleaved	x											
Forest plantation, coniferous	x											
Forest plantation, mangrove	x											
Open forest, broadleaved	x											
Open forest, coniferous	x											
Open forest, mixed	x											
Other land, natural, barren land												x
Other land, built-up area						x						
Inland Water										x		
Mangrove forest											x	
Other land, natural, marshland								x				

Source: JICA Study Team

付表 3.4.1 (1/2) Water Districts における都市用水料金制度

Bulacan Province

Municipality	Tariff Systems of Municipal Water (Pesos)							Effective Date of the Tariff System: After;
	Service Conn'n Fee	Basic Water Charge (Minimum Charge) (< 10 m ³)	Additional Charges (Pesos/m ³)					
			(11-20m ³)	(21-30m ³)	(31-40m ³)	(41-50m ³)	(51 m ³ <)	
Angat	4,758	160.00	17.50	19.25	21.25	23.50	26.00	8/1/06
Balagtas	2,116	130.00	13.15	13.45	13.90	14.45	15.10	7/1/01
Baliuag	13,635	120.00	13.50	15.25	17.25	19.50	22.00	3/1/06
Bocaue	6,824	173.00	18.75	21.00	24.00	27.75	32.00	12/1/06
Bulacan	7,780	145.00	15.25	16.25	17.50	19.00	19.00	11/1/07
Bustos	7,370	110.00	11.00	12.10	14.30	14.30	14.30	5/1/00
Calumpit	13,176	125.00	13.50	15.00	17.00	19.50	22.50	10/1/05
Dona R. Trinidad	-	-	-	-	-	-	-	-
Guiguinto	300	140.00	15.00	16.25	17.75	19.50	21.50	9/1/01
Hagonoy	20,836	90.00	10.00	11.00	12.00	12.00	12.00	7/1/02
Malolos City	27,926	125.00	13.50	14.75	16.25	18.00	20.00	1/1/07
Marilao	9,068	186.00	22.00	26.15	30.45	34.90	39.50	4/1/06
Meycauayan City	12,464	384.00	41.25	47.00	54.20	54.20	62.80	3/1/05
Norzagaray	4,888	219.00	22.75	24.35	26.50	29.15	32.10	10/1/07
Obando	7,780	367.00	40.95	49.15	61.65	78.40	99.25	1/1/06
Pandi	787	170.00	19.50	21.75	24.25	27.00	30.00	1/1/06
Paombong	-	-	-	-	-	-	-	-
Plaridel	8,214	80.00	8.50	9.50	10.60	11.80	13.10	9/1/01
Pulilan	3,600	150.00	16.00	17.25	18.75	20.50	22.50	1/1/02
San Ildefonso	4,771	160.00	17.00	18.25	19.75	21.50	23.50	4/15/08
San Jose Del Monte	51,114	280.00	30.95	34.00	37.25	40.55	40.55	5/20/08
San Miguel	4,517	143.00	15.50	16.75	18.25	20.00	22.00	6/1/06
San Rafael	4,200	175.00	19.00	20.50	22.25	24.25	26.50	1/1/05
Santa Maria	5,854	175.00	18.65	20.20	22.45	25.40	28.70	3/1/08

Nueva Ecija Province

Municipality	Tariff Systems of Municipal Water (Pesos)							Effective Date of the Tariff System: After;
	Service Conn'n Fee	Basic Water Charge (Minimum Charge) (< 10 m ³)	Additional Charges (Pesos/m ³)					
			(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	
Aliaga	-	-	-	-	-	-	-	-
Bongabon	1,097	265.00	27.50	29.25	31.65	34.70	38.05	1/1/06
Cabanatuan City	22,425	115.00	12.50	13.75	15.25	17.15	19.50	2/1/05
Cabiao	1,700	125.00	12.60	12.75	13.00	13.00	13.00	4/4/00
Carranglan	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuyapo	602	240.00	25.35	27.85	29.95	29.95	31.95	3/4/08
Gabaldon	-	-	-	-	-	-	-	-
Gapan City	2,992	193.00	20.50	22.00	24.00	26.60	30.35	12/1/06
Gen. M. Natividad	420	240.00	24.70	25.50	26.35	27.25	28.20	1/1/04
Gen. Tinio	1,767	170.00	17.50	18.50	20.00	22.00	24.50	1/1/00
Guimba	2,246	235.00	26.15	28.75	31.70	35.10	38.85	1/1/07
Jaen	1,354	245.00	26.20	27.55	29.05	31.00	33.20	7/8/07
Laur	-	-	-	-	-	-	-	-
Licab	-	184.00	19.50	20.75	22.25	24.00	26.00	7/1/07
Llanera	-	-	-	-	-	-	-	-
Lupao	-	-	-	-	-	-	-	-
Munoz	2,559	178.00	18.70	19.60	20.85	22.35	24.00	1/1/08
Nampicuan	-	-	-	-	-	-	-	-
Palayan City	895	205.00	21.65	23.10	24.85	26.90	29.25	1/1/06
Pantabangan	-	-	-	-	-	-	-	-
Penaranda	2,560	180.00	18.80	19.95	21.35	22.85	24.75	7/1/05
Quezon	-	-	-	-	-	-	-	-
Rizal	-	-	-	-	-	-	-	-
San Antonio	1,931	180.00	19.50	21.20	23.20	25.40	25.40	1/29/08
San Isidro	-	-	-	-	-	-	-	-
San Jose City	4,994	189.00	20.00	21.50	23.50	25.90	28.80	1/1/07
San Leonardo	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rosa	2,598	150.00	16.00	17.25	18.75	20.50	22.50	10/1/05
Santo Domingo	-	-	-	-	-	-	-	-
Talavera	4,378	180.00	18.30	18.70	19.30	20.10	21.00	1/1/03
Talugtog	0	174.00	18.75	20.25	22.00	24.00	26.25	9/1/07

Source: "Philippine Water Districts Directory" Local Water Utilities Administration (LWUA) in the Philippines.

付表 3.4.1 (2/2) Water Districts における都市用水料金制度

Pampanga Province

Municipality	Tariff Systems of Municipal Water (Pesos)							Effective Date of the Tariff System: After;
	Service Conn'n Fee	Basic Water Charge (Minimum Charge) (< 10 m ³)	Specific Charges (Pesos/m ³)					
			(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	
Angeles City	28,830	140.00	15.25	16.75	18.50	20.50	22.75	3/1/06
Apalit	-	-	-	-	-	-	-	-
Arayat	-	-	-	-	-	-	-	-
Bacolor	-	150.00	16.50	17.75	19.25	21.00	23.00	2/1/07
Candaba	-	195.00	22.00	24.25	26.75	29.50	32.50	8/1/05
Floridablanca	10,023	132.00	14.25	15.25	16.50	18.00	19.75	2/1/06
Guagua	7,724	120.00	13.20	15.00	17.40	20.40	24.00	1/1/05
Lubao	4,073	112.00	12.30	13.20	14.40	14.40	14.40	4/1/05
Mabalacat	20,179	144.00	15.35	16.70	18.70	18.70	18.70	2/1/06
Macabebe	3,228	135.00	14.50	15.75	17.25	19.00	21.00	2/1/06
Magalang	-	-	-	-	-	-	-	-
Masantol	1,142	180.00	18.75	19.55	20.40	21.30	22.25	1/1/07
Mexico	-	-	-	-	-	-	-	-
Minalin	-	-	-	-	-	-	-	-
Porac	1,457	145.00	16.25	17.75	19.50	21.50	23.75	2/1/05
San Fernando City	17,199	175.00	19.65	22.25	25.15	28.50	32.20	1/1/06
San Luis	-	-	-	-	-	-	-	-
San Simon	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Ana	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Rita	-	-	-	-	-	-	-	-
Santo Tomas	-	-	-	-	-	-	-	-
Sasmuan	1,400	150.00	16.00	16.65	17.00	17.00	17.00	12/1/05

Tarlac Province

Municipality	Tariff Systems of Municipal Water (Pesos)							Effective Date of the Tariff System: After;
	Service Conn'n Fee	Basic Water Charge (Minimum Charge) (< 10 m ³)	Specific Charges (Pesos/m ³)					
			(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	(11-20m ³)	
Bamban	-	-	-	-	-	-	-	-
Capas	-	-	-	-	-	-	-	-
Concepcion	6,093	163.00	17.80	19.45	21.45	23.75	26.40	10/1/05
La Paz	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarlac City	16,323	185.00	20.00	21.75	23.75	26.00	28.50	6/1/07
Victoria	-	-	-	-	-	-	-	-

Source: "Philippine Water Districts Directory" Local Water Utilities Administration (LWUA) in the Philippines.

付表 3.4.3 NWRB 管轄下にある民間 WSP における都市用水料金制度

Bulacan Province

Service Location/	City/ Municipality	Tariff Systems of Municipal Water (Pesos)										Tariff Systems of Commercial and Industrial Water			
		Service Conn'n Fee in Average ⁽¹⁾	Basic Water Charge (Minimum Charge) (< 10 m ³)	Specific Charges (Pesos/m ³)									Variable Charges (Pesos/m ³)		
				(0 - 10 m ³)	(11 - 20 m ³)	(21 - 30 m ³)	(31 - 40 m ³)	(41 - 50 m ³)	(51 - 60 m ³)	(61 - 70 m ³)	(71 - 100 m ³)	(100 m ³ <)	(0 - 25 m ³)	(26 - 1,000 m ³)	(1,000 m ³ <)
San Gabriel Rural Waterworks & Development Cooperative	Santa Maria	288.53	130.00	-	13.50	14.25	15.50	17.50	20.00	23.00	26.00	29.00	-	-	-
Bulihan Rural Waterworks Cooperative and Allied Services	Malolos	-	-	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	16.00	(Over 51m ³)	-	-	-		
Tabe Rural Waterworks and Sanitation Assoziation Inc.	Guiguinto	2,269.83	-	12.00	13-14	15-16	17-18	19-20	20.00	(Over 51m ³)	-	-	-		
Malhakan Rural Waterworks Multipurpose Cooperative	Meycauayan	-	210.00	-	22.50	24.00	25.50	27.00	28.50	(Over 51m ³)	-	-	-		
Confed Properties, Inc., CPI-HH2 Waterworks	Marilao ⁽⁶⁾	-	210.00	-	22.00	23.00	24.00	25.00	26.00	(Over 51m ³)	-	-	-		

Pampanga Province

Service Location/	City/ Municipalit	Tariff Systems of Municipal Water (Pesos)										Tariff Systems of Commercial and Industrial Water			
		Service Conn'n Fee in Average ⁽¹⁾	Basic Water Charge (Minimum Charge) (< 10 m ³)	Specific Charges (Pesos/m ³)									Variable Charges (Pesos/m ³)		
				(0 - 10 m ³)	(11 - 20 m ³)	(21 - 30 m ³)	(31 - 40 m ³)	(41 - 50 m ³)	(51 - 60 m ³)	(61 - 70 m ³)	(71 - 100 m ³)	(100 m ³ <)	(0 - 25 m ³)	(26 - 1,000 m ³)	(1,000 m ³ <)
Lago Waterworks, Inc.	Angeles City	7,245.00	-	16.50	17.00	17.50	18.00	18.50	19.00	(Over 51m ³)	-	-	-		
-	Mexico ⁽⁴⁾	12,836.75	160.00	-	16.00	16.25	16.50	17.00	21.00	(Over 51m ³)	220.00	27 ⁽ⁱⁱ⁾	-		
"Sinukuan Water System, Inc"	Angeles City	-	97.00	-	8.00	8.20	8.40	8.60	9.00	(Over 51m ³)	130.00	-	-		
Calsons Development Corporations	Angeles City	-	147.00	-	15.00	15.50	16.00	16.50	17.00	(Over 51m ³)	735.00	32.00	34.00		
Taguete Waterworks In	Angeles City	-	130.00	-	14.50	16.00	17.75	19.90	21.50	(Over 51m ³)	-	-	-		
Trilan Waterworks Inc.	Angeles City	-	-	13.00	13.50	14.00	14.50	15.00	15.50	(Over 51m ³)	18.00	19.00	23.00		
"Santa Lucia Water Incorporated	Magalang	-	68.00	-	7.15	8.00	9.00	10.00	11.00	(Over 51m ³)	140.00	-	-		

Tarlac Province

Service Location/	City/ Municipalit	Tariff Systems of Municipal Water (Pesos)										Tariff Systems of Commercial and Industrial Water			
		Service Conn'n Fee in Average ⁽¹⁾	Basic Water Charge (Minimum Charge) (< 10 m ³)	Specific Charges (Pesos/m ³)									Variable Charges (Pesos/m ³)		
				(0 - 10 m ³)	(11 - 20 m ³)	(21 - 30 m ³)	(31 - 40 m ³)	(41 - 50 m ³)	(51 - 60 m ³)	(61 - 70 m ³)	(71 - 100 m ³)	(100 m ³ <)	(0 - 25 m ³)	(26 - 1,000 m ³)	(1,000 m ³ <)
"JQG Homes Development Corporation".	Tarlac City	-	85.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	(Over 51m ³)	-	-	-			

Source : "Annual Report" of CPS-WSP.

付表 4.3.2 現在の衛生施設設置状況

Province	City / Municipality	HHs 2008	HH with Sanitary Toilet	HH with Insanitary Toilet	HH without Toilet	Ratio		
						with	without	
Bulacan	Angat	12,044	10,716	1,328		89%	11%	
	Baliuag	34,430	31,788	2,642		92%	8%	
	Bulacan	18,069	16,726	1,343		93%	7%	
	Bustos	11,762	11,301	461		96%	4%	
	Calumpit	20,454	18,490	1,964		90%	10%	
	Doña Remedios Trinidad	4,119	2,156	1,963		52%	48%	
	Guiguinto	23,322	21,941	1,381		94%	6%	
	Hagonoy	27,155	24,056	3,099		89%	11%	
	Malolos City	49,388	44,661	4,727		90%	10%	
	Norzagaray	19,380	17,942	1,438		93%	7%	
	Pandi	13,928	11,848	2,080		85%	15%	
	Paombong	10,651	10,165	486		95%	5%	
	Plaridel	24,774	23,877	897		96%	4%	
	Pulilan	17,132	15,685	1,447		92%	8%	
	San Ildefonso	17,866	15,760	2,106		88%	12%	
	San Miguel	28,907	25,727	3,180		89%	11%	
San Rafael	21,898	20,155	1,743		92%	8%		
Santa Maria	41,006	39,378	1,628		96%	4%		
Nueva Ecija	Aliaga	9,693	8,239	969	485	85%	15%	
	Bongabon	9,020	6,834	1,674	512	76%	24%	
	Cabanatuan City	42,151	42,781	0	0	100%	0%	
	Cabiao	12,204	10,124	914	1,166	83%	17%	
	Carranglan	6,225	3,563	2,162	500	57%	43%	
	Gabaldon	5,532	4,148	1,003	381	75%	25%	
	Gapan	14,798	13,944	0	854	94%	6%	
	Gen Mamerto Natividad	5,473	4,979	391	736	82%	18%	
	General Tinio	6,506	5,452	211	843	84%	16%	
	Guimba	14,496	12,648	0	1,932	87%	13%	
	Jaen	10,678	8,500	1,172	1,005	80%	20%	
	Laur	5,180	4,115	1,135	0	78%	22%	
	Licab	4,136	3,849	320	0	92%	8%	
	Llanera	6,170	5,424	745	0	88%	12%	
	Lupao	5,679	4,606	681	392	81%	19%	
	Science City of Munoz	11,629	10,595	1,035	0	91%	9%	
	Palayan City	7,082	5,984	582	516	84%	16%	
	Pantabangan	5,007	3,566	705	736	71%	29%	
	Penaranda	4,487	3,910	205	374	87%	13%	
	Quezon	5,931	4,627	938	366	78%	22%	
	Rizal	9,603	8,180	1,123	300	85%	15%	
	San Antonio	10,859	9,275	0	1,584	85%	15%	
	San Isidro	6,919	6,170	749	0	89%	11%	
	San Jose City	20,777	18,462	0	2,315	89%	11%	
	San Leonardo	9,717	7,841	0	1,876	81%	19%	
	Santa Rosa	10,244	8,490	774	980	83%	17%	
	Santo Domingo	8,451	6,432	2,019	0	76%	24%	
	Talavera	18,250	16,327	1,381	542	89%	11%	
	Talugtug	3,465	3,294	0	171	95%	5%	
	Zaragoza	6,746	5,466	560	726	81%	19%	
	Pampanga	Angeles City	67,838	46,528			69%	31%
		Apalit	35,509	20,424	959	2,590	85%	15%
Arayat		21,999	17,384	760	4,824	76%	24%	
Bacolor		6,673	6,318	0	37	99%	1%	
Candaba		22,465	13,454	204	4,312	75%	25%	
Floridablanca		17,834	15,560	140	1,108	93%	7%	
Guagua		22,782	17,948	660	305	95%	5%	
Lubao		29,485	19,244	1,031	5,096	76%	24%	
Mabalacat		35,435	28,591	502	1,246	94%	6%	
Macabebe		14,108	16,037	1,407	2,101	82%	18%	
Magalang		14,228	10,171	287	953	89%	11%	
Masantol		8,434	7,674	760	0	91%	9%	
Mexico		23,743	21,720	0	2,023	91%	9%	
Minalin		8,011	5,707	0	2,159	73%	27%	
Porac		23,180	17,907	15	1,051	94%	6%	
City of San Fernando		49,690	39,563	403	4,664	89%	11%	
San Luis		10,109	5,893	581	1,832	71%	29%	
San Simon		8,302	6,437	0	1,319	83%	17%	
Santa Ana		8,316	7,229	0	1,064	87%	13%	
Santa Rita		9,646	6,886	373	227	92%	8%	
Santo Tomas	8,111	5,588	0	1,150	83%	17%		
Sasmuan	6,791	4,487	187	917	80%	20%		
Tarlac	Bamban	10,169	9,158	587	424	90%	10%	
	Capas	23,000	17,486	345	5,169	76%	24%	
	Concepcion	23,051	16,561	582	5,908	72%	28%	
	La Paz	10,653	9,474	0	1,179	89%	11%	
	Tarlac City	56,291	52,905	870	2,516	94%	6%	
	Victoria	12,417	10,214	0	2,203	82%	18%	
Total		1,281,663	1,076,745	66,014	75,669	88%	12%	
	Bulacan	396,285	362,372	33,913	0	91%	9%	
	Nueva Ecija	297,108	257,825	21,448	19,292	86%	14%	
	Pampanga	452,689	340,750	8,269	38,978	88%	12%	
	Tarlac	135,581	115,798	2,384	17,399	85%	15%	
	Total	1,281,663	1,076,745	66,014	75,669	88%	12%	

Note: Inside the study area only

Source: JICA Study Team based on PHO for Bulacan, Nueva Ecija, Pampanga and Tarlac.

付表 5.1.1 (1/2) 水資源セクター関連法規

National Legislation and Policies	Salient Provision
Republic Act No. 6324 of 1971	Creating the MWSS and making it responsible for water supply in Metro Manila. In 1997, the MWSS was privatized with the management and operations transferred to MWSI and MWCI under a 25-years concession contract.
Presidential Decree No.198 of 1973 (Provincial Water Utilities Act as amended)	Creating the LWUA and the local WDs. It established LWUA as the government resources provider and the WDs as the local water service providers. It is also gives authority to LWUA as a specialized lending institution for, and provides technical and training assistance to the WD's.
Presidential Decree No. 424 of 1974 (National Water Resources Council-NWRC Charter)	Creating the NWRC, now the NWRB, to coordinate the planning of some 30 water resources agencies of the government.
Presidential Decree No. 856 of 1975 (Sanitation Code of the Philippines)	Codifying and enforcing the various sanitation policies of the government including standards for water supply, food processing and servicing, sanitary facilities, sewerage and sewage management, markets and abattoirs, industrial hygiene and funeral parlors.
Presidential Decree No.1067 of 1976 (Water Code of the Philippines, as amended)	Provides the framework for complementing the provisions of the constitution on water resources development and management with regard to water quality. This includes the rule governing the rights and obligation of water uses as well as the administrative structure to enforce the provisions of the water code. The code adopts prior appropriation doctrine of “first in time, first in right” for water allocation.
Presidential Decree No.1152 of 1977 (The Philippine Environmental Code)	Provides the comprehensive program on environmental protection and management covering air, water quality, land use, natural resources and waste management for fisheries and aquatic resources; wildlife; forestry etc.
Presidential Decree No. 1206 of 1977 (Public Service Law)	Mandates NWRB to supervise, control and regulate all water utilities except those falling under the jurisdiction under the MWSS and the LWUA. EO 123 of September 2002 mandates NWRB to approve tariffs of local water districts.
The Philippine Constitution of 1987	Provides the basic principles of water resources development and management, which stipulate that all water of the Philippines belong to the states.
Executive Order No. 292 of 1987 (The Administrative Code)	Vested the President with residual powers to reorganize the Executive Branch.
Executive Order No. 124-A of 1987	Converted NWRC into the NWRB.
EO 192 of 1987 (Department of Environmental and Natural Resources-DENR Charter)	Provides for the organization of the DENR as the lead agency in, among others, promulgating the (a) rules and regulation for the control of water, air and land pollution, and (b) ambient and effluent standards for water and air quality.
Executive Order No. 215 of 1987	The first legal framework for privatization of power projects by President Corazon Aquino resulting in the implementation of about 20 power projects.
Republic Act No. 6957 of July 1990	Authorized the financing, construction, operation and maintenance of government infrastructure projects by the private sector resulting in the implementation of only two projects.
Republic Act No. 7160 of 1991 (Local Government Code)	Defines the function and powers of LGUs) i.e., provinces, cities, municipalities and barangays, in environmental protection. R.A No.7160 mandates LGUs to undertake watershed- related activities, initially confined to community- based management (CBFM) social forestry and watershed projects. Since then, a number of environmental functions of various NGAs have been developed to LGUs.

付表 5.1.1 (2/2) 水資源セクター関連法規

National Legislation and Policies	Salient Provision
Republic Act No. 7718 of April 1994 (The Philippine BOT Law)	Amending certain sections of Republic Act No. 6957-1990, entitled “An Act Authorizing the Financing, Construction, Operation and Maintenance of Infrastructure Projects by the Private Sector, and for Other Purposes”.
National Water Crisis Act of 1995	Provided the legal basis for the privatization of the MWSS in 1997.
Executive Order No. 123 of September 2002 (Reconstructing the NWRB)	Straightening the NWRB including assumption of LWUA’s WD tariff approving authority.
Republic Act No. 9206 of 2003 (General Appropriation Act)	Reenact, authorize the President to direct changes in the organizational units or key positions in any department or agency, and require all department/agencies of the Executive Branch to conduct a comprehensive review of their respective mandates, missions, objectives, functions, programs, projects, etc., and to improve government’s service delivery and productivity.
Republic Act No. 9275 of 2004 (Philippine Clean Water Act)	Provisions for comprehensive water quality management. It also provides the framework for sustainable development to achieve a policy of economic growth in a manner consistent with the protection, preservation and revival of the quality of fresh, brackish and marine waters. The passage of R.A 9275 is also the first attempt to consolidate different fragmented laws of the Philippines on water resources management and sanitation.
Executive Order No. 279 of February 2004	Instituted reforms in the financing policies for the water supply and sewerage sector and water service providers; rationalizing the LWUA’s organizational structure and transferring it to the Office of the President.
Executive Order No. 366 of October 2004 (Strategic Review of the Operations of the Executive Branch)	Directing to all Department Secretaries a strategic review of the operations of the Executive Branch and providing options and incentives for government employees who may be affected by the rationalization of the functions and agencies of the Executive Branch.
Executive Order No. 387 of November 2004	Transferred LWUA from the Office of the President to DPWH.
Executive Order No. 421 of April 2005	Refocusing LWUA’s functions and organizational structure as envisioned in EO 279.
Executive Order No. 510 of March 2006 (Creating River Basin Control Office)	Creating River Basin Control Office (RBO) in DENR. RBCO has power and function, together with DPWH, to rationalize the various existing river basin projects such as: Mt. Pinatubo Hazard Urgent Mitigation, Iloilo Flood Control, Lower Agusan Flood Control, Bicol River Basin and Watershed Management, etc., to develop a national master plan for flood control together with DPWH and National Disaster Coordinating Council, to rationalize and prioritize reforestation in watersheds, and to perform other functions as President and DENR secretary may direct.

付表 5.2.1 (1/3) 主要な水資源管理関連政府機関の権限

Unit of Government	Line Bureau or Concerned Agency	Responsibility / Concerns Related to Water
1. National Economic and Development Authority (NEDA)	Infrastructure Staff	Formulates and approves policies on water resources, and coordinate social and development planning as the government central planning body
	Regional Development Councils (RDCs)	Sets direction of economic and social development in region through which regional development efforts are coordinated
	Investment Coordination Committee/NEDA Board	Evaluates/appraises/approves major development projects
2. Office of the President (OP)	National Water Resources Board (NWRB)	Coordinates and regulates water activities in the country; supervise and regulates operations of water utilities outside jurisdiction of LWUA and MWSS; formulates and recommends policies on water resources
	The National Commission on Indigenous Peoples (NCIP)	Protects and promotes the interest and well-being of the Indigenous Cultural Communities/Indigenous Peoples (ICCs/IPs) with due regard to their beliefs, customs, traditions and institutions
3. Department of Public Works and Highways (DPWH)	Metropolitan Waterworks and Sewerage System (MWSS)	Constructs, maintains and operates domestic/municipal water supply and sewerage projects in Metro Manila and Contiguous areas including watershed management
	Bureau of Research and Standards (BRS)	Undertakes hydrological survey and data collection
	PMO - Major Flood Control Projects (PMO-MFCP)	Manage the planning, design, construction, operation and maintenance of major flood control projects
	PMO - Rural Water Supply (PMO-RWS-CARP)	Manage the planning, design, construction, operation and maintenance of foreign-assisted rural water supply projects
	PMO - Small Water Impounding Projects (PMO-SWIM) devolved to LGUs	Manages the planning, design, construction, operation and maintenance of locally-founded and foreign assisted SWIM projects
4. Department of Agriculture (DA)	National Irrigation Administration (NIA)	Undertakes program-oriented and comprehensive water resources projects for irrigation purposes as well as concomitant activities such as flood control, drainage, land reclamation, hydropower development, watershed management, etc.
	Bureau of Soils and Water Management (BSWM)	Undertakes assessment, development and conservation of existing and potential soil and water sources for agriculture; undertakes cloud seeding activities
	Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR)	Formulates plans for the proper management, accelerated development and proper utilization of country's fisheries and aquatic resources
5. Department of Energy (DOE)	National Power Corporation (NPCOR/NPC)	Develops electricity power generation facilities including hydroelectric and geothermal power; constructs dams, reservoirs, diversion facilities and plants and watershed management
	National Electrification Administration (NEA)	Promotes, encourages and assists public service entities to achieve service objectives, implements
	Office of Energy Affairs (OEA)	Promotes development of indigenous energy resources such as mini-hydro projects

付表 5.2.1 (2/3) 主要な水資源管理関連政府機関の権限

Unit of Government	Line Bureau or Concerned Agency	Responsibility / Concerns Related to Water
6. Department of Environment and Natural Resources (DENR)	Environmental Management Bureau (EMB)	Formulates environment quality standards for water, air, land, noise and radiation; approves environmental impact statements and issues Environmental Compliance Certificate
	Mines and Geo-Science Bureau (MGSB)	Manages, develops and conserves the country's mineral resources; monitors and maps groundwater resources
	Forest Management Bureau (FMB)	Formulates and recommends policies and programs for the effective protection, development, management and conservation of forest lands and watersheds
	Protected Areas and Wildlife Bureau (PAWB)	Undertakes the protection and conservation of natural wetlands such as lakes, marshes, swamps, etc.
	National Mapping and Resources Inventory Authority (NAMRIA)	Responsible for integrated surveys, mapping, charting, oceanography, land classification, aerial photography, remote sensing, etc.
	Laguna Lake Development Authority (LLDA)	Responsible for regional water resources development and management in the Laguna Lake catchment area
7. Department of Health (DOH)	Environmental Health Service (EHS)	Responsible for water supply and sanitation programs and strategies to forestall environment-related diseases
	Bureau of Research Laboratories (BRL)	Monitors quality drinking water
	Local Water Utilities Administration (LWUA)	Specialized lending institution for promoting, developing, regulating and financing water utilities, excluding Metro Manila
8. Department of Science and Technology (DST)	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration (PAGASA)	Disseminates atmospheric, geophysical and astronomical data for use by economic sectors, the scientific and engineering communities, and the general public
	Philippine Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research and Development (PCAFNRRD)	Formulates national agriculture, forestry, and natural resources research and development programs on multi-disciplinary, inter-agency approach for the various commodities including water resources
9. Department of Interior and Local Government (DILG)	Water Supply and Sanitation Program Management Office (WSS-PMO)	Supports the provision of water supply and sanitation services by local government units (LGUs)
10. Local Government Units (LGUs)	Provincial Governments	Promotes the development of infrastructure including irrigation, water supply, electricity power and roads
	Municipal and Barangay Governments	Promotes municipal and barangay WS & S, watershed and other programs

付表 5.2.1 (3/3) 主要な水資源管理関連政府機関の権限

Unit of Government	Line Bureau or Concerned Agency	Responsibility / Concerns Related to Water
11. Department of National Defense (DND)	Office of Civil Defense (OCD)	Monitors safety dams and other water resources projects; prepares and supports the general public in emergencies
	Philippines Air Force (PAF)	Undertakes rain enhancement through cloud seeding
12. Department of Transportation and Communication(DTC)	Philippine Ports Authority (PPA)	Plans, develops, operates and maintains ports and port facilities
13. Department of Tourism (DOT)	Philippine Tourism Authority (PTA)	Promotes and develops the recreational use of water resources
14. Department of Trade and Industry (DTI)	Board of Investment (BOI)	Proponent of the CALABARZON integrated area study, covering water resources, among other aspects
15. Department of Social Welfare and Development (DSWD)		Implements the government's flagship anti - poverty project - Kapit - Bisig Laban sa Kahirapan - Comprehensive and Integrated Delivery of Social Services (KALAHYON) which includes water system construction in priority municipalities
16. Department of Agrarian Reform (DAR)		Lead implementing agency of Comprehensive Agrarian Reform Program (CARP) and orchestrates the delivery of support service to farmer-beneficiaries in the KALAHYON ARZones, expanded agrarian reform communities composed of cluster of contiguous land-reform barangays

Source: Philippine Water Supply Sector Roadmap, 2008-2010 Secretariat's Report to the INFRACOM such -Committee on Water Resources, November 2008, pp17-18

付表 5.2.2 上水セクターの主要機関の役割と義務

Agency	Roles and Responsibility
NEDA	Coordinates the preparation of national development plan and investment programs: <ul style="list-style-type: none"> • Formulation of sector policies and strategies • Monitoring implementation of policies, programs and projects
NWRB	Regulation of WSPs including some (consenting) LGU- managed water utilities <ul style="list-style-type: none"> • Traffic regulation • Coverage and service regulation
LGUs	Based on the Local Government Code, LGUs bear multiple mandates in the sector such as resources regulation, water supply provision, economic regulation of their utilities, and planning and implementation of water supply and sanitation programs <ul style="list-style-type: none"> • Preparation of water and sanitation master plans • Monitoring of local water and sanitation coverage and update of sector profile • Provision of support to water supply providers (WSPs) such as the RWSAs, BWSAs and cooperative including funding IRA
LWUA	Capacity building support to WSPs <ul style="list-style-type: none"> • Provision of technical advisory services and financial assistance to water districts • Provision of technical and institutional support to LGUs and WSPs • Setting design standards for water supplies operated by water districts and other WSPs
DILG	Capacity building support to LGUs <ul style="list-style-type: none"> • Provision of capacity building training to LGUs • Coordination of LGU master plan preparation • Provision of information to LGUs on available sector programs and financing
DPWH	Provision of technical support to LGUs upon request including implementation of level I and level II projects
DOF/GFIs	Financing support for the water supply sector <ul style="list-style-type: none"> • DOF oversees performance of GFIs like DBP, LBP and LWUA • GFIs (DBP, LBP and LWUA) provides funding for the water supply sector
NAPC-WASCO	Coordinates the P3W water supply projects for the 432 municipalities outside of Metro where people's access to water supply is below 50 percent, 210 communities within Metro Manila and 201 municipalities in conflict zone covered by peace agreements with the RPMP/RPA/ABB (in 2000), CPLA (in 1986) and MNLF (in 1996).
DENR	Based on E.O 192 (1987), the DENR serves as lead agency in, among others, promulgating the (1) rules and regulations for the control of water, air and land pollution and (2) ambient and effluent standard for water and air quality.
MWSS	For water supply and sewerage services in Metro Manila through private water utilities. It is also serves as the economic regulatory agency in the national capital region.

Source: PWSS Roadmap Institutional Development Framework Validation Workshop, Richmond Plaza Ortigas Center, October 13, 2006

付表 5.2.3 上水と都市用水及び衛生設備に関する制度構造

Type of Service	DILG			DOH		DPWH		
(Central Agencies)	Water Supply & Sanitation PMO			LWUA	Hospital	MWSS	Metro Manila	PMO-RWS
	Regional Office								Regional Health Office	Provincial Hospital	Regional Office	Foreign Assisted Rural WS Projects
(LGUs)	Government Owned and Controlled Corporation			Urban WS	CPSO		District Engineer's Office	
	Province	City/Municipal	Barangay					
Formal Level of WS Service	Rural							
No Access	-		SSIP/SHH					
Level 1: Point Source	LGUs/CBOs							
Level 2: Fixed Communal Faucets	LGUs/CBOs							
Level 3: Piped Household Connections	LGUs/CBOs		POs	WDs		MWCI/MWSI		
Financing	○		○	○				
Technical Services to LGUs - Prioritization of Projects/Programs - Technical Standards & Guidelines - Construction, O&M	○			○			○	○

CBO = Community-Based Organization; PO= Private Operator; SSIP = Small-Scale Independent Provider; SHH = Self-provision by household
CPSO = Central Project Support Office for sewerage and sanitation projects

付表 5.2.4 治水に係る国家政府機関の制度構造

ROLES & RESPONSIBILITIES	AGENCY MANDATE / COVERAGE														REMARKS
	DENR	DPWH	OCD/NDCC	DA-NIA	DA-BSWM	DOST-PHIVOLCS	DOST-PAGASA	NPC	NWRB	NEDA	NHRC	DILG / LGU	NGO	DCC	
A. Non-Structural Measures (Reducing Vulnerability)															
Harmonization of Hazards / Vulnerability Maps	●					●	●								DENR - MGB
Watershed Management/Reforestation	●											●			DENR - FMB
Monitoring, Forecasting and Warning System							●							●	
Land Use Zoning and Regulations	●	●										●			
Information Education and Communication Programs	●	●	●			●	●					●		●	DECS
Evacuation Plan			●				●					●		●	
B. Structural Measures (Reducing Hazard Magnitude)															
Planning, Design, Construction and Maintenance of Flood Control, Sabo Structures, Dams, Small Water Impounding Projects & other mitigating structures incl. evacuation centers		● Major Flood Control Projects		● Dams 15m and above	● SWIP Dam for erosion control			● Multi-purpose Dam				● Local Drainage and river works			MMDA, DPWH-MFCP, FCSEC
Strengthening/Rehabilitation/Maintenance of Existing Structures		●		●	●			●				●			DPWH-MFCP RO/DEO
Updating of Master Plan of Major River Basins	●	●							●						DPWH-MFCP RO/DEO
Master Plan for Principal and Critical River Basins	●	●							●						DPWH-MFCP RO/DEO
C. Response, Recovery and Development (Mitigating Impacts)															
Damage and Needs Assessment		●	●									●			
Flood Fighting		●	●									●		●	
Rescue and Recovery Operations			●									●	●	●	
Evacuation and Relief Works			●									●	●	●	
Rehabilitation and Reconstruction Works															
-Psycho-social Programs			●									●	●		
-Livelihood Programs			●									●	●		
Resettlement												●	●		HLURB
D. Institutional Strengthening															
Capacity Building for Agencies and LGUs	●	●	●				●	●		●		●		●	
Technical Standards & Guidelines on Planning, Design, Construction and Maintenance	●	●		● Dams	● Dams			● Dams				●			
Research and Development	●	●									●				
Criteria on Prioritization of Projects / Programs	●	●								●					
Viable Financing Mechanism for Projects / Programs	●	●								●		●	●		
Linkages and Networking with Foreign Forecasting Institutions						●	●								
Rapid Media-Link System for Near Real Time Dissemination			●			●	●							●	
Databases on Natural Hazards to Identify Trends	●	●	●			●	●								

Source: DENR, River Basin Control Office, "Integrated River Basin Management and Development Master Plan, Executive Summary", 2006, p.77

付表 5.3.1 (1/2) 2005 年の NWRB 手数料及び水年課徴金

Pursuant to Executive Order No. 197 series of 2000 and per NWRB Resolution No. 010-0305 dated March 2005, the National Water Resources Board on its 29th Meeting approved the following fess and charges:

NATURE OF SERVICE	APPROVED RATES* (in Pesos)
A. Application/Filing Fee	
1. Water Permit	
(a) Municipal	5,000
(b) Irrigation	
(1) National/Corporation	5,000
(2) Communal/Individual	500
(c) Power generation	5,000
(d) Fisheries	5,000
(e) Livestock Raising	
(1) Backyard	
(2) Commercial	1,000
(f) Industrial	3,000
(g) Recreational	5,000
(h) Other Purposes	5,000
	5,000
2. Transfer of Water Permit	
(a) Municipal	5,000
(b) Irrigation	
(1) Communal/Individual	3,000
(2) National Corporation	5,000
(c) Power Generation	5,000
(d) Fisheries	3,000
(e) Livestock Raising	
(1) Backyard	1,000
(2) Commercial	3,000
(f) Industrial	5,000
(g) Recreational	5,000
(h) Other Purposes	5,000
	5,000
3. Registration for Domestic Use	100
4. Registration as Well Driller and Renewal	(annual)
(a) Sole Proprietor	1,000
(b) Partnership or Corporation	2,000
5. Certificate of Public Convenience (CPC)/certificate of Public Convenience and Necessity(CPCN)	3,000
6. Provisional Authority	3,000
7. Extension of CPC/CPCN Validity Renewal	3,000
8. Authority to Increase Capital Stock	2,000
9. Time Extension to Submit Annual Report of Operation	1,500
10. Authority to Charge Water Rate	2,500
11. Protests/Water Use Conflicts	3,000
12. Appeal Fee	1,000
13. Rate Adjustment/Increase	3,000
14. Sale/Transfer/Lease of Water System with CPC/CPCN	2,000
15. Donation of Water System with CPC/CPCN	2,000
16. Authority of Extension of Service	2,000
17. Re-Appraisal/Re-Evaluation of Assets	5,000

付表 5.3.1 (2/2) 2005 年の NWRB 手数料及び水年課徴金

B. Annual Water Charge		WITHDRAWAL COST/LPS (In Php)			
CLASSIFICATION		Base Cost	Not more than 10 lps (liter / second)	More than 10 lps but not exceeding 50 lps	More than 50 lps
a) Municipal		5,000	5.50	8.50	11.00
b) Fisheries		500	2.75	4.25	5.50
c) Livestock (Backyard/Commercial)		500	2.75	4.25	5.50
d) Irrigation (Communal/Individual)		500	2.75	4.25	5.50
		5,000	5.50	8.50	11.00
(National/Corporation)		5,000	2.75	4.25	5.50
e) Power Generation		5,000	10.25	15.80	20.45
f) Industrial		5,000	10.25	15.80	20.45
g) Recreation		5,000	10.25	15.80	20.45
h) Others					
NOTE: For declared critical areas in Metro Manila, the following rates shall apply:					
a) In area adequately serviced by MWSS concessionaires:		100% of water tariff of the concessionaires			
b) In areas not adequately serviced by MWSS concessionaires:		35% of water tariff of the concessionaires			
i) Charge for over extraction for non-critical areas			P 3,000 for every 1 lps or fraction thereof over extracted		
j) Other Charges					
(j-1) Use of Water at its Natural Location for Fish Culture					
(j-1-a) For surface area < 15 has.		Base Cost of 500 + P110/ha.			
(j-1-b) For surface are > 15 has.		Base Cost of P500 + P 1,650 for 15 has. Plus P0.65/ha. in excess of 15 has.			
k) Waterworks Supervision					
(k-1) Supervising /Regulation Fee		P0.50 per P100 capital stock subscribed or paid or if no shares have been issued, of the capital invested, or of the property and equipment, whichever is higher.			
C. Other Charges		Approve Rates (in Pesos)			
1. Annual Report Form		200			
2 Certification Charge					
a) Certification for Memorial Parks		3,500			
b) Certificate of the Water Availability		1,500			
c) Other Technical Certification		1,000			
d) Certified photo copy.		50			
3. CPC/CPCN Certificate		500			
4. Certificate of Compliance		3,500			
5. Testing and Sealing Fee of Water Meters		50			
D. Penalties					
1. Owner					
(a) Operation of a system without a CPC/CPCN		P5,000 per year reckoned from date of operation or five years whichever comes first but not to exceed P25,000			
(b) Non-payment of Annual Water Charge		50% of due per year or fraction thereof plus additional interest for delinquency under Sec. 84 of Amended IRR.			
(c) Non-submission of Annual Report Form		P2,500 per year + P25/day of delay but not to exceed P5,000			
(d) Refusal to have meters and tested and sealed		Additional 20% of approved testing and sealing fee for water meter times total active connection per year.			
(e) Illegal extraction of groundwater		More than P800 but not exceeding P1,000 per day of violation			
2. Well Drillers					
(a) Drilling without Permit to Drill		20,000 (1 st offense) 30,000 (2 nd offense) Revocation and Registration (3 rd offense)			
(b) Non-registered well drillers		50,000			
E. Penalty for Delinquency (Sec. 84 of the Amended IRR)					
Where the penalty imposed is a fine, additional penalty interest equivalent to 2% per month of delay or a fraction thereof until fully paid shall be charged.					

UNANIMOUSLY ADOPTED AT THE 29TH MEETING OF THE NATIONAL WATER RESOURCES BOARD ON MARCH 21, 2005.

MICHAEL T. DEFENSOR, Chairman, National Water Resources Board, Republic of Philippines