

フィリピン国
セブ都市圏水資源開発計画調査
事前調査報告書

平成 17 年 1 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部

環境
JR
05-081

序 文

日本国政府は、フィリピン政府の要請に基づき、セブ都市圏水資源開発計画調査に係る調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施することといたしました。

当機構は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成 16 年 10 月 24 日より 11 月 22 日までの 30 日間にわたり、JICA 地球環境部調査役 横倉 順治を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにフィリピン政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関する M/M に署名しました。

本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施が期待されている本格調査に資するためのものです。

最後に、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 18 年 5 月

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部 伊藤 隆文

目 次

序 文

目 次

調査対象地域図

写 真

略語表

第1章 事前調査の概要

1・1	要請の背景	1
1・2	事前調査の目的	1
1・3	調査団の構成	2
1・4	調査日程	3
1・5	相手国受入機関	3
1・6	協議概要	3

第2章 現状と課題

2・1	国家開発計画及びセブ州における水資源開発、 上下水道整備の位置付け	7
2・1・1	水資源開発の課題と中期計画	7
2・1・2	水・衛生環境の課題と中期計画	12
2・2	関連法制度と関係機関	15
2・2・1	水資源開発関連	15
2・2・2	上水道関連	21
2・2・3	下水道関連	26
2・3	対象地域・流域の概要	30
2・3・1	セブ都市圏の社会・経済	30
2・3・2	対象流域・地下水盆の自然条件	38
2・3・3	対象水源における水利用・水利権等	42
2・3・4	セブ都市圏における上水道の現状	43
2・3・5	セブ都市圏の衛生環境の現状	49
2・4	セブ都市圏における水資源・上下水道施設の現状	61
2・4・1	水資源施設	61
2・4・2	上水道施設	66
2・4・3	下水、排水処理施設	75
2・5	実施中及び計画中のプロジェクト	80
2・6	国際機関等の動向	82
2・7	環境予備調査結果	85
2・7・1	環境社会配慮に係る法制度	85

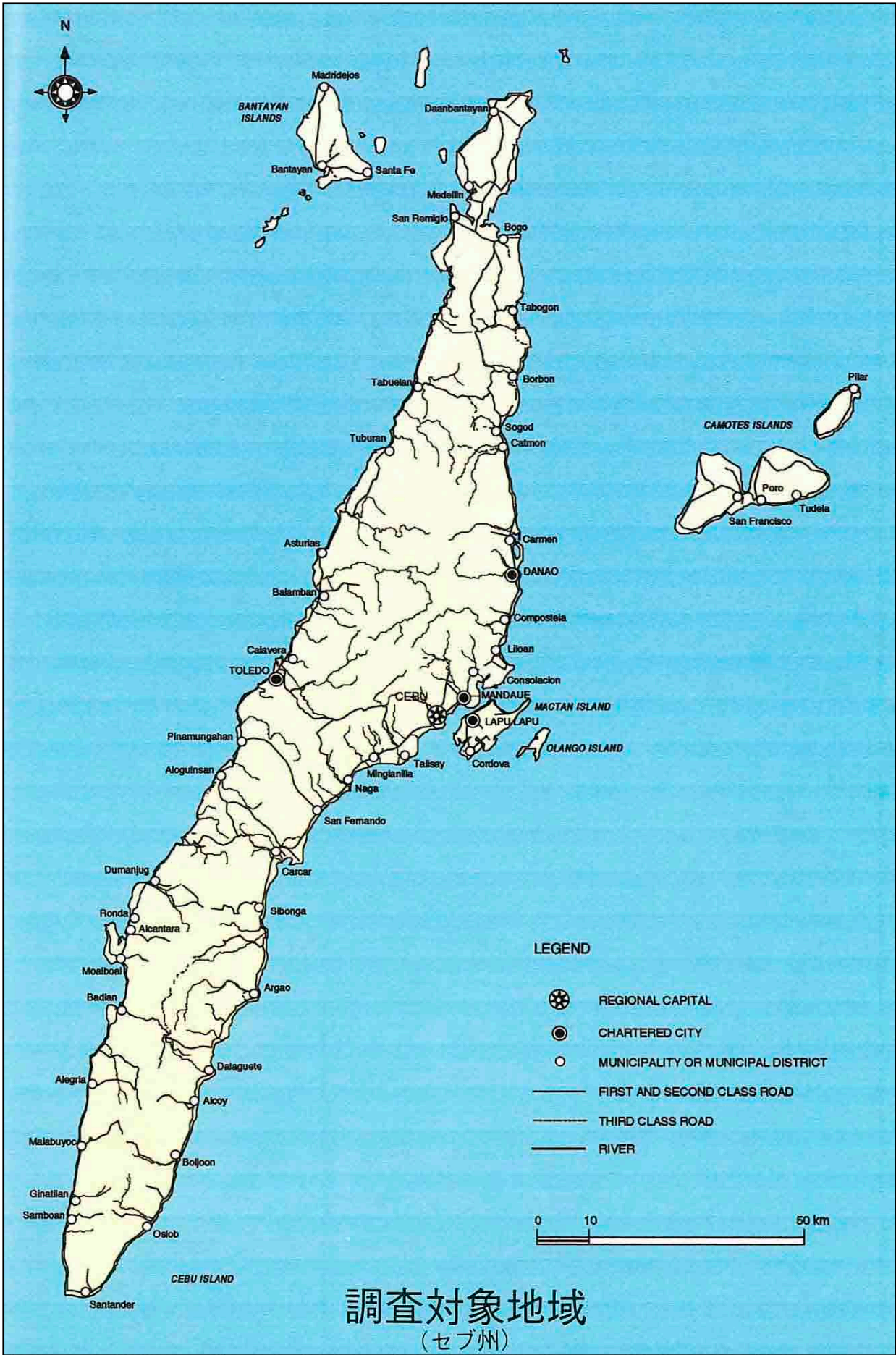
2・7・2	プロジェクト実施区域の概要	94
2・7・3	事前スコーピング	96

第3章 本格調査への提言

3・1	調査の目的	101
3・2	調査対象範囲	101
3・3	相手国調査実施体制	101
3・4	調査項目及び内容	101
3・4・1	調査の概要	101
3・4・2	調査項目	102
3・5	要員計画	104
3・6	調査用資機材	104
3・7	調査実施上の留意点	104

【付属資料】

1.	要請書	109
2.	M/M	133
3.	主要面談者リスト	145
4.	打合せ議事録	149
5.	Q/N 及び回答	155
6.	収集資料リスト	181
7.	ローカルコンサルタントリスト	185





TISA浄水場(1911年建設)



井戸運転コントロールシステム(SCADA SYSTEM)



TALAMBAN貯水タンク・水質試験室





量水計(1/2“-2”)テストベンチ



大口径(3“-8”)流量計テストベンチ

MCWDのワークショップ



管材料置き場



イスラエル製(ARAD)の量水計



膜処理施設(日本製)



取水施設(汽水)

淡水化プラント(BOO方式)

1. MCWDへの供給水量: 日平均 6,000m³/日
2. 水卸売単価: 21peso/m³
3. 契約期間: 10年間(1998年~)



湧水を水源とした給水タンク



湧水を水源とした給水タンク

山間部の給水施設状況



斜面から湧き出る岩清水



給水タンク下流の水汲み場



コミュニティ内の井戸



共同水栓小屋(料金徴収人が常駐)
共同水栓(Communal tap)



コミュニティ内に張り巡らされた給水管



ごみが投棄されたコミュニティ内の排水路



市内の河川・海への未処理下水の放流



エアレーテッド・ラグーン



セブ市営下水処理場
除塵施設



汚染された市内の水路

(Cebu市)



(Mandaue市)



マナング1のダム堤体



マナング1の伏流水揚水ポンプ



マナング2のダム建設予定地



マナング2のダム建設予定地直ぐ上の自然保護地域の看板



ダム堤体部脇の民家



ダム堤体部

ルサラン(Lusaran)ダム予定地の現状



流域内の水没予定地内にある市場



河川敷内を通行している流域内の住民

略 語 表

BOO	Build-Operation-Own(民間セクターによるインフラ整備方式でインフラは永久に民間の所有にとどまる)
BOT	Build-Operation-Transfer (民間セクターによるインフラ整備方式でインフラは契約期間終了後には公共部門の所有となる)
BRBWMP	Bicol River Basin Watershed and Management Project
BWSA	Barangay Water and Sanitation Association (村落・給水衛生組合)
CIP	Communal Irrigation Project
CUSW	Cebu Uniting for Sustainable Water
DA	Department of Agriculture
DBP	Development Bank of Philippine (フィリピン開発銀行)
DENR	Department of Environment and Natural Resources
DPWH	Department of Public Works and Highway
DILG	Department of Interior and Local Government
DOF	Department of Finance
DOH	Department of Health
DOST	Department of Science and Technology
DTI	Department of Trade and Industry
ECC	Environmental Compliance Certificate
GFI	Government Financing Institutes (政府系金融機関)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ技術協力)
ICC	Investment Coordination Committee
IWRM	Integrated Water Resources Management
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Japan International Corporation Agency
LGUs	Local Government Units
LWUA	Local Water Utilities Administration
MCWD	Metropolitan Cebu Water District
MWCI	Manila Water Company, Incorporation (マニラ首都圏の水道民営会社)
MWDA	Mananga Watershed Development Authority
MWSI	Maynilad Water Services Incorporation (マニラ首都圏の水道民営会社)
MWSS	Metropolitan Waterworks and Sewerage System(マニラ首都圏上下水道公社)
NAMRIA	National Mapping and Resources Information Authority
NEDA	National Economic and Development Authority
NGO	Non Governmental Organization

NIA	National Irrigation Administration
NIPAS	The National Integrated Protected Areas System
NWRB	National Water Resources Board
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
PCEEM	The Philippines-Canada Environmental and Economic Management Project
PFI	Public Financing Institutions (民間金融機関)
RDC	Regional Development Council
RO	Reverse Osmosis (逆浸透膜)
RWSA	Rural Water and Sanitation Association (地方水道・衛生組合)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (計測データの制御及び監視)
SEED	Cebu Socio-Economic Empowerment and Development Project
Water REMIND	Central Cebu Water Resources Management through Integrated Development
WD	Water District (水道区)
WHO	World Health Organization (世界保健機構)
WRC	Water Resources Center at San Carlos University

第 1 章 事前調査の概要

1.1 要請の背景

フィリピンでは 1990 年代に始まった急激な社会・経済発展により水需要の急激な増大と多様化がもたらされ、その結果、水資源開発の遅れや利用者間での相互調整の必要性、非効率な給水施設等の多くの課題が顕在化した。全国の水資源開発の課題を検討するため 1998 年に「全国水資源開発計画調査」が JICA によって実施された。右調査では、特にマニラ首都圏、セブ市、バギオ市において水資源の不足が予測され、新たな水源開発を進めていく必要があることを指摘している。

セブ市はセブ州の州都であり、2000 年のセブ都市圏の人口は約 150 万人に達していると推定されている。マニラに継ぐ経済の中心地であり、フィリピン第二の空と海上交通の国際的な玄関口となっている。海外直接投資も活発であり、工業、観光等の発展の可能性を有しているが、水供給が逼迫しており開発の足枷となっている。

セブ市水道公社(MCWD)はセブ都市圏(4 市、4 町 677km²)の上下水道の運営を行っており、2000 年に日平均で約 140 千 m³を供給している。現在の給水対象は約 80%が家庭用、15%が商業用となっているが、2000 年で給水地域需要の約 29%に対応しているに過ぎない。MCWD の水需要予測によれば、2020 年には総需要 442.3 千 m³(家庭用 35%、商業用/工業用 65%)が想定されている。

水資源の開発のため MCWD はドナーや民間からの資金調達に努力しているが、1998 年 ADB 支援のマナンガ I プロジェクト(ダム建設)の完成により、水源能力が 140 千 m³/日となった後は、民間資本によるカメルンプロジェクト(約 35 千 m³/日)が進捗中となっているだけであり、需要増に見合う水源開発が進んでいない。短期的には地下水開発による対応を検討しているが、現在の地下水取水(87.1 千 m³)によっても既に塩水遡上等の水質問題が発生していると報告されており、これ以上の地下水開発が懸念されている状況である。

また、上水道運営においては、施設の老朽化等の問題点が指摘されており、効率的な上水道施設の整備と運営が課題となっている。

従って、同市の水需要バランスを改善するためには、今後水資源開発計画の推進とともに水管理の方策を検討し、実施していく必要がある。

また、セブ都市圏では、下水施設が民営で 700m³/日およびセブ市が 2,500m³/日処理しているだけであり、MCWD の日給水量 140 千 m³/日の数パーセントにしか及ばない。このため未処理で排出される汚水・工場排水による環境悪化が深刻化しており、セブ市の主要水源である地下水にも悪影響を及ぼしているとされている。MCWD は、水衛生環境の改善のための下水処理施設の整備等を最重要課題と位置づけている。

フィリピン政府は、上記の状況を改善するために、「セブ都市圏水資源開発計画調査」と「セブ都市圏下水道整備・環境改善計画」の 2 件の開発調査を企画し、日本政府に対してマスタープラン及びフィージビリティ調査の実施を要請した。

1.2 事前調査の目的

本件調査は、フィリピン政府の要請に基づき派遣されるもので、先方の要請を確認し本

格調査の内容を検討するために下記を目的として派遣された。

調査対象地域の水資源開発にかかる先方関係機関を把握し、調査実施体制のあり方を MCWD と協議し、確認する。

「セブ都市圏水資源開発計画調査」と「セブ都市圏下水道整備・環境改善調査」の調査スコープ、調査対象地域を確認し、効率的な調査実施のあり方を検討する。

水資源開発における MCWD の資金調達方針とその可能性を確認し、本件開発調査の成果の活用を考え方を聴取する。

上下水道施設の経営状況、及び、施設整備等にかかる資金調達を含めた経営方針を確認し、本件開発調査実施の位置づけを確認する。

セブ都市圏における水衛生環境の状況を把握し課題を整理する。

1・3 調査団の構成

No.	団員氏名	担当業務	所属
1	横倉 順治	総括	JICA 地球環境部 調査役
2	佐々原 秀史	水資源開発計画	独立行政法人 水資源機構
3	岩堀 春雄	上下水道計画	JICA 国際総合研修所 国際協力専門員
4	益田 信一	調査企画	JICA 地球環境部第三グループ水資源・防災第一チーム
5	白石 眞之	水資源開発	東電設計株式会社
6	福田 文雄	上水道施設計画	株式会社 ソーワコンサルタント
7	大久保 忠郎	下水道施設・排水計画/ 環境社会配慮	オーピーシー株式会社

1-4 調査日程

月日		官団員	役務提供団員
10/24	日		セブ着
10/25	月	マニラ着 JICA 事務所打合せ 在フィリピン日本大使館表敬	現地調査
10/26	火	JBIC 打合せ NEDA、NWRB、LWUA 打合せ	現地調査
10/27	水	セブへ移動 セブ州知事表敬	
10/28	木	セブ都市圏水道局、関係機関打合せ	
10/29	金	セブ都市圏水道局、関係機関打合せ	
10/30	土	サイト視察	
10/31	日	サイト視察	
11/1	月	I/A, M/M 協議	
11/2	火	I/A, M/M 協議	
11/3	水	M/M 署名 マニラへ移動	
11/4	木	JICA 事務所、在フィリピン日本大使館報告 帰国	現地調査
11/5	金		現地調査
11/6 ~ 11/23			現地調査、帰国

1-5 相手国受入機関

セブ都市圏水道局(Metro Cebu Water District: MCWD)

1-6 協議概要

調査団は 2004 年 10 月 24 日～11 月 23 日に現地調査を実施。セブ都市圏水道区 (MCWD) と協議を行い、別添 1 の 11 月 3 日にミニッツに署名した。主な確認事項は下記のとおり。

(1) 調査名称の変更

調査団より要請された 2 案件を 1 案件にまとめて実施することを提案し了解された。新たな案件名は、対処方針のとおり "The Master Plan and Feasibility Study for Improvement of Water Supply and Sanitation in Metro Cebu" で合意した。

後述するとおり下水道整備については実施体制、施設整備にかかる資金確保について問題を抱えているが、NEDA、MCWD とともに水資源開発(上水道整備)、下水道整備計画策定の 2 件が実施されることを高く評価していることから、相応の投入と成果が期待されており、本格調査 TOR 検討において配慮が必要である。

(2) 調査実施体制の整備

1) ステアリングコミッティ

本件実施機関である MCWD はセブ都市圏(4市、4町)全域の給水事業、下水道事業を所掌することになっている。一方、セブ都市圏として開発計画(本件においては、水資源開発、給水事業、下水道事業)を策定、実施、調整する機能を政府機関において確認することが出来なかった。

NEDA VII は、本件開発調査はセブ都市圏としての上下水道整備の M/P を策定するものと認識しており、MCWD もそのマンデイトとして M/P は必要と考えている。

従って、本件実施においてはセブ都市圏における自治体(4市、4町)の長と政府機関(DENR(環境省)、DPWD(公共事業省)、NEDA(国家経済開発庁)、DPWH(公共事業道路省))から成るステアリングコミッティとワーキンググループを設置する必要がある。

DENR は水資源開発において水質管理の観点から関係し、DPWH は河川管理を所掌。水利権、水価格の承認については国家水資源委員会(NWRB)の所掌するところである。NWRB はセブに地方事務所がないが何らかの関与が必要と思われる。なお、調査団はマニラで NWRB を訪問し本件調査への協力を要請し了解を得ている。

2) MCWD 実施体制

地方給水分野

MCWD は Level II による地方給水についても財務的にフィージブルであれば責任を持って整備を行いたいと考えている。その見極めを行う上でも M/P のスコープとして地方給水を含めることで合意した。

MCWD 内には地方給水だけを所掌する部局はないので、公共水栓管理、水資源開発にかかる部局それぞれから適切な職員が任命され調査することになった。

下水道分野

下水道整備は各地方自治体(LGU)において策定するよう求められており、一部の市では既にその作業を始めていた。MCWD は現在下水道施設を持っておらず、その部局が存在しない。

上述のとおり NEDA はセブ都市圏全体を見渡す下水道整備計画を MCWD が策定すべきと考えており、MCWD は LGU 担当部局と調整しつつ調査を実施することを提案した。

(3) 関連プロジェクトとの調整

サンカルロス大学の水資源センター(Water Resources Center:WRC)は在比オランダ大使館の支援を得て、セントラルセブにおいて Water REMIND Project(WRP)を5年間(2003年12月~2007年11月)実施する予定にある。同プロジェクトでは、セブ州知事を議長とし、セブ市、DENR、MCWD 等から成るステアリングコミッティを設置し、統合的流域管理のための合同行動計画ドラフトを今後18ヶ月の内に作成するとしている。

WRP についてはインセプションレポート(2004年4月作成)を JICA フィリピン事務所から提供されていたところ、本格調査実施においては協調関係を構築することが重要と認

識していた。

今回、調査団がセブ州知事を表敬した折に本件調査とWRPに重複があると指摘された。WRPのステアリングコミッティにはMCWDもメンバーとして参加しているにも関わらずMCWDの事前の調整不足が認められた。

NEDA、MCWDとの協議では、WRPは一民間研究機関の調査プロジェクトであり、政府プロジェクトではないのでJICAプロジェクトに重きを置きたい旨伝えられ、WRPも包含して行政組織のためのM/Pを策定するよう提案を受けた。しかしながら、WRPには行政機関が参画するステアリングコミッティの枠組みがあること、WRPは関連機関の情報提供を得てセブ都市圏における一元的な水文データベースを構築していること、セブ都市圏の水資源は逼迫しておりNGO等のステークホルダーの意識が高く水問題は参加型アプローチが必要であること等から、関係プロジェクトとは協調関係を構築していくことが不可欠と調査団は考えている。

セブ滞在中にMCWDは、WRCに調整の可能性について照会し、調査団とWRCとの意見交換の場が用意された。WRCからはMCWDを通じてデータベースへのアクセスが可能である点を確認され、JICA開発調査とは相互に情報交換を行う旨が確認されたが、前提として重複を避ける努力を行うことになっているので、本格調査TOR、スケジュールの検討においては十分な配慮が必要である。

事前調査の結果作成される本格調査TOR案をMCWDに提示し、関係者間で調整がついたのを確認したうえで実施準備に入ることが望ましい。

(4) M/PとF/S

M/Pの作成後に緊急性、財務的実現性、社会環境配慮、技術的実現性に基づいてF/S対象を検討する点につき合意を得た。フィリピン政府方針によりMCWDの財務能力の限りでしか資金調達ができない。

水源開発、下水道整備は限られた資金の中で実施可能なコンポーネントを探ることは相当難しいと考えられる。M/P策定の後にF/S対象コンポーネントを選定するプロセスは慎重に行う必要がある。

(5) MCWDによる便宜供与

データ収集において上述のWRCのデータベースは重要な役割を果たすが、MCWDはWRPメンバーとして自由にアクセスする権利を有しているところ、調査団への情報提供は何ら問題がない点、WRC同席のもと確認された。

MCWDは本部建物内に調査団用の執務室を提供することを確認した。

(6) C/P研修

フィリピン事務所にC/P研修の2005年度要請の有無の確認を依頼したもののセブ滞在中に確かな情報が得られなかったため具体的な協議を行っていない。MCWDは、無収水率向上、地下水開発、下水に関連した研修を期待している。

(7) 本格調査実施の方向性

上述のとおり実施中の他プロジェクトとの調整の課題は若干残っており、当初予定していた年度未開始はかなり難しい状況になっている。

中央政府関係機関からのヒアリングからセブ都市圏に対する中央政府による支援は多くは期待できず、施設整備の資金調達は MCWD 独自により返済可能な範囲に留まるところ F/S は実行可能な規模に落とし込む必要がある。下水道施設整備は現実的には難しく、水源開発、上水道施設整備において F/S コンポーネントが検討されるであろう。

NEDA、MCWD とともに MCWD のマンデイトとしてセブ都市圏域内における水道、下水道の M/P を策定することに期待を寄せている一方、実態として MCWD としてサービスを提供している範囲は限定的である。LGU とのデマケ、現行の制度では支援の手が届かない地方水道、あるいは下水道整備等の行政のあり方について M/P で問題提起や提言していくことも必要と考える。

MCWD にとってはフィリピン政府方針のもと資金回収の可能性が事業実施の重要な判断材料となるが、そのために貧困地域への給水事業が遅々として進まない現状にある。

MCWD は活発に投資を促進しているが中長期的な水資源開発の目処は立っていない状況であり、需要抑制策も具体的に検討していく段階に入ってきている。

開発調査では特定の開発プロジェクトの検討に留まることなく、政府の役割や需要政策等について関係部局の参加のもとで検討を行うプロセスが必要になると考えられる。

第2章 現状と課題

2・1 国家開発計画及びセブ州における水資源開発、上下水道整備の位置付け

2・1・1 水資源開発の課題と中期計画

(1) 水資源管理に関わる国家政策

ア) 概要

フィリピンはその地理的な位置から比較的豊富な水資源を有している。年間降雨量は全国平均で 2,500 ミリにも達する。利用可能な水供給量はおよそ 1,260 億 m³/年と推定される。一方、主要 3 島などの平地に広く分布している帯水層は国全体で 50,000 平方キロに達し、包蔵地下水量は 202 億 m³/年と推定されている。

水資源の豊富さにもかかわらず、フィリピンにおける水不足は危機的な状況にある。1995 年での調査では、全人口のうち 69%しか安全な飲料水にアクセスできない状況である。その他の人々は水量および水質に問題のある水源に依存せざるを得ない状況に置かれている。また、下水施設の整備範囲に関しては、1991 年の 74.9%から 2000 年の 74.2%と整備率が低下している現状がある。

従って、貧困層を中心として、人々は日々の糧や飲み水を得るために周辺環境を無秩序に搾取せざるを得ず、その結果として環境悪化を助長してしまうという悪循環を発生させている。

イ) 水資源管理の課題

国全体の水資源管理を効果的に進める上での課題は、開発管理の計画、実施および運用、需要管理、環境汚染防止策、流域および地下水の保全といった本質的に相互に関連する問題を解決するために、「総合的で包括的な」アプローチを適用することが可能かどうかである。また、枯渇資源である水の価値を低く評価している水料金政策にも問題がある。

フィリピンにおいて効果的な水資源管理を阻害している要因を以下に示す。

水関連行政組織の脆弱性

ばらばらな水管理体制：フィリピンの水セクターにおいて最も深刻な問題は、水資源および関連する開発管理を実施するための適切な行政的枠組みがないことである。現在、水供給、灌漑、水力、洪水防御、環境保全の諸問題に対して 30 以上の政府機関が個々に対応しており、この「ばらばらな」対応によって作業の重複、政府機関間の軋轢を招き、その結果、個々の水管理計画は持続性を保つ条件を

十分満たしていないこととなる。水法（Water Codes）の制定、NWRB（National Water Resources Board）の設置が行なわれ、水関連機関活動の調整が図られたにもかかわらず、総合的水資源管理（IWRM：Integrated Water Resources Management）の目標の実現は今だ現実から程遠い状況である。

- ・ **水配分方式の欠如：**水利用および水配分に関わる対立問題が多く発生している。人口増加、水質汚染、インフラの不整備、湯水などが慢性的な水不足をもたらし、限られた水供給に対する配分問題や対立する権利争いを招いている。フィリピン水法の原則である「時間的に早ければ優先的な権利を有する」という考え方が最早公正な解決方法になり得ないという状況になっている。経済的見地から見て、水配分の全ての面を包括するには現行の配分方法では不十分である。NWRBは水利権の配分を管轄する唯一の機関であるが、現行の基本的組織構造では効果的な水利権配分機能が発揮されていない。
- ・ **水利用規制の脆弱性：**NWRBは水利用許可申請の調査、手続きを行なうが、人員および財政不足によって適切に行なわれているとは言いがたい。また、水法の条項に基づく強制執行が実施されず、水利用に関わる違反行為に対する調査は代理任命された機関の自由裁量にされることが多い。NWRBの命令は殆どの場合無視され、NWRBの強制執行能力はない。
- ・ **既存計画の失効：**過去に実施された水資源管理に関わる計画は個々の機関でのみ検討され、水セクターに関わる複数の機関で共有利用および検討されることが殆どない。重要な水資源管理計画は常にアップデートされ、関連機関で共有化されることが必要である。
- ・ **水の経済的価格：**フィリピンにおける現行の水料金体系は水の経済価値を考慮し、水の枯渇といった現実を反映させるものとなっていない。その結果、料金体系は枯渇する資源を最も生産性の高い利用者に配分する機能を持っておらず、また効率的な水利用や水資源の保全に対して経済的動機付けをもたらしていない。

水需給の不均衡

- ・ **限られた水資源と空間的・季節的分布：**人口集中による水需要の急増、地形的な制約条件による表流水の利用可能性の低下、湯水による持続的水利用の不可などが都市部で発生している。地球規模で起こる気象変動によって発生する大湯水対策が必要になっている。また、

過剰な地下水利用が海水の浸透を招き、地下水汚染問題が懸念されている。

- ・ **非効率的な水利用**：水の枯渇と同様に、既存プロジェクトの管理運営の非効率性が懸念されている。既存水供給プロジェクトの多くは管理運営が十分でなく、サービス効率が低く水需要を満たすために必要な供給に支障をきたしている。
- ・ **データの不備**：水文気象および水質モニタリング施設が不十分である。また水資源に関わるデータ・資料は個々の機関で観測・収集整理されるため、一元的な情報管理体制が確立されていない。

環境悪化と水関連災害

近年レイテ島南部や北部ミンダナオで発生した土石流災害、ルソン島でダム貯水位を低下させたエルニーニョ現象の頻繁な発生など、フィリピンにおける多くの流域は危機的な状況になっている。マニラ首都圏、セブ都市圏などでの慢性的水不足によって、河川、湖、貯水池などで発生している侵食および堆砂問題などの人的活動が流域にもたらす負の影響の大きさを認識することとなっている。

流域保全のために環境関連法が多く制定されている。例えば、Forestry Reform Code、Water Codes、Provincial Water Utilities Act、NIPAS (the National Integrated Protected Areas System) Act、Water Crisis Act などがある。これらの法律は部分的で広範な枠組みを規定するものであり、流域管理の主要な問題に言及するまでには至っていない。

フィリピンにおける水質は人口増加や水および土地の不適切な利用によって著しく悪化している。一般家庭からの下水は全体の約 52%で、残りの 48%は産業排水である。下水による水質汚染は上水、工業用水、灌漑用水の水質を著しく悪化させている。

さらに、マニラ首都圏やセブ都市圏では、無差別な地下水の汲み上げによって海水の浸透が顕著となっており、地下水の汚染・枯渇が危惧されている。

これまで述べた通り、下水処理施設の不備は明らかであり、効率的な水供給施設、適切な下水処理施設によって環境や公共衛生、地域経済、住民の生活の向上を図る必要がある。

河川流域機構の設立と強化の必要性

河川流域を1単位として水資源を管理することは、総合的水資源管理を実施する上で好ましい。フィリピンでは早い時期から流域開発局を設立して、地域および流域開発計画を実施することに努力してきた。

マルコス大統領当時設立された開発局としては、

- ・ Bicol River Basin Development Authority (既に廃止)
- ・ Leyte Sub-a Basin Development Authority

があり、ラグーナ湖流域開発を管轄する Laguna Lake Development Authority も同様の趣旨によって設立されている。

セブ都市圏においては、マナンガ川流域を対象とした Mananga Watershed Development Authority (MWDA)が1989年に設立されたが、数年で廃止になっている。開発可能な案件の選定に関わる意見の相違から関係者間で対立があり、廃止に至ったとのこと。

いくつかの流域開発局は、次の理由によって廃止されるケースが多い。

- ・ 財政支援の不足
- ・ 訓練された要員の欠如
- ・ 職権・権力を行使できる政治的意欲の無さ
- ・ 与えられた権限の実行力の無さ
- ・ 既存政府機関の優先的プロジェクト実施

近年、水資源問題の深刻化が顕著となり、フィリピン政府は河川流域ごとの総合的水資源管理体制を再び推進する方針である。一例としては、ピコール川を対象とした Bicol River Basin Watershed and Management Project (BRBWMP) Committee の設立が2004年11月下旬に政府決定されている。

ウ) 効果的な水資源管理に向けて

2004年3月22日には、マニラで National Water Forum が開催された。総合的水資源管理の枠組みを速やかに確立し、同時に実施していくことが宣言されている。流域一体のアプローチ、供給の最適化、需要の管理、公正な水へのアクセス、行政組織・法制度の改善、セクター間の協調実施などが盛り込まれた。

また、同日、Philippine Clean Water Act が施行され、包括的な水管理プログラムにより水資源に関わる保全が推進されようとしている。

(2) JICA セブ州地域総合開発計画(1994)

1994年7月、JICAが行なった「Cebu Master Plan 2010: A Scenario for Sustainable Development」最終報告書が提出され、カウンターパート機関である「Regional

Development Council (RDC) Region VII」によって将来開発計画として是認された。

セブ都市圏の水資源および水供給に関しては以下のように提言している。

セブ都市圏における水不足の危機的状況を改善することを最優先とする。計画中（当時）の Mananga I および II（総水生産量：12 万 8 千 m³/日）が計画どおり完成したとしても 2000 年以降の水需要を満たすことは不可能であり、2010 年で 40 万 m³/日の水需要を満足するため、以下に示す 3 つの代替案を検討すべきであるとした。

- ・ Lusaran Dam 開発計画（供給量：16 万 m³/日）
- ・ 対岸のボホール島 Inabanga 流域からの導水計画（33 万 m³/日）
- ・ 半径 40 キロ以内の流域の小中規模ダム開発

また、MCWD の漏水率が 40%（当時）であることから、水道栓のリハビリが急務であると提言している。

現在、地域開発委員会 RDC Region VII にて承認されている水関連の調査および計画案件は以下の通り。

- ・ Mactan Drainage and Sewerage Project（ラプラプ市では都市排水計画が策定されている。）
- ・ Water Desalinization Project（2005 年 JBIC 国際金融 FS 実施予定されている。）
- ・ Cebu Water Resources Study（2002 年日本政府に支援要請された。）
- ・ Lusaran Dam Project（FS 後、高い建設コスト、移転・環境問題など懸念材料があり、具体的な進展はない。）
- ・ Metro Cebu Sewerage and Sanitation Project（2002 年日本政府に支援要請された。）

（3）JICA フィリピン全国総合水資源開発計画（1998）

本開発計画は対象地域としてセブ都市圏の水資源開発計画を含み、水文気象データの整理およびデータベース構築、気象水文解析、既存計画のレビュー、将来水需要予測、水収支、優先プロジェクトの選定および概算建設コスト算定、2025 年までの長期水供給プロジェクト投入計画を実施している。

カウンターパート機関は NWRB である。

既存計画のレビューのみであり、本調査による新規水源開発計画は検討されていない。

（4）MCWD の将来水供給計画

2020 年までの将来水供給計画が MCWD によって 2002 年時点で策定されている。新規水

源開発は以下の表の通り。

プロジェクト名	供給量 (m ³ /日)	投入年
MCWD 新規井戸開発 井戸本数：7 箇所	3,400	2003
南部水供給計画 タリサイ市西部の Minglanilla 町 BOO 方式	6,800	2003
Compostela 地下水 最高裁にて MCWD への供給が停止されている。	6,800	2003
Carmen 導水計画 BOO 方式による民間開発案件 ICC、ECC 承認済み。2004 年 12 月に公聴 会が開催予定。	35,700	2006
Mananga II ダム計画 環境保全、移転住民、建設コストなどの 問題があり、計画投入は難しい状況である。	36,300	2007
海水淡水化プロジェクト 具体的な開発計画は示されていない。 JBIC による FS が 2005 年 2 月に実施される 予定。	38,600	2011

現状では、Carmen 導水計画が実施に向けて進行しているが、MCWD の水料金値上げ（3 年間で 45%）が予定されており、セブ市など料金値上げに対する反対も根強く、2006 年の計画実施は難しい状況にある。

2・1・2 水・衛生環境の課題と中期計画

(1) 水・環境衛生の課題とフィリピン政府の取り組み

フィリピン政府は、1987 年に「全国上下水道・衛生基本計画 1988 年・2000 年」を策定し、全国の水道普及率を 63%から 94%へと向上させることをめざして事業を進めてきた。しかしながら、2000 年 12 月時点における全国の水道普及率は 72.3%に留まったため、フィリピン政府は「フィリピン中期開発計画 2001 年・2004 年」を策定し、全国の水道普及率を 90%にすべく新たな目標を掲げて取り組んでいる。

一方、フィリピン国における水道政策は 1991 年の地方自治法 (Local Government Code) を受けて、水道事業の展開においても地方分権化が進められている。また、「水」を経済的ツールとして捉え、水道事業はフル・コスト・リカバリーを基本方針として、1990 年に Built-Operate-Transfer (BOT) を積極的に導入するための法律が制定され、電力、交

通とともに水道事業にも高い優先度が置かれている。フィリピン政府は、1997年のMWSS分割民営化をはじめとして、大規模水道区(WD)の民営化、クラス1~2に属する地方自治体(LGUs)の運営する水道事業の民営化等、民間企業を活用した水道事業の展開を志向している。

(2) 水・環境衛生セクターの中期開発計画

「フィリピン中期開発計画 2001年・2004年」における上水道セクターの開発目標を表2.1.1に示す。2004年の地方都市部WDsの目標水道普及率は50.4%、無収水率は27%となっている。

表 2.1.1 上水道セクターの開発目標

	2001年・2004年(目標値)			
	人口 (百万人)	給水目標人口 (百万人)	目標水道普及率 (%)	無収水率 (%)
1. マニラ首都圏	-	14.7	-	-
1) MWSS 給水区域	16.0	14.4	90.0%	-
a) MWSI	9.6	8.4	87.8%	-
b) MWCI	6.4	6.0	93.3%	-
2) 民間	-	0.3	-	-
2. 地方都市部	22.5	20.3	89.6%	-
1) WDs/LWUA	-	11.4	50.4	27%
2) LGUs	-	7.8	34.5%	-
3) 民間	-	1.1	4.7%	-
3. 地方部	44.3	40.0	90.4	50%
1) LGUs/DILG/DPWH/民間, RWASs/LWUA によるレベル I~III 給水システム	44.3	40.0	90.4	50%
合計	82.8	74.9	90.0%	

出典：The Medium-Term Development Plan 2001-2004

(3) セブ州の水・衛生環境セクターの開発目標

セブ州の水・衛生環境セクターの具体的な開発目標は、GTZの支援によって策定された「Provincial Water Supply, Sewerage and Sanitation Sector Plan (2003年12月)」の中で、表2.1.2のように設定されている。

表 2.1.2 セブ州の水・衛生環境セクターの開発目標

	現状	Phase I (2005年～2009年)		Phase II (2010年～2016年)	
		人口に対する達成率 (%)	追加達成人口	人口に対する達成率 (%)	追加達成人口
上水道	人口に対する達成率 (%)	人口に対する達成率 (%)	追加達成人口	人口に対する達成率 (%)	追加達成人口
都市水道	49	89	952,975	95	940,626
村落給水	34	90	1,048,197	93	357,145
下水・衛生環境	達成率 (世帯比%)	達成率 (世帯比%)	追加達成世帯数	達成率 (世帯比%)	追加達成世帯数
トイレ施設					
都市家庭トイレ	42	94	232,045	98	186,746
・水洗	2	30	105,764	35	70,731
・手桶水洗	98	70	126,281	65	116,015
・乾燥型	0	0	0	0	0
村落家庭トイレ	57	94	166,012	98	160,668
・水洗	1	10	30,453	15	20,863
・手桶水洗	99	90	132,678	85	139,805
・乾燥型	0	0	2,881	0	0
学校トイレ	達成率 (%)	達成率 (%)	追加達成公立学校生徒数	達成率 (%)	追加達成公立学校生徒数
	28	50	172,101	75	274,903
公共トイレ	達成率 (%)	達成率 (%)	追加達成公共トイレ施設数	達成率 (%)	追加達成公共トイレ施設数
	100	100	156	100	0
下水道	都市人口に対する普及率 (%)			都市人口に対する普及率 (%)	下水道普及都市人口
	0			50	1,076,497
固形廃棄物	都市世帯数に対するサービス率 (%)	サービス率 (%)	サービスが追加される世帯数		
	28	70	229,317		

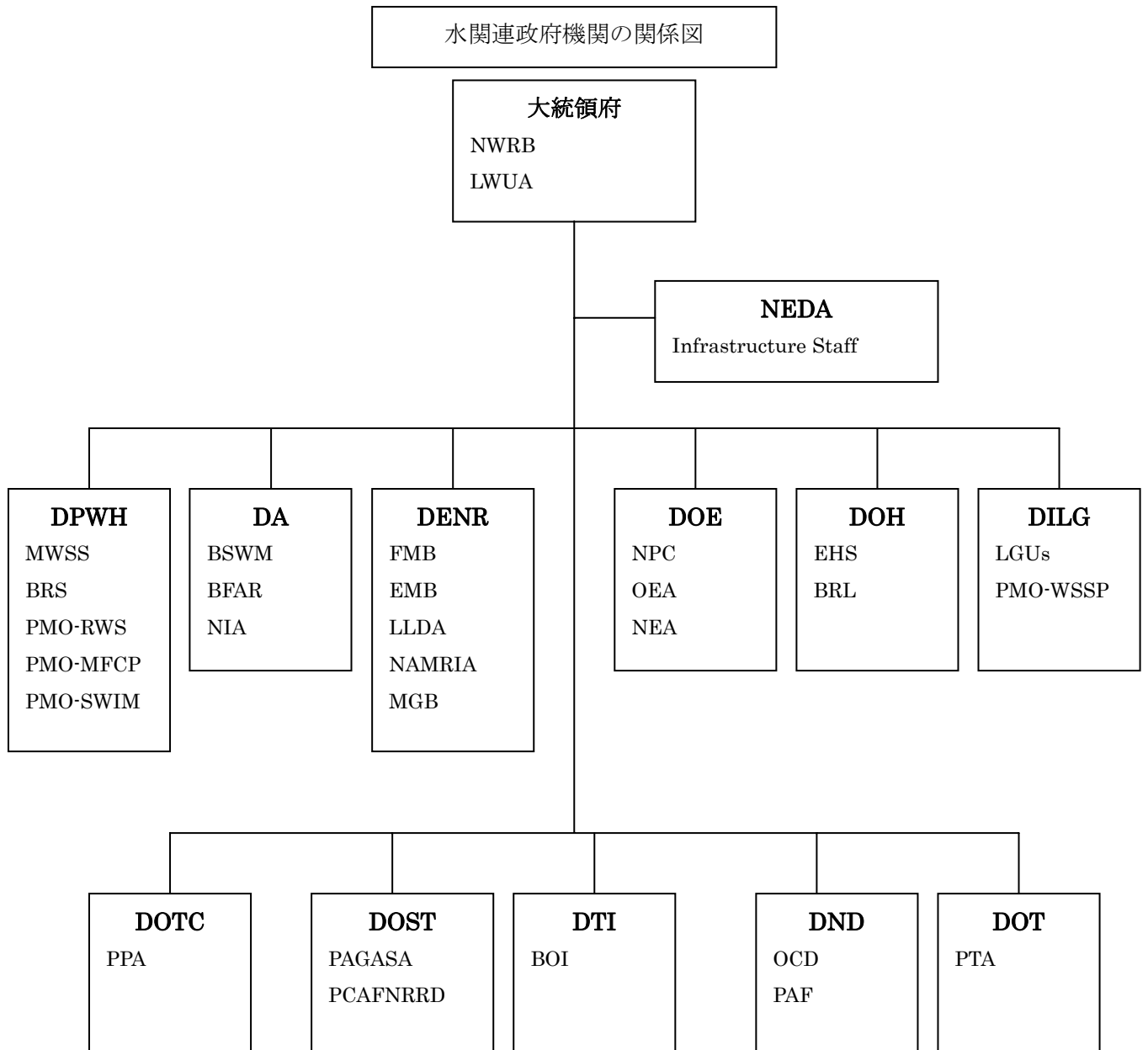
出典 : Provincial Water Supply, Sewerage and Sanitation Sector Plan (2003年12月)

2-2 関連法制度と関連機関

2-2-1 水資源開発関連

(1) 関連機関

フィリピンにおける水資源開発に関わる政府機関は30以上あり、それら機関と関連は以下に示す通りである。



各関連機関の正式英語名称は以下の通り。

BFAR	Bureau of Fisheries and Aquatic Resources
BRL	Bureau of Research and Laboratories
BSWM	Bureau of Soil and Water Management
DA	Department of Agriculture
DENR	Department of Environment and Natural Resources
DILG	Department of Interior and Local Government
DILG-PMO-WSSP	DIGL-Project Management Office-Water Supply and Sanitation Project
DND	Department of National Defense
DOE	Department of Energy
DOH	Department of Health
DPWH	Department of Public Works and Highways
DPWH-PMO-MFCP	DPWH-Project Management Office-Major Flood Control Project
DPWH-PMO-RWS	DPWH-Project Management Office-Rural Water Supply
DPWH-PMO-SWIM	DPWH-Project Management Office-Small Water Impounding Management
DOST	Department of Science and Technology
DOT	Department of Transportation
DOTC	Department of Transportation and Communication
DTI	Department of Trade and Industry
EHS	Environmental Health Sciences
EMB	Environmental Management Bureau
FMB	Forest Management Bureau
LGUs	Local Government Units
LLDA	Laguna Lake Development Authority
LWUA	Local Water Utilities Administration
MGB	Mines and Geosciences Bureau
MWSS	Metropolitan Waterworks and Sewerage System
NAMRIA	National Mapping and Resource Information Authority
NEA	National Electrification Administration
NEDA	National Economic and Development Authority
NIA	National Irrigation Administration
NPC	National Power Corporation
NWRB	National Water Resources Board
OCD	Office of Civil Defense

PAF	Philippine Air Force
PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
PCAFNRRD	Philippine Council for Agriculture Forestry, Natural Resources and Resource Research and Development
PPA	Philippine Ports Authority
PTA	Philippine Tourism Authority

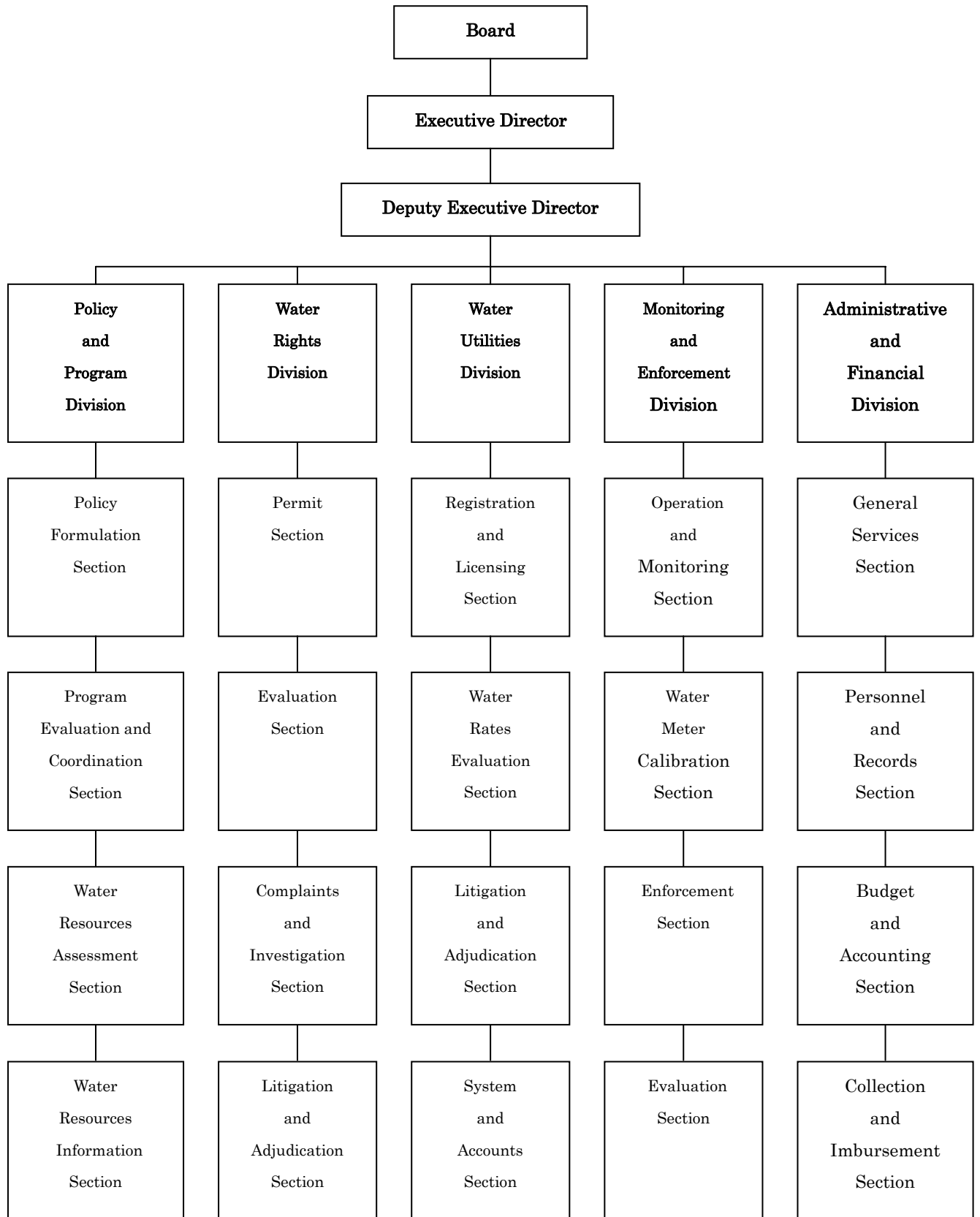
ア) NWRB (国家水利庁)

NWRBは全ての水資源管理および開発活動を調整および規制する官庁として1974年設立された。水利用および水配分に関わる政策の策定、水供給および水利権の規制と監督、水料金の規制・合理化などを主な職務とする。

NWRBの目的は、フィリピンにおける全ての水資源開発を科学的かつ秩序立って達成することであり、最適水利用の原則、現在および将来の水需要を満たすための保護・保全に務めるとしている。

NWRB 理事会は水資源に直接的な権利を有しない各政府機関から構成されている。NENR、NEDA、DOJ、DOF、DOH、UP-NHRC (フィリピン大学水理研究センター)、NWRB が理事会のメンバーであり、委員長はDENR 長官が務めている。

NWRBの組織は以下の示す通りであり、4つのDivisionと20のSectionから成る。



イ) LWUA (地方水道庁)

地方都市の水道整備を促すべく 1973 年に設立された政府機関である。各水道局への資金、技術援助を担当とする。

各水道局の設立、運営は 1973 年の Provincial Water District Act により規定されており、この法律は Local Water District Law と Local Water Administration Law の二本立てとなっている。地方都市の水道整備は水道局の設立をもって行い、そのためには LWUA の機能を強化する意図が見られる。

なお、2004 年 11 月下旬の政府発表によれば、LWUA は DPWH に移管されることである。

ウ) NEDA (国家経済開発庁)

NEDA は 1972 年に創設され、政府の最高経済計画機関として持続的開発計画の調整と政策を統括する機関である。

NEDA の組織は大統領を議長として主要閣僚が理事を務める NEDA 理事会を最高機関として、開発予算調整委員会、投資調整委員会、社会開発委員会、インフラストラクチャー委員会の 5 つの委員会 (それぞれの主管大臣が委員長) から構成されている。

水道行政に関わる政策は基本的には NEDA にて決定され、各 BOT プロジェクトの実施にあたっては NEDA-ICC (Investment Coordination Committee : 投資調整委員会) の承認が必要である。また、ODA プロジェクトも NEDA-ICC の承認を得て援助政府への要請が行なわれる。

エ) DPWH (公共事業道路省)

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

オ) DENR (環境資源省)

環境、天然資源の保護、開発を規制する官庁。

カ) NIA (国家灌漑庁)

農業用水の開発、供給のための責任官庁。

(2) 関連法制度

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

1	Republic Act No.4850, July 18, 1966 creating the Laguna Lake Development Authority as amended by Executive Order No. 927 on December 16, 1983
2	Environmental Policy, Presidential Decree No. 1151 and Environmental Code P.D. 1152 issued on June 6, 1977
3	P.D. 1067 issued December 31, 1976, The Water Code of the Philippines: Use and Management of Water
4	Local Water Utility Agency, P.D. 198 issued May 25, 1973
5	Forestry Code: Revised Forestry Code, P.D. No. 705 issued May 19, 1975. Subsequently amended till finally made Republic Act No. 1761, approved October 10, 1999
6	DENR Reorganization Act, Executive Order No. 192 approved June 1987
7	Subsequent DENR Department Administration Order (DAO)
8	No. 34 - 90 Water Classification
9	No. 35 - 90 Effective Regulations
10	The National Water Crisis Act, Republic Act No. 8041, approved June 1995
11	Rainfall Collection and Spring Protection, Republic Act No. 6716, March 17, 1989 (Barangay Waterworks and Sanitation Association)
12	Irrigation, Republic Act No. 6978, NIA Program, January 1991
13	National Integrated Protected Areas System, Republic Act No. 7586, June 1, 1992, DAO 25, S 1992
14	Environmental Related Provisions of the Local Government Code, Republic Act No. 7160, approved October 10, 1991
15	Environmental Functions Devolved to Local Governments, DENR DAO No. 30 - 92, effective June 30, 1992

フィリピンにおける水資源関連法については JICA マニラ事務所にて下記報告書が入手できる（本事前調査では未入手）。

- － Water Resources Laws in the Philippines: Kanezo Takeuchi (et al.) Manila JICA, NIA (2002.7)
- － Philippines Water Code and the Implementing Rules and Regulations: NWRB, 1991

また、フィリピンにおける水資源及び環境に関わる法律に関しては下記ウェブサイトにて内容を確認できる。

<http://www.chanrobles.com/legal9.htm>

2-2-2 上水道関連

(1) 関連法制度

上水道関連の法制度は、1990年代に入って中央集権型の整備手法から、地方分権化、民間セクターの参入へと政策転換がなされてきており、年代順に以下のような流れとなっている。

1) 1973年: Provincial Water Utilities Act of 1973 (as amended)

人口2万人以下の地方都市に「水道区」(Water District: WD)を設立し、そのWDに対し上下水道事業全般(財政、技術、組織的側面)に係る支援を行う組織として地方水道庁(Local Water Utilities Administration: LWUA)を設立。人口2万人以下の地方都市には「地方水道・衛生組合」(Rural Water and Sanitation Association: RWSA)を設立し、この組合を支援するため地方水道開発公社(Rural Waterworks Development Corporation: RWDC)を設立。その後1987年にRWDCは廃止され、LWUAがRWSAを管轄することとなる。

2) 1991年: Local Government Act (地方自治法)

これまで地方部におけるレベルIの給水施設の建設は公共事業道路省(Department of Public Works and Highways: DPWH)が担当し、内務自治省(Department of Interior and Local Government: DILG)が建設された施設を運転・維持管理するための「村落給水・衛生組合」(Barangay Water and Sanitation Association: BWSA)の形成を支援していたが、地方自治法の制定を受け水道事業の展開においても地方分権化が進められることとなる。

3) 1994年: NEDA Board Resolution No. 4

国家経済開発庁(National Economic Development Authority: NEDA)の理事会決議により、地方自治体(Local Government Units: LGUs)が実施責任主体となって、レベルI~IIIの水道事業を実施することが可能となった。DILGはLGUsが実施する水道事業について水道施設を運営する住民組織(RWSAs及びBWSAs)の形成に係る支援を行う。DPWHは、DILG及び保健省(Department of Health: DOH)とともに水道施設の計画、実施、運転管理について概ね2年間の技術支援を行う。

4) 1996年: NEDA Board Resolution No. 6

中央政府のLGUs支援に関する決議で、DILGはLeading National Government Agencyとして社会基盤整備事業の発掘、形成及び関係政府機関と必要な調整業務を行い、LGUsによる社会基盤整備事業の実施に際しては、DILGは組織関連事項及び必要に応じて資金を確保する責任を有し、DPWH等の他省庁は技術関連事項の移転に責任を有する。

5) 2004年: Executive Order No. 279 by the President of the Philippines

Instituting Reforms in the Financing Policies for the Water Supply and Sewerage Sector and Water Service Providers and Providing for the Rationalization of LWUA's Organizational Structure and Operations in Support Thereof

上下水道セクターにおける融資政策及びLWUAの役割、組織の再編を中心としたセ

ターリフォームに係る大統領令。内容詳細は「(2) セクターリフォームの概要」参照。

(2) セクターリフォームの概要

財務省 (Department of Finance: DOF) は世銀の支援を受けて、2002年9月から2003年6月にわたり、水道セクターにおける融資政策及びLWUAの役割、組織の再編について調査を実施し、セクターリフォームに係る提言を行い、ほぼこの提言に従って2004年2月に大統領令が公布されている。DOFの提言は、フィリピン政府の財政事情が苦しく、水道セクターに投資できる資金が非常に限られている現状において、政府系金融機関 (GFIs) や民間金融機関 (PFIs) からより多くの資金を呼び込むことが可能となる環境を作り、かつ、これら資金をより多くの水道事業体に配分し、効率的・効果的に活用することを目的としている。水道セクターの融資政策ならびにLWUAの組織再編に関する概要は以下のとおり。

【融資政策に係る再編内容】

都市・村落を問わず全ての水道事業体 (WDs 及び LGUs) を財務・運営状況に重きを置いて、貸し付け信用度の高い順に以下の4つのクラスに分類する。水道事業体のクラス分けに関する評価の見直しは3年に1度行う。

- ① Creditworthy Water Service Provider (CWSP)
- ② Semi-Creditworthy Water Service Provider (SCWSP)
- ③ Pre-Creditworthy Water Service Provider (PCWSP)
- ④ Non-Creditworthy water Service Provider (NCWSP)

それぞれにクラス分けされた各水道事業体への融資ならびに責任管轄については、表2.2.1のようになっている。また、水道事業体 (WDs と LGUs) の吸収・合併の促進を謳っている。

表 2.2.1 クラス分けされた各水道事業体への融資ならびに責任管轄

水道事業体	新分類	融資・責任管轄
WDs, RWSAs 及び LGUs	① CWSP	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府系金融機関 (GFIs) が CWSP に対して融資を可能とする (新規商品の開発)。 ● LWUA から融資を受けている WDs の中で Creditworthy WDs は、GFIs/PFIs からの借り入れを可能とする。但し、LWUA への返済を第一優先とする。
	② SCWSP ③ PCWSP	<ul style="list-style-type: none"> ● 短期的計画：LWUA 内に組織される Water Development Bank (WDB) から SCWSP (WDs 及び LGUs) と PCWSP (WDs 及び LGUs) に融資する。但し、当面は WDs のみとする。 ● ODA 基金や政府の財政支援は、LWUA (WDF) をとおして SCWSP 及び PCWSP に貸し付ける。PCWSP に対しては緩い貸し付け条件を適用する。 ● 長期的計画：LWUA の融資機能 (WDF) を GFIs へ移管する。

	NCWSP	<ul style="list-style-type: none"> NCWSP 及び Rural Waterworks & Sanitation Association (RWSAs) を LGUs の責任管轄として、DILG が中央政府レベルの監督官庁とする。
--	-------	---

【LWUA の組織に係る再編内容】

LWUA の組織に係る再編内容を表 2.2.2 に示す。短期的計画として、LWUA を現在の DPWH の attached agency から DOF の attached agency とする。LWUA を機能別に以下の 3 つのグループに再編する。DOF の提言では、LWUA の WDs への融資資金を回収し LWUA の借り入れ資金の返済機能を有する、Special Purpose Entity (SPE) が 4 番目のグループとして入っていたが、大統領令には盛り込まれなかった。

表 2.2.2 LWUA の組織に係る再編内容

再編グループ	業務内容
Water Development Group (WDG) *LWUA 内に組織する。	<ul style="list-style-type: none"> SCWSP と PCWSP の上位クラスへのステップ・アップを主導することを責務とし、PCWSP に対してはプロジェクトの実施と関係なく、必要な技術支援を行う。 PCWSP に対する技術支援は無償。SCWSP に対する技術支援はケース・バイ・ケース。 既存の LWUA はこれら業務を遂行する経験や能力を有しているが、今後は、業務の達成率と責任に焦点をあて、WDG のパフォーマンスについては、DOF がモニタリングし評価する。
Technical Assistance Group (TAG) *LWUA 内に組織する。	<ul style="list-style-type: none"> 今までの LWUA の機能を継承し、プロジェクトの実施を通して技術的支援を提供する。 但し、顧客と料金が異なる。CWSP、SCWSP 及び GFIs/PFIs が顧客となり、民間企業等との競争入札の結果によりサービスの提供を行う。
Water Development Financier (WDF) *短期的には LWUA 内に組織する。*長期的には Municipal Development Fund Office (MDFO) とともに GFIs に移管する。	<ul style="list-style-type: none"> SCWSP と PCWSP を対象に融資を行う。 また、SCWSP と PCWSP が GFIs ならびに PFIs から融資を受けの際に必要な保証を提供（有料）することも可能。 WDB はローンの支払い状況やパフォーマンスだけでなく、水道事業体の等級上げの状況やプロジェクトの実施状況により厳しく評価され、これに基づいて資金の融資を受けることが可能となる。
Special Purpose Entity (SPE) *短期的には LWUA 内に組織する。*長期的には独立組織として外部から LWUA を管理する。	<ul style="list-style-type: none"> LWUA の WDs への融資資金を回収し、LWUA の借り入れ資金の返済機能を有する。

(3) 関係機関

セブ都市圏（4市・4町）における上水道事業に関する関係機関として、セブ都市圏水道区（MCWD: Metropolitan Cebu Water District）と LGUs がある。Provincial Water

Utilities Act of 1973 によれば、MCWD の営業範囲はゼブ都市圏全域となっているが、実際には、ゼブ都市圏は海岸沿いの平地部から後背地の山間部まで多様な地形状況があり、山間部の村落ならびに平地部の村落においても MCWD の水道サービスが及ばない地域があり、それらの地域は Barangay（行政の最小単位）が中心となって、LGUs がそれを支援する形態で給水事業が行われている。

MCWD

MCWD は Provincial Water Utilities Act of 1973 の制定を受けて、1974 年に設立された。WD が複数の市・町にまたがる場合は、設立法上 75%以上の接続がある市長が WD の理事を（5 名）を任命することになっており、現理事はゼブ市長が任命している。また、総裁（General Manager: GM）は理事会が任命することになっており、組織上ゼブ州政府は直接関与していない。図 2.2.1 に MCWD の組織図を示す。

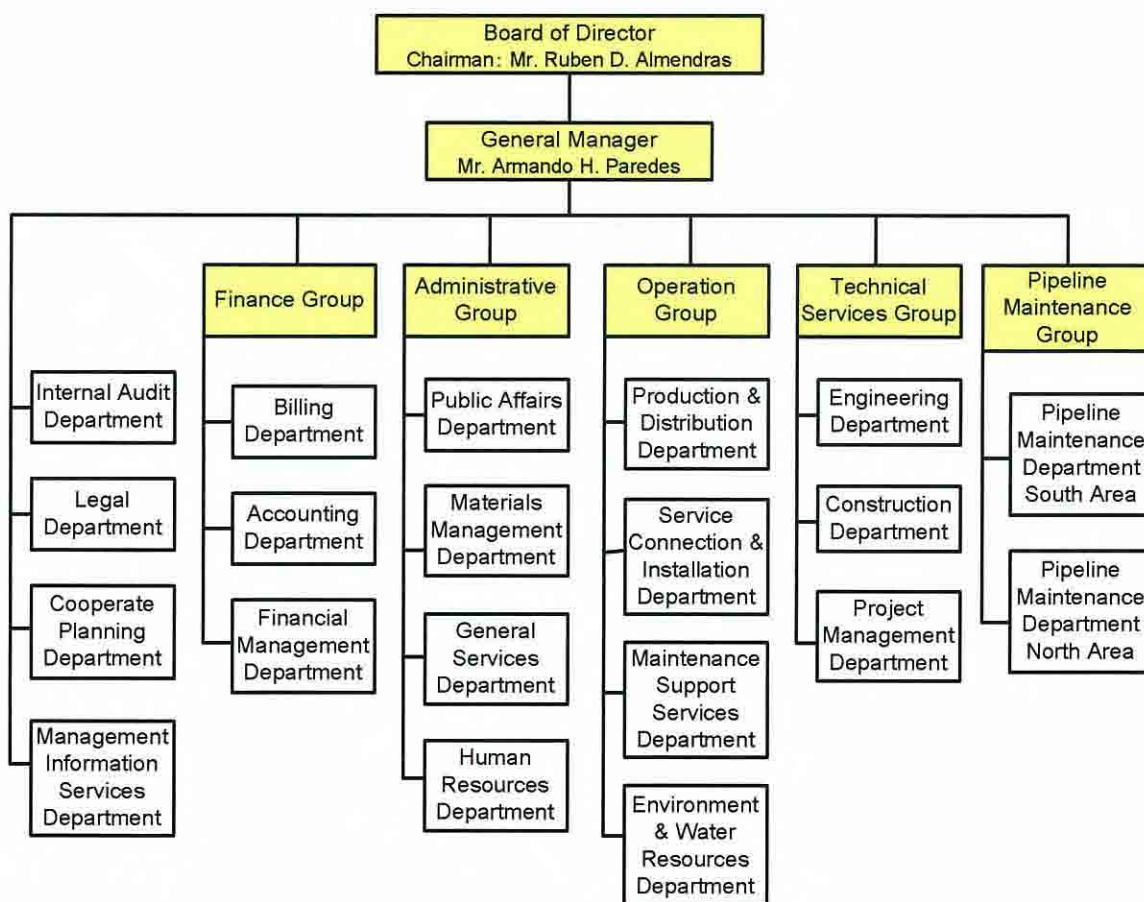


図 2.2.1 MCWD の組織図

総裁の Mr. Armand H. Paredes を筆頭に 5 グループ 20 部で構成されており、5 人のグループ長は全員副総裁（Assistant General Manager: AGM）の肩書きを持っている。2003

年末の職員数は 604 人である。セブ市中心部の MCWD 本部の他に、セブ市 Talamban に水質試験室とワークショップがあり、ポンプや水道メーター等の補修・維持管理を行っている。

水道料金値上げの承認権限はかつて LWUA にあったのが、現在は規程が変わって国家水資源評議委員会 (National Water Resources Board: NWRB) に移っている。値上げのプロセスは地元で公聴会 (Public hearing) を行い、特に強い反対がない限り、水道料金値上げの申請を NWRB に行って承認を得ることになっている。セブ市及びセブ州政府は公聴会の参加者という位置付けとなっている。

MCWD の事業内容は、本報告書 2-3-4 「セブ都市圏における上水道の現状」ならびに 2-4-2 「上水道施設」に記載のとおり。

セブ市

セブ市の水道事業は、セブ市公共サービス部 (Department of Public Services: DPS) が行っている。DPS の組織図を図 2.2.2 に示す。DPS は 2 つの維持管理チーム (レベル I・レベル II プロジェクト)、ならびに 2 つの井戸掘削チームと 1 つの給水車チームで構成されている。正規の職員は 27 名で、不定期な契約職員が 13 名となっている。2003 年の実績では、9 本の井戸の再掘削と延べ 872 本の井戸の補修をしている。

DPS が管理している給水施設として、レベル I が 1,250 箇所、レベル II が 117 箇所、レベル III が 6 箇所 (工業地区) となっている。表 2.2.3 に 2004 年の DPS の予算を示す。水道事業 (Artesian Wells Services) には 517 万ペソ (約 1030 万円) が配分されている。

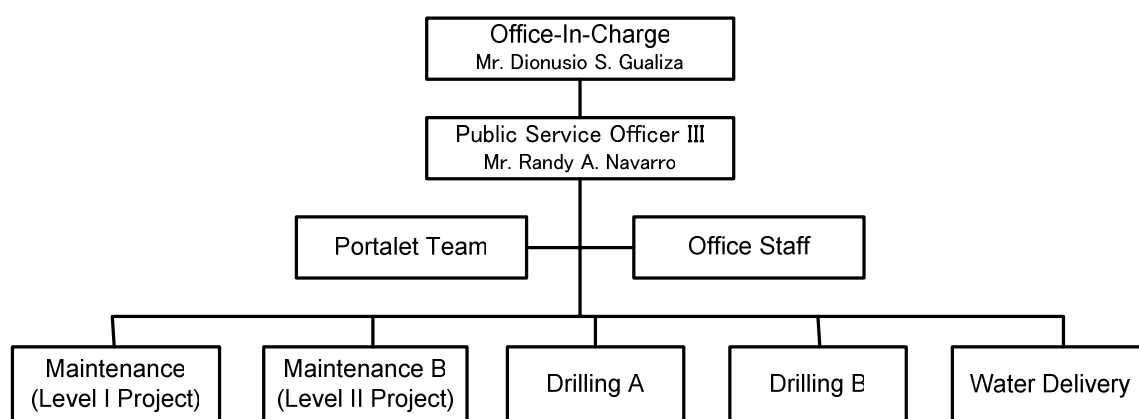


図 2.2.2 セブ市 DPS の組織図

表 2.2.3 セブ市 DPS の 2004 年度予算

単位：ペソ

	Personal services	Maintenance and other operating expenses	Total budget
Administrative	3,900,694	155,539	4,056,233
Environmental sanitation	13,830,294	11,474,661	25,304,955
Garbage collection/ transport operation	5,892,063	42,163,200	48,055,263
Street lighting services	3,834,641	5,000,000	8,834,641
Artesian wells services	4,624,700	547,000	5,171,700
Parks & playgrounds	991,640	3,582,176	4,573,816
Total budget	33,074,032	62,922,576	95,996,608

その他の市・町

セブ市以外の 3 市（マンダウエ、ラプラプ、タリサイ）4 町（コンソラシオン、リロアン、コンポステラ、コルドバ）の水道事業は、各市町の Planning & Development Office が計画の立案を行い、Engineering Office が建設、補修管理を行っている。

一方、その他にも多数のプライベートの井戸があるが、実際使用されている井戸の数は判明していない。Water REMIND Project が現在データベースの構築に取り組んでいる。

2-2-3 下水道関連

(1) 関連法制度

フィリピン国における下水道に関連する法令は大統領令で公布される。法令の内容は国民にとり健康上有害な物質を定義し、かつそれらからの国民の健康養護、環境保全及び汚染防止、ならびに行政上の措置を理念として述べ、具体的な基準値等は年次を追って制定されている。ちなみに日本における下水道法と比較してみる。日本における下水道関連法案は概略以下のように表される。

1) 日本の下水道法

- 下水道法（昭和 33 年制定）
下水道法施工令を運用する際の規則を定めている。
- 下水道法施工令（昭和 34 年制定）
計画下水量の算定基準、処理水水質、放流河川の水質基準等を定める。
- 下水道法施工令規則（昭和 42 年制定）
上記施工令を補足するものであり、事業者が計画を申請する際の手続き等を記述している。
- 水質汚濁にかかる環境基準（以下水質環境基準という）
公害対策基本法第 9 条に基づき昭和 45 年に制定された。

以下に河川（湖沼を除く）のための「生活環境の保全に関する環境基準」を示す。

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (PH)	生物化学 的酸素要 求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌 群数
AA	水道 1 級 自然環境保全 及び A 以下の 欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1ppm 以下	25ppm 以下	7.5ppm 以上	50MPN/100 m 以下
A	水道 2 級 水産 1 級 水浴及び B 以 下の欄にかか げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2ppm 以下	25ppm 以下	7.5ppm 以上	1000MPN/1 00m 以下
B	水道 3 級 水産 2 級 及び C 以下の 欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3ppm 以下	25ppm 以下	5ppm 以上	5000MPN/1 00m 以下
C	水産 3 級 工業用水 1 級 及び D 以下の 欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5ppm 以下	50ppm 以下	2ppm 以上	—
D	工業用水 2 級、農業用水 及び E の欄に 掲げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8ppm 以下	100ppm 以下	2ppm 以上	—
E	工業用水 3 級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10ppm 以下	ゴミ等の 浮遊が認め られないこと	2ppm 以上	—

出典：水質汚濁にかかる環境基準：水質環境基準 昭和 45 年制定公害対策基本法第 9 条

これらをフィリピン国の排水基準等と比べると、制定年度も古く、運用面の改定も頻繁に行われ、また基準値ははるかに厳しいことが判明する。

以下にフィリピン国の下水道関連の法律を年代順に記す。

2) フィリピン国の関連法制度

- President Decree No.1151 1977 年制定
汚染規制法。

1977 年のマルコス大統領政権の時に公布された汚染規正法として知られている。フィリピン国の下水道関連の法制度はこの大統領令 1151 号をもって開始されたと考えても良いであろう。この法律は廃棄物、下水、排水処理などの定義を述

べ、さらに罰則等にも言及している。

- President Decree No.1152 1977年制定
フィリピン国環境規定。空気、騒音、水質、森林の保護等を概念的に定めている。
言葉の定義、災害時の対策、委員会の設置等について詳細に述べている。
- DENR Administrative Order No.34 1990年制定
Revised water usage and classification / water quality criteria amending section No.68 and 69, Chapter III of the 1978 NPCC Rules and regulations.
- DENR Administrative Order No.35 1990年改定
Revised effluent regulations of 1990, Revising and amending the effluent regulations of 1982.

No. 34 では、飲料水及び廃水(家庭、工場を含む)の水質基準を規定したもので、1990年にシリーズとして発行された行政令の一つである。上・下水とも基準は溶存酸素、pH、BOD、有機物質と重金属などについて詳細な規定がされている。

No. 35 は、上記 34 号の改訂版として公布された。大統領令 1151 号を受け継ぎ、DENR は排出基準の改訂を実施した。これは「排出基準改訂 1990 年版」で、産業排水、家庭排水全般に亘る排水基準として適用される。又、No. 35 では用語の定義について更に技術的に規定しており、34 号で使用用途に応じて分類された河川(CLASS AA~CLASS BB)での BOD、DO、COD、重金属の基準値を定めている。例えば CLASS AA での放流水面の規定 BOD は 20ppm であるが、これを日本の江戸川の放流水面 2~4ppm に比較するとその差は明確である。但し、処理場からの放流水質は放流量と関係し、放流される河川の水量が豊富、かつ低濃度である場合は放流水は希釈されるため、河川全体としては受ける影響が小さくなる。

- President Decree No.1586 1978年制定
環境影響評価システム (EIS) を明確に定めている。フィリピン国の環境審査手続きは申請するプロジェクトが ECP s (Environmentally Critical Projects: ECPs 環境に重大な影響を及ぼす) とみなされるプロジェクトか、ECA s (Environmentally Critical Areas: ECAs 環境的に配慮を必要とする地域) に該当するかの判断が最初に行われる。いずれにも該当しないプロジェクトの場合は環境審査免除証明が与えられるが、いずれかに該当する場合に必要とされる事前環境影響評価やその報告書の提出義務、更に審査の結果、環境応諾証明書を得て初めてプロジェクトの開始に至る手続き等が詳細に説明されている。
- President Proclamation No.2146
環境的に脆弱な場所及び環境に及ぼす影響が大きいと判断されるプロジェクトの定義を行っている。

3) 下水道関連機関

国家経済開発庁 (NEDA)、環境・天然資源省 (DEVR)、公共事業・道路省 (DPWH)、地方水道施設局 (LWUA)、セブ都市圏水道局 (MCWD)

MCWD は下水道を担当する部門があるが脆弱であり、実際にはセブ都市圏の各市町

(セブ、タリサイ、マンダウエ、ラプラプ市、コンソラシオン、リロアン、コンポステラ、コルドバ町)の役所が担当している。

2・3 対象地域・流域の概要

2・3・1 セブ都市圏の社会・経済

(1) 概要

セブ島はフィリピンで最も人口密度が高く、総人口はおよそ 350 万人である。セブ都市圏地域はマニラに次ぐフィリピン第 2 の都市圏であり、フィリピン中南部における経済、貿易、教育などの中心としての役割を果たしてきている。

セブ島に位置するセブ市はセブ都市圏のみならず、中央ビサヤ地域 (Central Visayas Region) の中心である。マクタン島は国際空港を有し、セブ都市圏へのゲートウェイとしてその重要性が高まっており、島内にある大規模工業団地には多くの日系企業が存在し、経済活動の拠点となっている。

2000 年におけるセブ都市圏の人口はおよそ 170 万人であり、中央ビサヤ地域の 3 分の 1 の人口を占めている。セブ市はセブ都市圏のおよそ 50% を占める。

セブ都市圏における主要な社会問題は、人口増加に伴う社会基盤整備の遅れ、特に電力および水の供給不足が近年顕著化している。また、上下排水施設の整備が遅れているため都市環境の悪化も進行している。

セブ都市圏は下記に示す 4 つの市と 4 つの町から構成されており、それぞれの市町において地方自治法に基づく行政が行なわれている。4 市は州から独立した行政を行う大都市 (人口 15 万以上、平均年間歳入 3 千万ペソ) に分類されている。4 町は州の指導を受ける下部組織とされる。地方自治法によれば、州の下部組織にある市町の歳入は州の財政に一旦組み込まれた上で再配分されると規定している。

市町名	行政区分
セブ	City 1
マンダウエ	City 1
ラプラブ	City 1
タリサイ	City 1
コンソラシオン	Municipality 3
コルドバ	Municipality 5
リロアン	Municipality 4
コンポステラ	Municipality 5

(2) セブ都市圏各市町の概要

セブ都市圏の各市町の位置は下記図に示す通りである。



各市町の概要については、以下の表に示す通り。

市町名	位置・産業など	地形・地質・土地利用	水及び電力供給
セブ市	セブ州東部沿岸に沿って位置しており、北部ではマンダウエ市、コンソラシオン町、リロアン町、コンポステラ町と境界を接し、南部ではタリサイ市と接している。 セブ州の首都として経済活動のハブであり、貿易および商業の中心地である。	地形的には、市の中央部に広範に山岳地が広がっており、急勾配斜面が多い。沿岸部の都市部は平坦で平地が沿岸部に沿って帯状に広がっている。 高地での土壌は主に Faraon Clay で、平野部では clay loam が支配的である。地質構造は主に limestone から成り、所々に岩盤が点在している。	水供給は主に MCWD によって、また電力は Visayan Electric Company (VECO) によって供給されている。
マンダウエ市	マンダウエ市はセブ市北東約 7 キロの位置にあり、北部でコンソラシオン町、南部および西部でセブ市と接している。東部は Mactan 海峡に面している。歴史的に見て、工場および生産業に適した立地条件を満たしている。 マンダウエ市の主要産品は、buri fiber、石灰岩、竹、coco shell である。	地形的には、起伏があり、急峻な斜面地域が 15%、緩やかに起伏している平地が 85% である。 耕作可能面積は 2,906 ヘクタール、35 ヘクタールは国立公園および行楽地として区分されている。	MCWD および VECO からそれぞれ水と電力を供給されている。
ラブラブ市	ラブラブ市はセブ市から約 13 キロの位置にある。南部ではコルドバ町に接し、北部および西部では、Mactan 海峡、東部では Bohol 海峡に面している。同市には 3 つの輸出加工ゾーンがあり、最大のゾーンは Mactan Export Processing Zone I と II である。現在、2 つの橋がセブ本島とマクタン島間を結んでおり、またマクタン国際空港が中部に位置している。東部沿岸はフィリピン有数のリゾート地区であり複数のリゾートホテルが点在している。 ラブラブ市における主要産品は、ココナッツ、海産物である。	地形的にはほぼ平坦である。土壌タイプは Faraon clay、Bolinao clay、Hydrosol、Beach sand である。	水および電力の供給は、MCWD および MECO から供給されている。

タリサイ市	タリサイ市は市制になって数年である。セブ市から南西に約 12 キロの位置にある。北部でセブ市、南部で Minglanilla と接している。東部は Mactan 海峡である。タリサイ市における主要産品は、ココナッツ、バナナ、マンゴー、野菜、トウモロコシ、米である。	平地部は全体の 46% を占め、残り 44% は丘陵地および山岳地である。土壌タイプは Faraon clay、Faraon clay steep phase、Baguio clay and loam である。耕作可能面積は 1,217 ヘクタールである。	MCWD および VECO よりそれぞれ水と電力の供給がある。
コンソラシオン町	コンソラシオン町はセブ市の約 12 キロ東に位置している。北部ではリロアン町、南部ではマンガウエ市、西部では Balamban と境界を接している。コンソラシオン町における主要産品はライム、アンデサイト、石灰岩である。	耕作可能面積は 1,568 ヘクタールある。約 1,707 ヘクタールは保護区および森林として区分されている。2.5 ヘクタールは国立公園および行楽地として認定されている。また、50 ヘクタールは譲渡可能で、自由に利用できる地域とされている。	水供給および電力供給はそれぞれ MCWD、VECO から得ている。
コルドバ町	セブ湾対岸の Mactan 島の南部に位置するのがコルドバ町である。セブ市からおよそ 22 キロの位置にある。北部でラプラブ市と接し、南部および東部では Hilutungan 海峡に面する。コルドバ町の主要産品は Mactan stone、貝殻である。	地形的には、殆どの地域で平坦であり、勾配はゼロから 3% 程度である。土壌タイプは Faraon clay と Hydrosol である。耕作可能面積は 150 ヘクタール。約 0.7 ヘクタールが国立公園および行楽地、42 ヘクタールが譲渡可能で、自由に利用できる地域、約 637.7 ヘクタールが明確に区分されない森林および野生地である。	水と電力の供給は、それぞれ MCWD、MECO (Mactan Electric Company) から供給されている。
リロアン町	リロアン町はセブ市からおよそ 19 キロの位置にあり、北部でコンポステラ町、南部でコンソラシオン町と接している。東部では Camotes 海に面している。リロアン町の主要産品はマンゴー、ココナッツ、野菜、トウモロコシ、米である。	地形的には緩やかな斜面から山岳地域が広がっており、沖積平野から河岸段丘、Kotkot 峡谷へと移行している。土壌タイプは、Ustropepts type と区分されている。気象区分としては第 4 種で季節的変動はない。	MCWD および VECO からそれぞれ水と電力を供給されている。
コンポステラ町	コンポステラ町はセブ市の約 25.3 キロ北東に位置し、北部では Danao 市、南部ではリロアン町およびコンソラシオン町、西部では Balamban と境界を接し、東部では Camotes 海に面している。コンポステラ町の主要農産物はトウモロコシ、根菜、フルーツ、野菜、などである。また、長石、石灰岩が建設材料として生産されている。	土壌タイプは、Faraon clay、Bolinao clay、Baguio series clay loam、Mandaue clay loam などから成る。	MCWD からの水供給が利用できるが、多くの世帯で未開発の泉から得ている。電力は CEBECO II から得られている。

尚、セブ都市圏を含む中部セブ地域の地質図及び土壌図はサン・カルロス大学水資源センターにて A0 サイズで作成しており、本格調査実施にて入手できる（本事前調査では未入手）。

（３）各市町の人口統計および関連指標

ア）概要

セブ州政府は JICA の技術支援を受け 2000 年の人口センサスを基に、Cebu Socio-Economic Empowerment and Development Project (SEED)を実施した。セブ都市圏の 4 市 4 町の主要な人口統計および社会経済指標を以下にまとめる。

イ）財政収支

2000 年のセブ都市圏 4 市 4 町の財政収入および支出状況を下記に示す。

	セブ	マダガエ	ララブ	タリサイ	エノラシオン	コルトバ	リロアン	エボステラ
Classification	City Class 1	City Class 1	City Class 1	City Class 1	Municipality Class 3	Municipality Class 5	Municipality Class 4	Municipality Class 5
Income (Mil Php)	2,299.4	389.8	393.1	89.5	38.0	19.0	35.7	23.6
Expenditures (Mil Php)	2,269.0	347.1	339.4	81.0	33.2	16.6	32.7	18.5
Balance (Mil Php)	30.4	42.7	53.7	8.5	4.8	2.4	3.0	5.1

4 市ではララブ市の財政状況が良い。国際空港、輸出加工ゾーンなどあり収入源に恵まれていることが挙げられる。全般的に言って、4 町の財政事情は良いとは言えない。

ウ）人口統計

2000 年のセブ都市圏 4 市 4 町の面積、人口、バラングイ数、世帯数、年間平均人口増加率、年間世帯数増加率、人口密度を下記に示す。面積、人口、世帯数に関しては都市部と地方部でも示している。

	セブ	マダガエ	ララブ	タリサイ	エノラシオン	コルトバ	リロアン	エボステラ
Land Area (km ²)	284.90	29.83	60.60	47.39	33.78	10.11	55.21	51.69
Urban	284.9	29.83	60.60	47.39	29.65	10.11	24.44	1.18
Rural	0	0	0	0	4.12	0	30.77	50.50
Population (2000)	718,821	259,728	217,019	148,110	62,298	34,032	64,970	31,446
Urban	718,821	259,728	217,019	148,110	60,066	34,032	54,177	7,145
Rural	0	0	0	0	2,232	0	10,793	24,301

No. of Barangays	80	27	30	22	21	13	14	17
No. of Households	147,600	54,882	44,439	28,751	12,837	6,520	13,381	6,296
Urban	147,600	54,882	44,439	28,751	12,371	6,520	11,144	1,401
Rural	0	0	0	0	466	0	2,237	4,895
Annual Population Growth (%) (1990-2000)	1.73	3.68	3.99	4.15	4.13	4.22	4.24	3.58
Annual Household Growth (%) (1990-2000)	2.52	4.67	5.07	4.57	4.84	4.87	4.82	3.92
Population Density (Persons per Sq. km)	2,523.1	8,707.1	3,580.9	3,125.4	1,844.4	3,367.3	1,176.9	608.4

表より得られる情報をまとめると以下の通り。

- ・ セブ都市圏全体で都市化が進んでいる。
- ・ セブ市はセブ都市圏全体のおよそ 50%の面積を占める。
- ・ セブ市以外は人口増加が顕著である。セブ市の人口増加は鈍化傾向にある。
- ・ 商工業地であるマンドラウエ市の人口密度が著しく高い。
- ・ 丘陵地、山地が多いコンポステラは最低の人口密度を示す。

エ) 利用水源別世帯数

2000年のセブ都市圏4市4町の総世帯(上記ウ)人口を参照)における水源別世帯数を下記に示す。

	セブ	マンドラウエ	ララプ	タリサイ	エソラシオン	コルドバ	リロアン	コンポステラ
All Sources	147,600	54,882	44,439	28,751	12,837	6,520	13,381	6,296
Community Water System								
Private Faucet	56,538	15,473	5,594	6,038	2,153	429	2,422	927
Shared Faucet	41,811	19,526	7,632	7,926	1,975	947	3,370	1,908
Tubed/Piped Deep Well								
Private Faucet	6,718	2,625	2,761	3,189	570	508	649	244
Shared Faucet	20,596	10,723	11,687	8,313	5,043	1,903	4,312	2,428
Tubed/Piped Shallow Well	1,599	888	2,118	1,133	1,148	620	805	123
Dug Well	2,597	488	6,246	533	491	1,146	1,493	359
Spring, Lake,	8,458	103	921	663	684	361	154	268

River, Rain, etc.								
Peddler	5,059	3,246	5,411	123	467	494	77	-
Bottled Water	1,032	490	1,532	101	215	32	0	18
Other	3,192	1,320	537	732	91	80	99	21

安全な水資源と定義できる水源としては、上記の Community Water System、Tubed/Piped Deep Well および Bottled Water が挙げられる。これらの安全な水を得ている世帯が大半を占めるが、依然、安全な水が得られない世帯が見られる。また、各市での水売り業者（Peddler）も多く存在している。

レベル別の水源利用状況を市町ごとにまとめると以下の通り。

City/Municipality	Level I	Level II	Level III	Note
セブ	HH coverage: 53.77%	HH coverage: 12.61%	MCWD HH coverage: 33.62%	
マンドラウエ	460 wells, pumps (including industrial firms with own wells) HH coverage: 65.49%	MCWD; Others HH coverage: 15.36% (MCWD, 2%)	MCWD; Subdivision piped-water systems; Barangay piped-water systems; MCWD HH coverage: 19.15%	Desire to develop new water sources. Shall initiate measures and policies to control and conserve underground water resources.
ラプラプ	HH coverage: 76.80% Approximately more than 5,000 wells	HH coverage: 18.06%	MCWD HH coverage: 5.18%	
タリサイ				Mt. barangays are hardly served by MCWD. The city is allocating funds for level II water system development.
コンソラシオン	223 hand-pumps (184 functional, 42 need repair, 16 abandoned) HH coverage: 71.82%	HH coverage: 16.85%	MCWD HH servicing 10 barangays. HH coverage: 11.33%	Barangays Lanipga and Panas only have rainwater collectors. Desire to construct more Level I water systems. Desire to upgrade and/or improve existing water system and organize/strengthen water association.
コルドバ	HH coverage: 79.80%	HH coverage: 18.73%	MCWD HH coverage:	

			1.44%	
リロアン	17 hand pumps and wells HH coverage: 64.94%	HH coverage: 15.23%	MCWD HH coverage: 19.83%	
コンボステラ	50 deep well hand pumps HH coverage: 44.52% (71% still go to undeveloped springs and rivers)	MCWD HH coverage: 10.44%	MCWD HH coverage: 45.04%	Desire to improve undeveloped springs. Desire to upgrade Level I systems into Level II and Level II to Level III.

オ) トイレ施設別世帯数

2000年のセブ都市圏4市4町の総世帯(上記ウ)人口を参照)におけるトイレ施設別世帯数を下記に示す。

	セブ	マダカエ	ララブ	タリサイ	コンラシオン	コルトバ	リロアン	コンボステラ
All Types	147,600	54,882	44,439	28,751	12,837	6,520	13,381	6,296
Water-Sealed Sewer/Septic Tank								
Private	76,549	25,043	12,631	12,090	4,733	1,359	4,734	2,060
Shared	25,658	12,353	4,331	3,846	1,750	508	1,687	725
Other Depository								
Private	12,966	4,357	5,830	3,257	1,730	806	1,355	736
Shared	9,600	6,917	6,302	2,900	1,808	961	1,186	491
Pit								
Closed	4,212	1,582	1,142	1,770	214	209	865	229
Open	3,121	1,534	1,918	581	582	404	436	181
Other System (Pail, etc.)	3,082	926	891	512	132	158	166	33
None	12,412	2,170	11,394	3,795	1,888	2,115	2,952	1,841

非衛生的な人糞処理方法として、Pit open system や None があるが、都市部および地方部でいずれも依然存在している。

カ) ごみ処理方法別世帯数

2000年のセブ都市圏4市4町の総世帯(上記ウ)人口を参照)におけるごみ処理方法別世帯数を下記に示す。

	セブ	マンドラウエ	ララプ	タリサイ	コンラシオン	コルドバ	リロアン	コンポステラ
All Methods	147,600	54,882	44,439	28,751	12,837	6,520	13,381	6,296
Picked up by Garbage Truck	109,156	37,170	16,288	10,166	4388	595	709	920
Dumping	8,128	2,963	2,912	3,029	782	527	628	567
Burning	24,530	13,392	23,000	14,226	7,111	4,746	11,608	4,108
Composting	1,330	590	798	547	104	10	254	309
Burying	1,405	514	588	531	452	425	80	392
Feeding to Animals	2,003	86	610	111	0	29	71	0
Others	1,048	167	243	141	0	188	31	0

セブ市およびマンドラウエ市では、多い順では、ごみ収集車による回収、焼却、投棄である。その他の市町では、焼却、ごみ収集車による回収、投棄の順が多い。現在、Clean Air Act の施行により、ごみの焼却が原則禁止されており、焼却分のごみ処分対策が急務といえる。

2-3-2 対象流域・地下水盆の自然条件

(1) 対象地域の河川概況

セブ都市圏及び周辺地域には多くの河川が存在するが、その多くは小流域河川である。下記に主要な河川について北から順番にまとめる。Lusaran 川以外は東部沿岸に流出している。

河川流域名	流域面積 (km ²)	注釈
Luyang (Carmen)	50.53	計画中の Carmen 導水の水源流域である。セブ都市圏への経済的な開発水源としては北限河川であろう。地下水が豊富であり、地元ミネラルウォーター業者の水源としても利用されている。
Danao	72.45	Danao 市を流れる流域である。水源開発のポテンシャルがあるが、今のところ既存計画はない。
Kotkot	78.23	上流域はセブ市、中下流域は、左岸がコンポステラ町、右岸がリロアン町である。中流域に中小規模のダム計画あり。NIPAS によって流域保全地域に指定されている。
Cansaga (Pitogo)	52.49	地下水ポテンシャルが高い流域である。
Butuanon	63.46	セブ市からマンドラウエ市に流下する比較的

		大きな流域である。上流域で中小規模のダム開発計画がある。中流下流では水質汚染が社会問題化している。
Guadalupe	19.24	セブ市内に流下している小河川。中下流は未処理の下水流入によって水質悪化が顕著である。
Kinlumsan	18.45	上流域に Buhisan ダムがある。Buhisan ダム上流は流域保全対象とされている。
Mananga	78.94	タリサイ市に流下する河川である。Kotkot 川流域界である最上流域の開発により、土地の荒廃が進み、侵食および下流での堆砂が深刻である。Mananga I 伏流水開発が中流域で実施されている (Jaclupan 頭首工)。Mananga II ダム計画がある。NIPAS によって流域保全地域に指定されている。
Lusaran	65.60	セブ都市圏では唯一西部沿岸に流出する河川である。Lusaran 上流、中流ダム計画がある。NIPAS によって流域保全地域に指定されている。
Pangdan	47.61	Naga 市を流下する河川である。セブ都市圏への経済的な導水案としては南限河川であろう。

(2) 気象・水文

セブ島はフィリピンの主要な島であるルソン島とミンダナオ島に南北ではさまれた位置にある。北部ではルソン島、南部ではミンダナオ島、西部ではネグロス群島、南東部ではボホール島、北東ではレイテ島に囲まれている。

セブ島は総面積が 4,870km² で、南北の長さが 210km、幅は平均 23km で中央部では最大で 35km の距離がある。南北方向に中央山系が走っており、最高峰は中部セブの Balamban に位置する Cabalasan 山で標高は 1,013m である。

フィリピン中部地域では、通常は北太平洋貿易風の影響下にある。北東モンスーンは緩やかな流れを伴って 10 月に発生し、1 月にそのピークを向かえる。3 月には勢いを緩め 4 月ごろには終焉する。南西モンスーンは通常 5 月初旬に発生し、8 月にピークに達する。10 月には緩やかに衰える。北太平洋貿易風は、4 月から 5 月および 10 月の天候を支配し、北東及び南西モンスーンの移行期を形成する。

熱帯性低気圧及び台風は、フィリピンにおける重要な気象上重要な役割を果たしてい

る。ほぼ例外なく北あるいは北西の方向に移動し、少なくともフィリピンにおける降雨量の3分の1の量をもたらしている。一般的には、台風は6月から12月までの期間にフィリピンを上陸するが、それ以外の期間においても上陸することがある。フィリピンに上陸する台風の内、10%から20%程度がビサヤ地域に達する。

気温は4月、5月が最も高く、1月に最低となる。平均気温は、セブ市で27.4度程度である。最低最高気温は、平均気温からおよそ5度程度の差である。

年平均降雨量は、Mananga流域でおよそ1,800mmであり、基本的には6月から11月の雨季と12月から5月までの比較的乾季である期間に区分できる。南西モンスーンでの雨量変化は僅かであり、降雨量は総じて多い。北東モンスーン中の月降雨量も多いが年変動が激しい。

1981年から2002年までのMananga流域での年降雨量は900mm(1992年)から2,600mm(2000年)まで変動している。1990年代初頭の3年間は3年連続で平均値を下回っている。

中部セブ地域での雨量は地域差があり、山岳地域の影響が見られる。Lusaran川流域は標高が高く、Mananga川やKotkot川に比べ雨量が多い。

相対湿度はおよそ66%から77%まで変動し、気温の高い4月から5月に最低となり、6月から12月に最高となる。

マクタン国際空港での平均風速記録によれば、年間を通して2から3m/sであり、モンスーンの影響を受け、10月から5月までが北東、6月から9月までが南西の風が支配的である。

セブ島の河川は河川延長も短く(30km以内)、河川勾配は急峻(1%以上)である。従って、降雨流出過程は短い。Mananga川では、洪水ピークまでに時間はおよそ2時間であり、1日以内で低水位まで減水する。洪水最大流速は5から6m/s程度まで達する。

水文気象観測に関しては、DENR、MCWD、PAGASAなど政府機関所有の観測所の他、サン・カルロス大学水資源センター(WRC)やAyala Corporationなど研究、民間開発に関わる観測所も多く設置されている。全ての観測データはWRCが一元管理している。

本格調査実施における留意点は以下の通り。

ア) 対象地域における各河川縦横断面図、流域図、土地利用図、地質図などはサンカルロス大学水資源センターにてGIS化されており、同センターから提供される。民間案件の水文気象調査も同センターが多く実施しており、Carmen導水関連のデー

タも得られる。

イ) 雨量、流量に係るデータは同センターで長期にわたって一元管理されており、データ量としても水資源計画に必要な条件を満たしている。ア)と同様に同センターから得られる。

ウ) 従って、本格調査では、既存データの収集、分析、評価を実施することとし、新規の水文気象観測所設置、流量観測、河川測量などの必要性はない。

(3) 地下水

中部セブ地域における地下水層の構成は大別すると以下の通り。

- ・ 沿岸の沖積堆積層
- ・ 高地の沖積堆積層
- ・ Carcar 石灰岩
- ・ Barili 石灰岩
- ・ Maingit 石灰岩
- ・ Malubog 石灰岩
- ・ Malubog 砂岩
- ・ 堆積岩及び火山岩内の割目、溶解空洞域及び埋没排水システム

沿岸における沖積堆積層は砂礫、砂、シルト、粘土から成る。沖積堆積層は一般に浸透性が低く Carcar 石灰岩上部に不透水境界面を形成する。タリサイ市では浸透性の低い堆積層が多く、湧き水や自噴井などがある。また、タリサイ市では長年の砂取りによって Mananga 川河床が低下し、河川の水位低下によって河川から堆積層への水の浸透が減少している。堆積層の浅い砂層からは、浅井戸によって飲み水用の地下水が若干得られている。

堆積層が十分な浸透性と厚さを有する地域もある。セブ市においては、MCWD や民間の井戸所有者がこの堆積層から地下水を汲み上げている。層厚はおよそ 40m から 50m ほどである。Kotkot 川河口付近では、堆積層が 50m にも達し、MCWD は年間 4 千万 m^3 の包蔵量を有する井戸を設置した。この井戸は堆積層及び下部にある石灰岩層まで達している。

高地における沖積堆積層は、一般に薄く、少ない。例外的なものとしては Mananga 川の Jaclupan で、層厚は 40m にも及び、砂礫層は 10m にも達する。MCWD による伏流水利用の Mananga I における地下水源である。計画ポンプ容量は年間 1,200 万 m^3 であったが、現在は 660 万 m^3 に減少している。

Carcar 石灰岩はセブ島全域における主要な地下水の帯水層である。石灰岩は 300m 以上にも達し、沿岸から約 4-5km の幅で広がっており、約 200m の標高にまで確認されている。石灰岩は沿岸方向に対して厚さが増している。石灰岩は極度にカルスト化しており、浸透性が非常に高い。

セブ市近郊のポンプテストによって計測された帯水層の送水率では、0.005 から 0.03m²/s である。

この帯水層からの地下水ポテンシャルは、

- ・ Naga と Danao に挟まれた沿岸地域：年間 9,000 万 m³
- ・ マクタン島：年間 400 万 m³

である。

本格調査では、地下水モデリングを構築する必要があるが、検討に際しては以下の事項に留意すること。

ア) 地下水挙動及び海水の浸入に係る調査は WRC が長期間行っており、また MCWD や DENR にも既存地下水取水井戸のデータが保管されている。また、NWRB もセブ都市圏の地下水挙動に係る調査を本年度実施しており、それら既存調査結果をレビューし、既存地下水関連データを基に地下水モデリングを行うこと。

イ) 地下水モデリングはセブ都市圏平野部を解析対象範囲とし、海水の浸入が悪化しているマクタン島も含むこと。

ウ) 地下水モデルは涵養量モデル、地下水挙動モデル、海水混入の汚染モデルを含み、既存調査による概念モデルを構築すること。地形地質情報の入手可能性を検討し、2次元及び3次元地下水流動輸送モデルを構築する。

エ) 数値モデルへの GIS データ導入が可能とすること。

オ) 構築された地下水モデルによって、マスタープランにおける長期需要供給計画を行い、長期的地下水ポテンシャル、涵養量と供給量の関係、海水混入による汚染予測、渇水期における地下水保全対策などの検討を行う。

2・3・3 対象水源における水利用・水利権等

(1) 概要

セブ都市圏内及び周辺の河川流域における水利用及び水利権に関する数値的な情報は得られていない。

Lusaran、Kotkot、Mananga 川流域では下記(2)で示す小規模な共同灌漑システムがあり、表流水の水利用が行なわれている。

水道用の水源としては、MCWD が所有する Buhisan ダム、Jaclupan 頭首工による水供給が行なわれている。

(2) 灌漑用水

セブ都市圏および周辺の河川における灌漑用水は、全て NIA (国家灌漑庁) が管轄する小規模な CIP (Communal Irrigation Project : 共同灌漑プロジェクト) である。

対象流域全体のデータは未入手であるが、セブ市内では、Kotkot 川中流域に 2 箇所、

Lusaran 川上流域に 3 箇所が確認されている。

2.3.4 セブ都市圏における上水道の現状

(1) 対象地域の上水道事業の概要

セブ都市圏の水道事業は、都市部(レベル III & II)は MCWD が行っており、村落部(レベル I & II)は Barangay (行政の最小単位)が中心となって、各地方自治体(LGUs)がそれを支援する形態で行われている。MCWD は主に海岸沿いの平地部の市街地を中心に各戸水栓、ならびに市街地内の貧困地域を対象に共同水栓で給水サービスを行っている。1993 年末時点の給水栓数は 92,484 栓で、その内共同水栓が 252 栓となっている。

MCWD の営業区域であるセブ都市圏は、4 市(セブ市、マンドラウエ市、ラプラブ市、タリサイ市)4 町(コンソラシオン町、リロアン町、コンポステラ町、コルドバ町)で構成されており、2003 年末時点の給水率は人口比で 52%、水量比で 47%と推計されている(表 2.3.1)。

表 2.3.1 セブ都市圏の MCWD の給水率

	人 口	給水栓数	有効水量 (m ³ /d)	給水率 (水量比)
セブ市	718,821	60,501	63,699	70%
マンドラウエ市	259,728	13,907	14,166	36%
ラプラブ市	217,019	5,859	11,718	32%
タリサイ市	148,110	5,186	4,408	20%
コンソラシオン町	62,298	2,675	2,564	58%
リロアン町	64,970	2,904	2,509	28%
コンポステラ町	31,446	734	616	16%
コルドバ町	34,032	719	620	7%
Total	1,536,464	92,484	100,301	47%

出典：MCWD の質問の回答による。

一方、工場、ホテル等で MCWD の給水サービスを受けていない企業は、独自に淡水化プラントを設置し自己調達している。現地では淡水化プラントの建設から運営までを行う専門の水処理会社(Mactan Rock Industries 社)があり、現在 13 箇所の淡水化プラントで日量 25,000m³の水供給を行っている。

Mactan Rock Industries 社は、MCWD へも B00 方式(1998 年から 10 年間の契約)で水供給を行っている。マクタン島南東部の海岸近くに淡水化プラント(最大能力 7,000m³/d)を設置し、コルドバ町及びラプラブ市へ水を供給している。MCWD への水卸売単価は 1m³当たり当初 17 ペソであったが、現在はプライスエスカレーション条項により 21 ペソ弱となっている。また、大規模なホテルでは下水処理水がトイレの洗浄水として再利用されている。

(2) MCWD の上水道事業の概要

MCWD の過去 3 年間(2001~2003 年)の上水道事業の主要指標の推移を表 2.3.2 に示す。

表 2.3.2 主要指標の推移 (2001 ~ 2003 年)

	2001 年	2002 年	2003 年
年間生産水量 (m ³)	50,954,700 (139,600m ³ /d)	51,698,400 (141,600m ³ /d)	51,953,900 (142,300m ³ /d)
年間販売水量 (m ³)	33,502,100 (91,800m ³ /d)	34,361,700 (94,100m ³ /d)	35,283,200 (96,500m ³ /d)
無収水率 (%)	33.95	33.7	31.85
平均水道料金 (°/m ³)	19.2	20.2	21.45
水道料金請求額 (千°)	693,232	715,851	727,045
水道料金徴収額 (千°)	653,286	673,220	691,790
料金徴収率 (%)	94.4	94.0	95.2
年間接続栓数	5,107	5,306	5,130
総接続栓数	83,822	88,271	92,484
職員数	654	645	604
1,000 栓当たりの職員数	7.80	7.31	6.56

出典：MCWD 年報及び DATABOOK

生産水量：新規水源として、2003 年後半から B00 方式による South Bulk Water Supply 事業 (10,000m³/d) が始まったが、まだ供給されておらず微量の増加に留まっている。現有する MCWD の生産井 103 本の内、2003 年 9 月現在 10 本がリハビリ中で運転を停止しており、適切なりハビリがなされれば、更に 10%程度の生産水量の増加が可能と考えられる。

販売水量：年間約 5,000 栓のペースで接続栓数を増やしている。生産水量の増加と無収水率の改善 (33.95% → 31.85%) により販売水量は約 5%増加している。MCWD では最終的な無収水率の目標を 20%としており、これを実施すれば、更に 10%以上の生産水量の増加が可能と考えられる。

生産性：経営の合理化により MCWD の職員数は年々減少している。2003 年の接続栓数 92,484 栓に対し職員数は 604 人で、1,000 栓当たり 6.56 人 (5.0 人が目標値の目安) となっている。今後水道事業体としては改善の余地は十分残されているが、2002 年には「最も革新的な水道事業体」として LWUA から表彰されており、フィリピン国内においては最も良好な運営をしている水道事業体の一つとなっている。

水道料金と料金徴収率：水道料金は 1m³当たり平均 21.45 ペソ (2003 年) で、フィリピン国で最も高い水準にある。MCWD は、料金回収率を高めるため期限内に支払いを行った場合、料金を 5%割引する一方で、3 ヶ月支払いがなかった場合には水道接続を遮断する等の施策の実施により、1998 年から劇的に改善され現在では 94-95%の回収率を誇っている。MCWD の水道料金は、一般家庭用、共同水栓用、産業用と区分されており共同水栓用は一般家庭用の約 60%の料金となっている。表 2.3.3 に一般家庭用と共同水栓用の水道料金表を示す。

表 2.3.3 MCWD の水道料金表

10m ³ までの基本料金 (°)			10m ³ 以上の m ³ 毎料金 (°/m ³)		
給水管径	一般家庭	共同水栓	使用量(m ³)	一般家庭	共同水栓
1/2'	108.51	68.30	11-20	11.97	7.45

3/4'	175.97	109.28	21-30	14.07	8.80
1'	344.6	218.55	31以上	38.61	10.24
1 1/2'	879.83	546.38			
2'	2,184.92	1,365.94			
3'	3,929.92	2,456.69			
4'	7,859.84	4,917.38			
6'	11,782.42	4,917.38			

出典：DATABOOK as of 2003, MCWD

(3) MCWDの水需要予測と水供給計画の現状

1) 水需要予測

MCWDのセブ都市圏の水需要予測を表2.3.4に示す。

表2.3.4 MCWDのセブ都市圏の水需要予測

2002年時の水需要予測(単位:m ³ ./日)					
区分	2004年	2005年	2010年	2015年	2020年
一般家庭水需要					
セブ市	111,883	114,073	126,045	139,924	156,014
ラブラブ市	32,404	33,223	37,702	42,894	48,914
マンドラウエ市	32,027	32,812	37,108	42,088	47,861
コンポステラ町	1,136	1,172	1,382	1,650	1,993
コンソラシオン町	8,026	8,243	9,431	10,807	12,403
コルドバ町	4,476	4,608	5,335	6,177	7,153
リロアン町	3,976	4,187	5,445	7,124	9,364
タリサイ市	18,636	19,163	22,048	25,392	29,269
小計	212,600	217,500	244,500	276,100	313,000
産業用水需要	83,000	85,200	97,600	112,100	129,300
合計	295,600	302,700	342,100	388,200	442,300
2004年時の水需要予測(単位:m ³ ./日)					
区分	2004年	2005年	2010年	2015年	2020年
一般家庭用水需要	187,095	188,822	206,427	232,447	265,605
産業用水需要	69,779	72,167	84,647	99,173	116,348
合計	256,874	260,989	291,074	331,620	381,953

出典：MCWDの質問の回答による。

2002年のJICWELS(国際厚生事業団)調査時から2004年時の予測では下方修正している。これは、2003年、2004年の水需要実績が予想した数値を下回っているためと思われる。従って、今後予想したとおりに右肩上がりで水需要が伸び続けるかどうかは不透明であり、節水対策や政策的な水需要抑制策等と併せて、本格調査において十分検討する必要がある。

2) 水供給計画の現状

MCWDが現在計画を進めている新規の水供給プロジェクトは以下のとおり。

1) South Bulk Water Supply (B00)

- ・ 民間企業との B00 方式による水購入事業
- ・ 完成年：2004 年
- ・ 水供給量：10,000m³/d (2004 年 9 月現在約 5,000m³/d を既に供給開始している。)

2) Carmen Bulk Water Supply (B00)

- ・ 民間企業との B00 方式による水購入事業
- ・ 完成年：2007 年 (未着工、2004 年 12 月に公聴会 (Public hearing) を予定)
- ・ 水供給量：50,000m³/d

また、新規の水源開発調査として、2004 年 12 月末から JIBIC による海水淡水化事業フィーザービリティ調査が開始されることが決まっている。調査期間は約 6 ヶ月。

現在、MCWD は将来の水供給計画について明確なビジョンを持っていない。その理由として、地下水以外のこれまでの新規水源開発事業に係る調査では、開発コストが高く水卸売値が独立企業体として採算にのらないことにある。マナンガ 2 プロジェクトでは、アメリカの US-TDA (The U.S. Trade and Development Agency) の資金援助によりベクテル社が BOT による開発の可能性調査を実施し、2002 年 4 月に最終報告書を提出している。結果として、表 2.3.5 に示すように水卸売値が 1m³ 当たり 62.92 ペソ (約 126 円) となり、投資額の回収に必要な水道料金の値上げ (22.09 ペソ 36.63 ペソ) が困難として BOT 事業を断念している。

表 2.3.5 ベクテル社によるマナンガ 2 プロジェクトの財務概要

マナンガ 2 計画工事費内訳			
	金額 (US\$)	合計金額 (US\$)	
Part A			
調査、設計、監理費	10,545,198		
ダム及び貯水池	52,073,140		
導水管	7,223,382		
浄水場	16,843,760		86,685,480
Part B			
配水管網 (幹線及び 2 次幹線)	5,450,877		
給水管	4,908,974		10,359,851
環境整備費			9,683,740
合計			106,729,070
投資額回収に必要な水道料金の設定			
	2001 年現在	マナンガ 2 計画	合 算
接続栓数	79,630	20,379	100,009
水供給量 (m ³ /年)	52,672,050	14,477,454	67,149,504
水卸売値 (ペソ/m ³)		62.92 (約 126 円)	
有収入水 (m ³ /年)	35,290,274	10,858,091	46,148,365
MCWD の現状の水道料金収入 (a)	779,503,016		779,503,016
必要な追加水道料金収入 (b)			910,921,406
必要な料金収入の合計 (a + b)			1,690,424,422

必要な 1m ³ 当たりの水道料金 ($\text{円}/\text{m}^3$)	22.09 (約 44 円)		36.63(約 73 円)
---	-------------------	--	---------------

出典 : Feasibility Study for Mananga II High Dam and Treated Bulk Water Supply Project,
MCWD Prepared by Bechtel International Inc., USA

MCWD の現在ならびに既存計画が実施された場合の水供給能力を表 2.3.6 に示す。
MCWD の給水率は現在 47%となっているが、Carmen Bulk Water Supply プロジェクト
が完成し、無収水率が 20%まで改善されれば、2010 年には給水率は 60.5%まで上昇す
る。

表 2.3.6 MCWD の水供給能力と水需要予測の比較

単位 : m³./日

	2004 年	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年
既存水源^{*1)}					
地下水生産井	125,000	125,000	125,000	125,000	125,000
Mananga1	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Tisa 浄水場	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
淡水化プラント (B00)	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
South Bulk Water Supply (B00)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
小計 (生産水量)	175,000	175,000	175,000	170,000	170,000
既存計画					
Carmen Bulk Water Supply (B00)	-		50,000	50,000	50,000
合計 (生産水量)	175,000	175,000	220,000	220,000	220,000
有効水率	69.0%	70.0%	80.0%	80.0%	80.0%
有効水量 (A)	120,750	122,500	176,000	176,000	176,000
一般家庭用水需要	187,095	188,822	206,427	232,447	265,505
産業用水需要	69,779	72,167	84,647	99,173	116,348
水需要合計 (B)	256,874	260,989	291,074	331,620	381,953
給水率 (A/B)	47.0%	46.9%	60.5%	53.1%	46.1%

注 : ^{*1)} 既存水源の生産水量は、現在停止している生産井 (10 本) のリハビリが実施された場合の
水量。

その後、給水区域の拡大と人口増加による水需要の増加に対し、更に給水率を高
めていくためには、新たな水源が必要であるが、MCWD が独立企業体として財務的に
持続可能な方法を選択していく必要がある。そのためには、MCWD の役割と民間セク
ターの役割 (産業用水供給等) を本格調査において明確にしていく必要がある。

一般家庭用水については、安価な地下水を持続可能な方法で安定的に供給するこ
とが最も現実的な方法と考えられる。MCWD では Talamban にファミリー・パークを建
設して地下水涵養をするなど地下水の保全に努めおり、本格調査においても地下水
の保全方法について十分検討されるべきである。

一方、産業用水の水源として、現在淡水化プラントが Mactan Rock Industries 社を始めとして、民間ベースで建設・運営が行われている。MCWD を事業対象者として、JBIC による海水淡水化事業フィーjeeビリティ調査が実施されれば、MCWD の産業用水分野での可能性が明らかになるとともに、可能性が低い場合でも民間セクターとの役割が明確になってくるものと思われる。

(4) MCWD の財務内容と資金借入能力

MCWD の年報によれば、過去3年間(2001~2003年)のMCWDの財務状況は以下のようになっている。損益計算書(表2.3.7)に示すように過去3年間とも営業利益を計上しており、債務の利息支払い後も黒字を保っている。現状において財務内容は健全であるが、年々純利益率が低下してきており、営業収入に対する債務の支払い利息も、2003年時点で22.5%と依然高い水準にある。今後、借入資金による大規模なプロジェクトを実施した場合、支払い利息の負担が更に大きくなるものと考えられる。

表 2.3.7 損益計算書

単位：ペソ

	2001年	2002年	2003年
営業収入			
水道料金収入	700,977,514	718,706,178	731,810,403
罰金・サービス収入	15,183,864	15,092,188	16,408,137
計	716,161,378 (100%)	733,798,366 (100%)	748,218,137 (100%)
営業費用			
運営費	394,002,126	417,270,487	442,046,685
管理費	92,634,398	94,682,510	95,444,560
計	486,636,524 (68.0%)	511,952,997 (69.8%)	537,491,245 (71.8%)
営業利益	229,524,854 (32.0%)	221,845,369 (30.2%)	210,727,295 (28.2%)
営業外収益	24,861,037	10,109,627	10,634,194
営業外費用(支払利息)	180,818,843 (25.2%)	171,411,689 (23.3%)	167,980,756 (22.5%)
純利益	73,567,048 (10.3%)	60,543,307 (8.3%)	53,380,733 (7.1%)

出典：MCWD 年報 2003

表 2.3.8 バランス・シート

単位：ペソ

	2001年	2002年	2003年
(資産)			
固定資産	1,996,589,086	2,034,877,778	2,009,718,383
流動資産	309,452,065	271,312,191	306,030,016
その他資産	58,506,901	187,335,980	171,280,877
資産合計	2,364,548,052	2,493,525,949	2,487,029,276
(負債)			

株主資本	801,602,133	685,084,068	714,555,330
(内資本金)	(37,579,843)	(11,312,160)	(11,312,160)
流動負債	192,908,088	206,928,022	215,149,984
長期債務	1,325,258,421	1,320,007,851	1,288,607,058
退職金等準備金	17,779,410	281,506,008	268,716,904
負債合計	2,364,548,052	2,493,525,949	2,487,029,276

出典：MCWD 年報 2003

バランス・シート(表 2.3.8)を見ると、長期債務が年々減少しているものの依然として 2003 年時点で 12.9 億ペソあり、総資産 24.9 億ペソの 51.8%を占めており、借り入れ余力は小さい。長期債務はすべて LWUA からの融資であり、現在計 4 本のローン(金利：10%~14%)を借りている。一番返済期間が長いものはマナンガ I プロジェクトの 26 年間で、金利は 12.5%である。しかしながら、LWUA は金利が高いため、MCWD では DBP (Development Bank of Philippine) とローン借り換えの融資話を進めている。DBP の金利は 10.5%で LWUA より安いため、6 億ペソを借り入れて LWUA の長期債務の半分を返済する予定である。

フィリピン国の都市水道整備は、財源の制約から政府は補助を行わないという方針のもとに、1990 年半から大手 WD は、民間資本の導入によって水道インフラ整備を進めていくことを奨励している。MCWD でも上記の財務内容から借り入れ余力は小さく、BOO、BOT 方式による民間資金の活用を志向している。

2.3.5 セブ都市圏の衛生環境の現状

(1) 実施体制

1) MCWD の役割

MCWD は上水道に加えて、下水、し尿処理も担当することとなっているが、飲料水、産業用水等上水の供給が第一目的とされてきたのが実状である。

下水/衛生部門は、オペレーショングループ(Operation Group)下の Environment & Water Resources Department に属している(MCWD の組織図参照)。

しかしながら、実際には計画及び運営に係る専任の担当者がいない。

2) LGUs の役割

セブ都市圏では、下水道施設・管理の実際は各 LGUs の行政管轄となっている(図 2.3.1 セブ都市圏各自治体組織図参照)。

下記組織図の中で City Planning & Development Coordination office が許認可を担当し、衛生セクターにおける将来計画・下水/衛生設備・技術に関しては City Engineer Office が扱っている。また、工事実施の際は Construction & Maintenance Division と連携を図る。

以下、図 2.3.1 に地方自治体の実施体制を示す。

LGUs ORGANIZATIONAL FUNCTIONS & RELATIONSHIPS

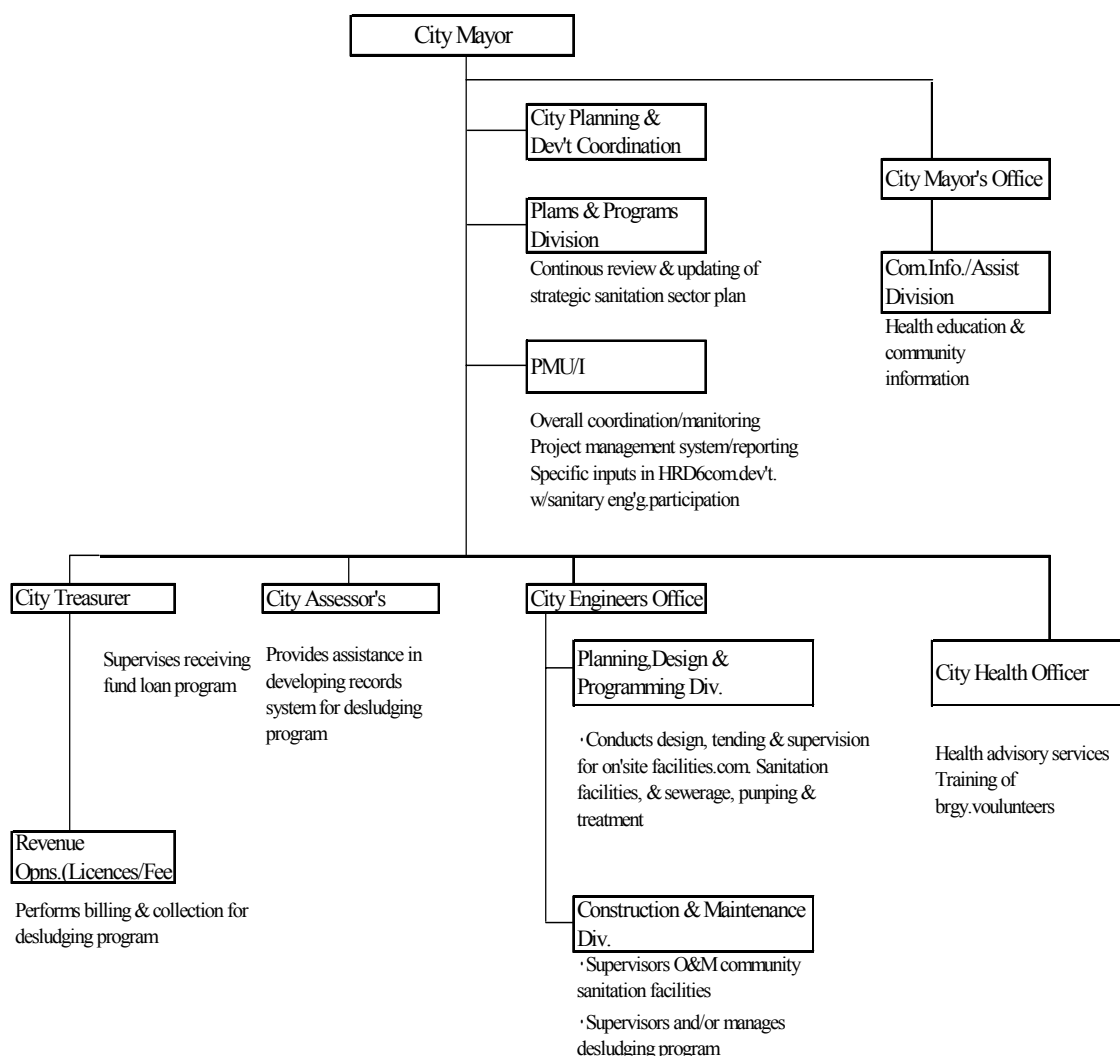


図 2.3.1 セブ都市圏各自治体組織図

(2) 各都市の衛生環境現況

1) 家庭排水

現在都市圏内の各市・町の家からの排水は、下水溝 / 排水路 (開渠) に垂れ流しされているのが一般的で、地下に埋設されている排水管路に接続しているのは市内の一部地区である。また、空き地に隣接している家庭では家庭排水を空き地に垂れ流しているところも見られる。

2) 家庭からの汚水排水 (屎尿)

セブ市以外の各市・町ともに汚水排水システムは整備されておらず、汚水処理場も存在していない。汚水処理方式として嫌気性浄化槽 (セプティックタンク) の設置が提唱されている。セブ市におけるセプティックタンクの普及率は、平成 14 年 3

月に JICWEL が実施した調査結果によると 75%となっている。しかしながら、セプティックタンクから既存の雨水排水管路に接続されているケースが多く、十分に処理されていない排水が流入することになり、沈殿汚泥の処分は河川や空き地への投棄が確認され、末端の水域（湖沼、河川）の水質汚濁の原因として問題となっている。

3) 雨水排水

セプ市の都市部では MCWD によって排水管路網のデータ（各管路の管径、形状、延長、ボックスカルバート等の種類、流量、調整バルブの弁位置など）が GIS にて情報管理されている。又、ラプラブ、マンダウエ市でも都市部では雨水排水管路網は整備されている。排水管路へのゴミの投棄による管路の閉塞事故が何度か発生し、道路の冠水を招いたことがあったという事例もあり課題として浮かび上がっている。

上記 3 市以外の自治体でも雨水排水管路が敷設されている地区が都市部に見られる。都市部の舗装道路では、雨水の排水方法として縁石を 25~30m ごとに切り欠き、雨水流入口として排水路に接続している。ゴミの不法投棄による閉塞の結果、降雨時にはやはり冠水が確認されている。

(3) セブ都市圏の河川状況

DENR は表 2.3.9 に掲げる主要 6 河川の河口近辺（9 地点）で BOD、DO、pH、塩分濃度等の水質モニターリングを行っている。

表 2.3.9 各都市の主な河川及びその汚濁度

河川名	流量 (m3/sec)	河川長 (km)	BOD (ppm)
セブ市			
ラフグ川	171	8.9	-
グアダルペ川	312	12.5	66.2
マンダウエ市			
ブツアノン川	552	69.7	48.8
タリサイ市			
リナオ川	278	10.3	13.75
マナンガ川	803	29.9	1.43
コンポステラ町			
コトコト川	492	34.6	2.87

出典 ; Metropolitan Cebu Sewerage and Sanitation Project(2002 年)

上表から最も汚染された、Guadarupe 川の BOD 及び DO は 1999 年でそれぞれ 46.1ppm, 0.994ppm, 2000 年で 66.2ppm, 1.00ppm との年間平均の値をしめしている。これは、DENR で規定された基準値（行政指導 No.35）の 50ppm を大きく上回る。

(4) 各都市の衛生環境状況の改善と将来計画

セブ市のように企画・プログラム課 (PLAN & PROGRAM DIVISION) で浄化槽を含めた衛生面の企画を行っている自治体と技術課 (City Engineer Office) で設計、施工監理を実施する部門まで抱えている自治体と、コンポステラ町のように技術者が 2,3 人で将来計画を担当している自治体もある。

各自治体とも下水道施設建設費の資金調達は DILG (Department of Interior and Local Government) を経由しての政府系金融機関からの融資、国会議員、各自治体、海外からの融資 (例: 北九州市からの協力) 等に頼っているのが現状である。

1) セブ市

セブ市の下水処理場はセブ市営処理場及び商業地域にある民間運営による処理場の 2 箇所が存在する。各家庭別には嫌気性浄化槽 (セプティックタンク) が設置されている。浄化槽からの上澄み水が雨水暗渠 (管路、ボックスカルバート) に排出されている。従って、乾季には家庭汚水が雨水排水管に流下しており、雨季には路上のゴミなども雨水管路に流入するようになるため合流式となっている。中にはゴミを故意に雨水流入口に投棄しているケースもあり、管路の閉塞から冠水を起こしている。

緊急な改善案としては、管路清掃、小規模河川 (クリーク) のヘドロ、ゴミの除去である。なお、セブ市には下水処理及び雨水排水に関して、以下のようなマスタープラン調査とフィージビリティ調査が実施されている。

- Pre-feasible study Metropolitan Cebu sewerage and sanitation Project (2010)
- Inception Report Flood Mitigation and Drainage Study for Cebu City (2020)
- Topographic Drainage Influence Area Report (2020)

図 2.3.1 はセブの土地利用、図 2.3.2 及び 2.3.3 は雨水排水の平面図である。

2) マンダウエ市

当市は雨水排水路計画整備が約 70% 達成されている。マンダウエ市の洪水状況は図 2.3.4 に示すとおりである。

なお、同市の埋立地には日本からの進出企業を含む工業団地があり、工場からの排水はそれぞれの処理装置で処理後排水されているが、マンダウエ市では排水についてモニタリングをしていない。

雨水排水に関する将来計画としては “Mandaue City Development Strategy Program 2003” に記載されている。

3) タリサイ市

Tabunok Public market (タブノック公設市場) はタリサイ市で最大のスーパーマーケットであり、その周辺では大量の汚水が発生しており、環境衛生面から問題とされている。

工場数が少ないため、工場排水は極めて少量であるが、未処理で排出されている。同市の雨水排水は開渠であり、他の都市と同様家庭污水が垂れ流しとなっているため、排水の汚濁と、悪臭で環境悪化が問題になっている。

タリサイ市では、2020年を目指した雨水排水処理計画を含む“Talisay City Comprehensive Land Use Plan”を早期に実施し、中央集中型の雨水排水路を整備する方針である。

4) ラブラブ市

ラブラブ市はセブ島からはマクタン海峡を隔て2本の橋で結ばれている。地形的にはマクタン空港周辺の丘陵部を除き、ほとんど平坦地である。

空港が設置されていることと比較的汚染されていない海岸があるため観光客が絶えず、また違法居住者も多いことが特徴である。

下水道施設の普及率はセブ市に比較すると低い。他の都市同様、各戸にセプティックタンクが設置されているが、現時点では下水処理場等の計画はない。污水は雨水排水路に垂れ流しの状況である。

雨水排水の管路、ボックスカルバート等は人口集中地域を中心に比較的整備されている。表2.3.11および表2.3.12には雨水排水路(管路)、カルバート等の調書を示す。当市における早急な改善点は、他の市同様、管路の清掃維持、と更なる管路の拡張である。なお、雨水排水管網の拡張計画については下記の計画書に記載がある。

- ・ Lapu-Lapu City Drainage Master Plan & Design(2003, August)
- ・ City Development Program

5) コンソラシオン町

コンソラシオン町には下水道整備計画は存在しない。また、当町役所に勤務している土木技師にも下水排水に関心を示している様子は伺えなかった。同町の将来計画に関して入手可能な資料は「糞尿の分析」のみであった。

6) コルドバ町

当町はラブラブ市同様、セブ島とマクタン海峡を挟んだマクタン島に位置し、観光、漁業が主な産業である。

周辺住民からの聴き取りによると、既設開渠排水路は降雨時に通水断面が小さいためか、下水がオーバーフローして流れ出す事が頻発するとの事であった。

将来計画としては、“Comprehensive Land Use Plan”があり、その中で排水管路網の計画が存在する。

7) リロアン、コンポステラ町

リロアン町には総合開発計画(2000~2020)の将来計画がある。コンポステラ町には自然排水開渠が2本存在する。

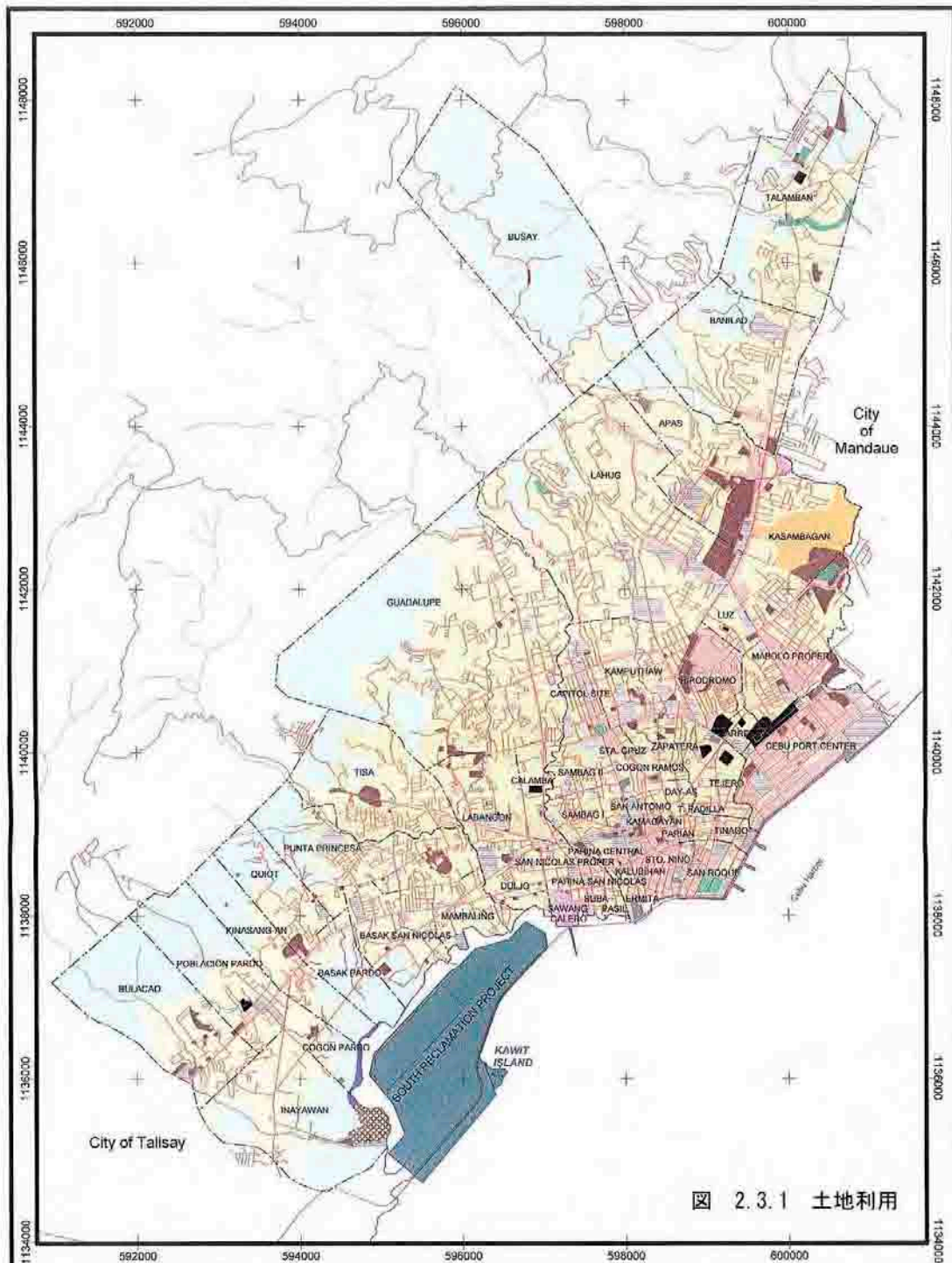


图 2.3.1 土地利用

LEGEND:

- Road Network
- Barangay Boundary
- River/Creek
- South Reclamation Project
- Land Use Classification**
- AGRICULTURE
- CEMETERY
- COMMERCIAL
- INDUSTRIAL
- INSTITUTION
- OPEN SPACE
- PARKS & PLAYGROUND
- RESIDENTIAL
- SANITARY LANDFILL
- SPORTS & RECREATION
- TRANSPORT & UTILITIES
- VACANT LAND
- WATER BODIES

URBAN LAND USE
City of Cebu

N

SCALE 1 : 50,000

DATA SOURCES:
Road network from Russian Satellite (KVR-1992), Transverse Mercator Projection PTM Zone IV
Barangay boundary from Cebu City Department of Planning and Development
Land use data from actual survey by Cebu City GIS Center, CCPDO, AND SCHEMA CONSULT INC. May 2000

Note: This map is subject to validation. Users noting errors or omissions are urged to inform the Cebu City GIS Center. The Cebu City Government is not responsible for any errors or liabilities that may arise from using this map.

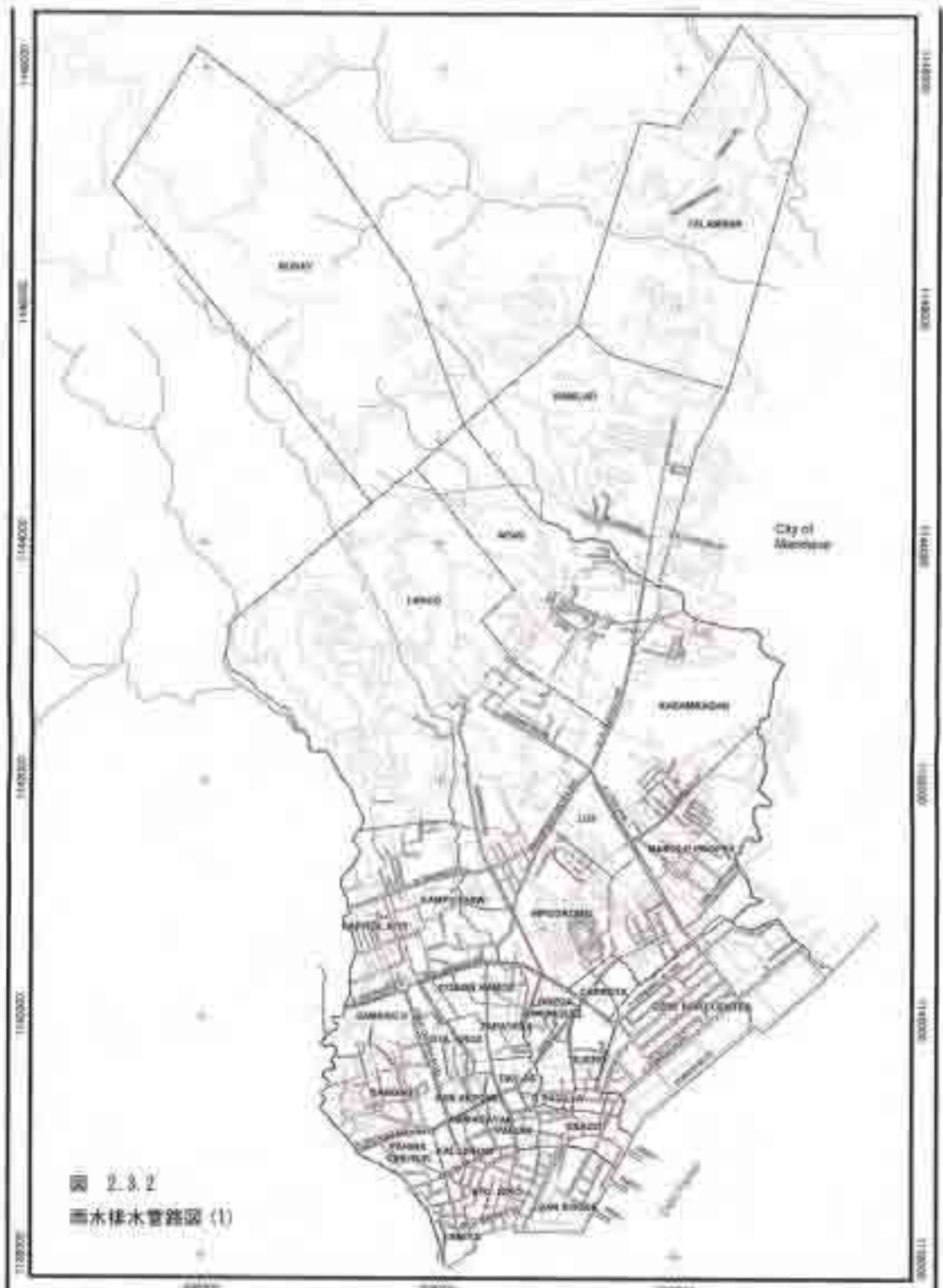


圖 2.3.2
 圖水供水管線圖 (1)

**NORTH DISTRICT
 URBAN AREA**
 City of Cebu

LEGEND:

- Water Network
- Water Main
- Water Branch
- Water Pipe
- Water Valve
- Water Meter
- Water Tank
- Water Treatment Plant
- Water Distribution System
- Water Supply Line
- Water Supply Line (1)
- Water Supply Line (2)
- Water Supply Line (3)
- Water Supply Line (4)
- Water Supply Line (5)
- Water Supply Line (6)
- Water Supply Line (7)
- Water Supply Line (8)
- Water Supply Line (9)
- Water Supply Line (10)
- Water Supply Line (11)
- Water Supply Line (12)
- Water Supply Line (13)
- Water Supply Line (14)
- Water Supply Line (15)
- Water Supply Line (16)
- Water Supply Line (17)
- Water Supply Line (18)
- Water Supply Line (19)
- Water Supply Line (20)
- Water Supply Line (21)
- Water Supply Line (22)
- Water Supply Line (23)
- Water Supply Line (24)
- Water Supply Line (25)
- Water Supply Line (26)
- Water Supply Line (27)
- Water Supply Line (28)
- Water Supply Line (29)
- Water Supply Line (30)
- Water Supply Line (31)
- Water Supply Line (32)
- Water Supply Line (33)
- Water Supply Line (34)
- Water Supply Line (35)
- Water Supply Line (36)
- Water Supply Line (37)
- Water Supply Line (38)
- Water Supply Line (39)
- Water Supply Line (40)
- Water Supply Line (41)
- Water Supply Line (42)
- Water Supply Line (43)
- Water Supply Line (44)
- Water Supply Line (45)
- Water Supply Line (46)
- Water Supply Line (47)
- Water Supply Line (48)
- Water Supply Line (49)
- Water Supply Line (50)
- Water Supply Line (51)
- Water Supply Line (52)
- Water Supply Line (53)
- Water Supply Line (54)
- Water Supply Line (55)
- Water Supply Line (56)
- Water Supply Line (57)
- Water Supply Line (58)
- Water Supply Line (59)
- Water Supply Line (60)
- Water Supply Line (61)
- Water Supply Line (62)
- Water Supply Line (63)
- Water Supply Line (64)
- Water Supply Line (65)
- Water Supply Line (66)
- Water Supply Line (67)
- Water Supply Line (68)
- Water Supply Line (69)
- Water Supply Line (70)
- Water Supply Line (71)
- Water Supply Line (72)
- Water Supply Line (73)
- Water Supply Line (74)
- Water Supply Line (75)
- Water Supply Line (76)
- Water Supply Line (77)
- Water Supply Line (78)
- Water Supply Line (79)
- Water Supply Line (80)
- Water Supply Line (81)
- Water Supply Line (82)
- Water Supply Line (83)
- Water Supply Line (84)
- Water Supply Line (85)
- Water Supply Line (86)
- Water Supply Line (87)
- Water Supply Line (88)
- Water Supply Line (89)
- Water Supply Line (90)
- Water Supply Line (91)
- Water Supply Line (92)
- Water Supply Line (93)
- Water Supply Line (94)
- Water Supply Line (95)
- Water Supply Line (96)
- Water Supply Line (97)
- Water Supply Line (98)
- Water Supply Line (99)
- Water Supply Line (100)

DATA SOURCE:
 Map of Cebu City, Province of Cebu, Philippines
 Philippine Water Project (PWP) Zone IV
 Strategic Boundary for Cebu City Planning and
 Development Office
 Division Office for CDPW

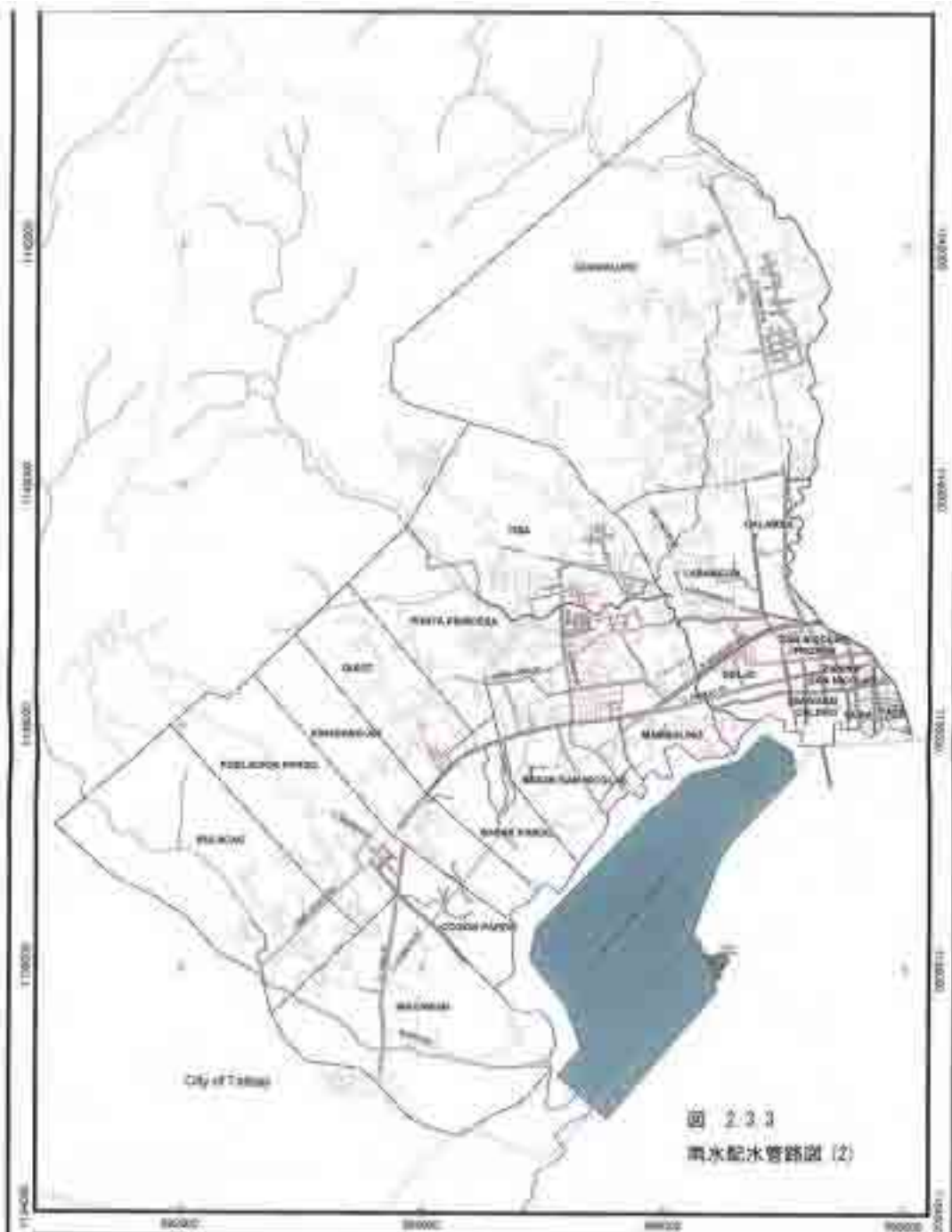


圖 2.3.3
 南水配水管路圖 (2)

LEGEND

- Plan Network
- Boundary Boundary
- Plan Center
- South Transportation Project
- Water Type
- 100% CLAYEST
- CONCRETE-LINED DRAIN
- CONCRETE-LINED DRAIN, WEEDER
- ESTE OPEN CANAL
- GLITTER
- RCP
- RCP-CONCRETE LINED DRAIN
- RCP-CONCRETE LINED DRAIN, W/COARSE

**SOUTH DISTRICT
 URBAN AREA**

City of Cebu

SCALE 1 : 10,000

DATA SOURCES

- Final plan for San Roque Sewer (R/S) (R/S)
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 14
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 15
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 16
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 17
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 18
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 19
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 20
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 21
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 22
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 23
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 24
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 25
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 26
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 27
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 28
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 29
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 30
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 31
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 32
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 33
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 34
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 35
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 36
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 37
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 38
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 39
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 40
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 41
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 42
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 43
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 44
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 45
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 46
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 47
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 48
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 49
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 50
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 51
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 52
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 53
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 54
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 55
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 56
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 57
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 58
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 59
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 60
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 61
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 62
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 63
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 64
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 65
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 66
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 67
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 68
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 69
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 70
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 71
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 72
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 73
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 74
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 75
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 76
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 77
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 78
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 79
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 80
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 81
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 82
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 83
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 84
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 85
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 86
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 87
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 88
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 89
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 90
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 91
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 92
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 93
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 94
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 95
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 96
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 97
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 98
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 99
- Final plan for San Roque Sewer (R/S) Zone 100

(5) 現状に対する課題

セブ都市圏は観光が基幹産業である。しかし、現在の河川、海洋の水質及び環境の悪化は観光産業に多大の影響を及ぼすことが考えられる。以下にセブ都市圏における既存下水道の課題を示す。

生活雑排水、し尿処理計画の策定、実施

汚泥処理計画の策定、実施

規則的、且つ効率的な雨水渠の維持管理の徹底

処理業者及び住民への環境改善教育計画策定

現在、一部の地域（セブ市における市営、民営の2下水処理施設）をのぞき、下水道処理施設は存在しない。各家庭は嫌気性浄化槽（セプティックタンク）でし尿の処理を行っており、都市圏全体では55%の普及率となっている。将来的には都市毎の利用者数に見合った適正な処理能力を有する本格的浄化処理施設が必要と考えられる。

浄化槽の汚泥処理については7年から12年に1回とバキューム車で回収している（聞き取り調査）が、汚泥処理施設が存在しないため、平地や山間部の埋立処分場内での天日乾燥、または河川、海洋への投棄などで対応しているために周辺環境、水質悪化に拍車をかけている。こうした現状は上記から課題と共に早期の解決策が望まれる事を示しているが、セブ都市圏、MCWD、各LGUsとの協力体制など、本格調査を計画する段階での課題でもありと考えられる。

短中期的な課題としては、嫌気性浄化槽の設置の普及、そのための設置基準の見直し、及び方流水濃度を測るモニタリングシステムの整備等の実現可能性について検討する事などがあげられる。

表 2.3.10 違法居住者分布表

表 2.3.10



URBAN POOR AFFAIRS OFFICE
Office of the City Mayor
Lapu-Lapu City
Telephone No.: 540-1618

LAPU-LAPU CITY INFORMAL SETTLERS

NAME OF BARANGAY	NO. OF POPULATION
AGUS	180
BABAG	850
BANKAL	1,902
BASAK	4,002
BUAYA	536
CALAWISAN	680
CANJULAO	1,968
GUN-OB	3,246
IBO	3,480
LOOC	1,614
MACTAN	996
MARIBAGO	0
MARIGONDON	412
OLANGO ISLAND	1,302
PAJAC	580
PAJO	6,550
POBLACION	0
PUNTA ENGAÑO	865
PUSOK	13,884
SUBA-BASBAS	335
TOTAL	30,702

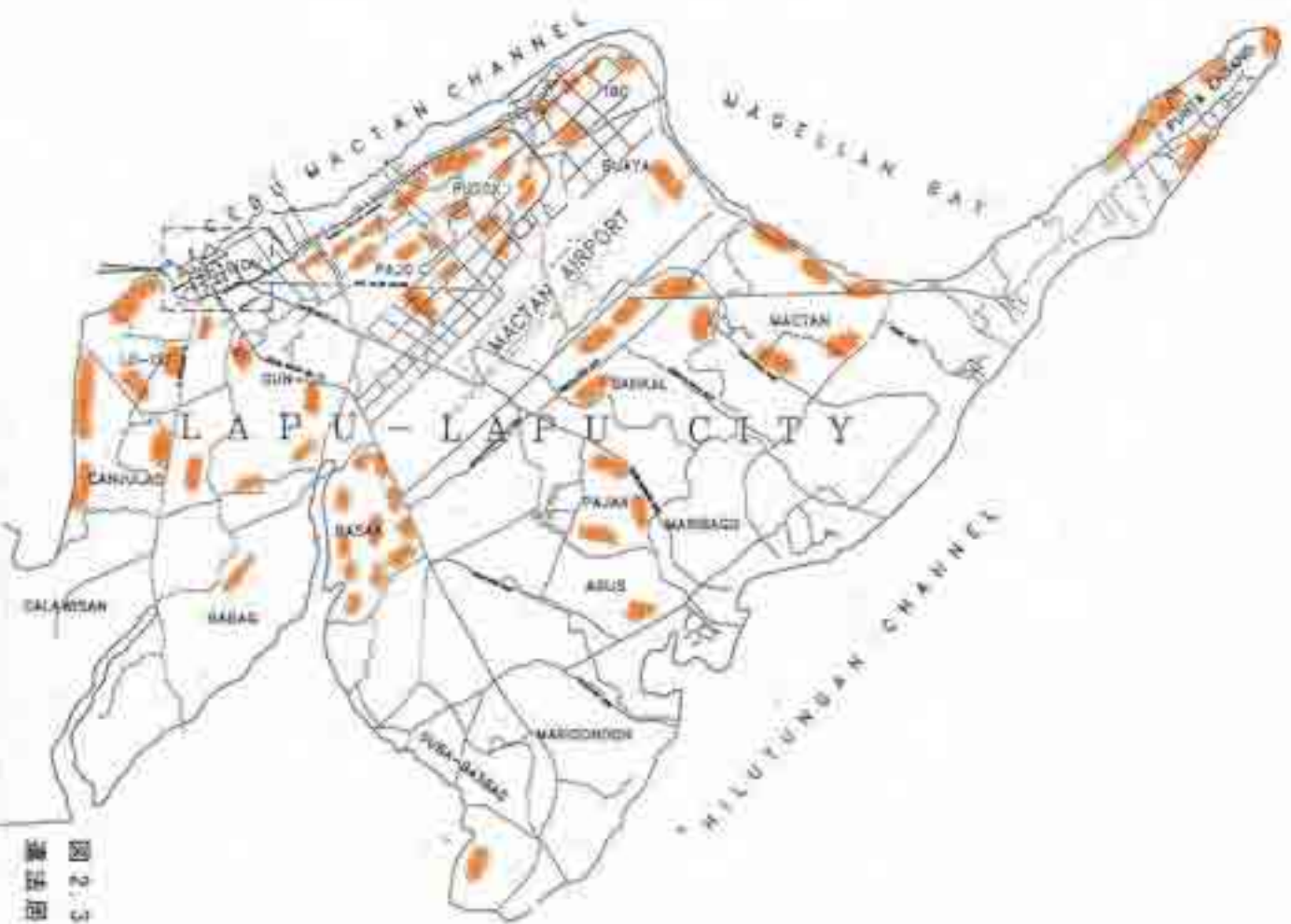


图 2.3.5
居住密度分布图

表 2.3.11 既設排水路調書 (1)

Project : Lapulapu City Drainage Masterplan and Design
 Location : Lapulapu City
 Owner : City Government of Lapulapu

Table 2.2.1 INVENTORY OF EXISTING DRAINAGE SYSTEM

August 2003

STREET NAME	BARANGAY	LOCATION		LEFT SIDE		RIGHT SIDE		REMARKS
		FROM	TO	SIZE/TYPE	CONDITION	SIZE/TYPE	CONDITION	
M.L. Quezon St.	Pajo	cor Sangi Road	Maclan Gnd/ 2 Bros. (1st corner)	750mm RCPC	moderately silted	600mm RCPC	slightly to moderately silted	L - 67,68 R - 66,68,70,71
	Pajo	RBS/2 Bros	near GMC gate/ Wines Happy Go	750mm RCPC	slightly to moderately silted	750mm RCPC	slightly to moderately silted	L - 72,74,76,78,79,83,85,86 R - 71,73,75,77,80,81,82,84,87,88
	Pajo	near GMC gate/ Wines Happy Go	cor Pajo Seaside Road	900mm RCPC	slightly silted	900mm RCPC	slightly silted	L - 69,91,93 R - 88,90,92
	Pajo	cor Pajo Seaside Road	cor 1st Mandaue-Maclan Bridge	900mm RCPC	slightly silted	900mm RCPC	slightly silted	L - 94,97,99,101,102 R - 95,96,98,100
	Pajo	cor 1st Mandaue-Maclan Bridge	Agua Vida/ PLDT	750mm RCPC	clean to slightly silted	900mm RCPC	slightly to moderately silted	L - 237-249, R - 103-115 *w/ 1200mm dia cross drain @ Lilang's Guitar
	Pajo	Agua Vida/ PLDT	Skywalk	600mm RCPC	clean to slightly silted	600mm RCPC	slightly to moderately silted	L - 233-235 R - 115-120
	Pajo/Pusok	Skywalk	SSS/near Golden Chips	600mm RCPC	clean to slightly silted	600mm RCPC	slightly silted	L - 226-232 R - 121-125
	Pusok	SSS/near Golden Chips	Hotel Cesarios/ Nikos	750mm RCPC	slightly to moderately silted	750mm RCPC	slightly to moderately silted	L - 219-226 R - 128-138
	Pusok	Hotel Cesarios/ Nikos	Dental Clinic/ Noodle House	600mm RCPC	slightly to moderately silted	600mm RCPC	slightly silted	L - 215-219 R - 138-142
	Pusok	Dental Clinic/ Noodle House	Near Petron/ Metrobank	600mm RCPC	slightly silted	750mm RCPC	slightly silted	L - 194-195 R - 142-149
	Pusok	Near Petron/ Metrobank	Near Petron/ MEPZ 1 Gate	750mm RCPC	slightly silted	600mm RCPC	slightly to moderately silted	L - 180-194, R - 149-167 *w/ 600mm dia. Cross drain @ Lily's BBQ & 1200mm dia. @ Majestic
	Pusok	Near Petron/ MEPZ 1 Gate	across MEPZ 1 Gate/corner	600mm RCPC	slightly to moderately silted	750mm RCPC	slightly silted	L - 168-190
2	Ibo	1st corner after MEPZ 1 Gate	(small portion only)	0.80 x 1.00 concrete	slightly to moderately silted	-	-	-
3	Maclan Access Road	Ibo	cor ML Quezon St (Happy Hour BBQ)	Days Hotel	-	600mm RCPC	clean	R - 157,250-260
4	Second Mandaue-Maclan Bridge	Pusok	corner ML Quezon St.	sea	600mm 750mm RCPC	600mm 750mm RCPC	clean	*w/ cross drain of 300mm dia., 600mm dia. & 750mm dia. RCPC
5	Pajo Seaside Road	Pajo	corner ML Quezon (Burger shop)	cave entrance	900mm RCPC	clean to slightly silted	-	-
		Pajo	Cave entrance	sea	600mm RCPC	moderately to heavily silted	-	-
		Pajo	cor ML Quezon (Burger shop)	front of Health Center	600mm RCPC	slightly to moderately silted	-	-
		Pajo	Barangay Hall	Queensland	-	-	0.35 x 0.60 cov. canal	heavily silted

表 2.3.12 既設排水路調書 (2)

Project : Lapulapu City Drainage Masterplan and Design
 Location : Lapulapu City
 Owner : City Government of Lapulapu

Table 2.2.1 INVENTORY OF EXISTING DRAINAGE SYSTEM

August 2003

STREET NAME	BARANGAY	LOCATION		LEFT SIDE		RIGHT SIDE		REMARKS	
		FROM	TO	SIZE/TYPE	CONDITION	SIZE/TYPE	CONDITION		
6	Basak-Pajo National Road	Gun-eb	Meth Marketing	Princville	-	900mm RCPC	slightly silted	-	
		Gun-eb	Princville	Sand & Gravel Stockpile	-	900mm RCPC	moderately silted	-	
		Gun-eb	Sand & Gravel Stockpile	Chapel/Petron	-	900mm RCPC	heavily silted	-	
7	R. de la Cerna St.	Poblacion	cor OY de la Cerna St.	cor Lopez Jaena	-	900mm RCPC	slightly to moderately silted	R - 1,2,3,6 L - 20,8-11	
8	Lopez Jaena St.	Poblacion	cor R de la Cerna St.	corner Rizal/ Ompad Sts.	900mm RCPC	slightly to moderately silted	900mm RCPC	heavily to fully silted	R - 4,3,22,12-17
9	Ompad St.	Poblacion	cor OY de la Cerna St.	cor Lopez Jaena	-	900mm RCPC	heavily silted	R - 50-52,17-18	
10	OY de la Cerna St.	Poblacion	cor P. Rodriguez	cor Ompad St.	600mm RCPC	moderately silted	600mm RCPC	heavily silted	L - 5,57,2,33,32,34,38 R - 50,58,1,55,54,60,35,44,47,48,53,65
11	Osmeta St.	Poblacion	cor Lopez Jaena/ Rizal Sts.	cor OY de la Cerna St./MHRM	600mm RCPC	slightly silted	600mm RCPC	moderately to heavily silted	L - 23,35,36-32 R - 28,29,24,33,54,61-64
12	Rizal St.	Poblacion	cor Osmeta St.	cor Mangubat St.	600mm RCPC	fully silted	600mm RCPC	moderately silted	L - 25-27 R - 39-43
13	Mangubat St.	Poblacion	cor OY de la Cerna St.	cor Rizal St.	600mm RCPC	moderately silted	-	L - 35-38	
14	First Mandaue-Maclan Bridge	Pajo	cor ML Quezon St.	Passon	600mm 750mm RCPC	heavily silted	-	-	
15	Jurdien	Poblacion	jurdien Osmeta & OY de la Cerna Sts.	-	0.45 x 0.45	heavily silted	-	-	

2-4 セブ都市圏における水資源・上下水道施設の現状

2-4-1 水資源施設

(1) 概要

MCWD (Metropolitan Cebu Water District : セブ都市圏水道局)は1974年、Provincial Water Utilities Act の施行に伴いセブ市議会の決議にて、Osmeña Waterworks Systems の資産、組織を引き継ぐ形で設立された。

当時の設備で主だったものは、Buhisan ダムと主にその原水を浄水する施設である Tisa 浄水場である。4,000m³/日の原水を供給する Buhisan ダムは米国の植民地時代であった1911年に政府により建設された。

完全操業は1975年に開始され、主に地下水源を開発する形で生産水量を増やしてきた。初期の段階で地下水開発、組織作りに貢献してきたのは LWUA (Local Water Utility Administration : 地方水道庁)および ADB による資金・技術援助である。

1976年から1982年にかけて23の井戸、貯水タンク (Consolacion、Talamban など) が建設され、1982年時の生産水量は7万 m³/日に拡大した。また、無収水率の削減を行なうために1984年には運営維持管理計画が開始され、漏水修理、古い水道栓のリハビリ、メーターのモニタリング強化、盗水防止運動が行なわれた結果、1984年に55%であった無収水率は1991年に36%まで低下した。

1990年代初期には北部地下水源 (リロアン、コンポステラ) の開発が行なわれた結果、上水生産能力はさらに4万 m³/日拡大され、MCWDの上水生産能力は12万 m³/日となった。

1998年には ADB 援助により Mananga 川の伏流水開発である Mananga I プロジェクトが完成し、水源能力は14万 m³/日となった。

(2) Buhisan ダム

Buhisan ダムはセブ州で最初に建設されたダムであり、MCWD の最初の表流水源である。Tisa 浄水場には毎時600m³ (日産4,000m³) の原水を供給する。

Buhisan ダムは既に貯水池の堆砂が進み、満砂状態になっている。本格調査では、現在 MCWD が行っている乾季の堆砂除去プログラムをレビューし、より効果的な排砂計画を提案する必要がある。

(3) 地下水源

セブ都市圏地域においては、地下水源が最も重要な水源であり、MCWD の水源としては、下記に示す地区で井戸の開発が行なわれている。

井戸の位置	井戸の数	原水生産量 (m ³ /日)
タリサイ市 Mananga	4	8,870
セブ市		
Pardo	5	5,270
Tisa	7	9,670
Guadalupe	12	9,570
Lahug	13	9,070
Talamban	11	28,800
マンドラウエ市 Canduman	4	8,170
コンソラシオン町 Casili	8	11,770
リロアン町	16	19,570
コンポステラ町	2	770
Mactan	5	1,700
Ayala	Not known	1,620
Other existing sources		
Buhisan dam		3,060
Mananga I (Jaclupan surface water infiltration facility)		18,270
Desalination plant in Mactan Island by private company		5,000

現在、Ayala 井戸を除き 87 箇所の井戸が生産運用であり、14 箇所の井戸は利用に関わる訴訟の影響で供給停止状態である。

MCWD 以外にも民間および政府所有の井戸があり、事業者自身が所有する井戸も多く存在する。

本格調査では、MCWD だけでなくセブ都市圏に存在する井戸のインベントリー調査を行い、井戸による地下水くみ上げの実態（水質、生産量）を明らかにする必要がある。NWRB がセブ都市圏の地下水水位、海水流入の調査を実施しており、その結果もレビューすること。

(4) Mananga I プロジェクト (ADB 融資)

Mananga フェーズ I プロジェクトは、総建設費 7 億 7 千万ペソであり、日産 33,000m³

を供給するプロジェクトである（下記位置図参照）。1998年に完成している。主要な構造物は以下の通り。

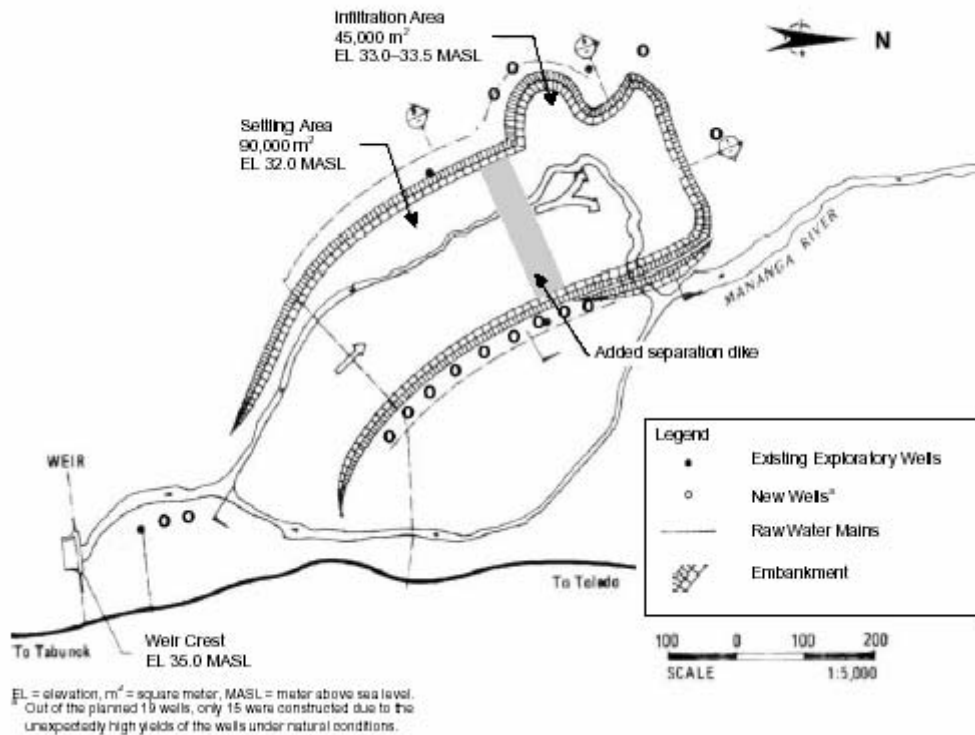
- 井戸（15箇所）
- 頭首工（ダム高7m）
- メイン送水管（長さ6km）
- 配水管（総延長43km）
- SCADA

1998年時点では、Buhisanダムとあわせて7.9億 m^3 の年間水生産量を有し、MCWDの総水生産量の17%をカバーしている。



マナンガIプロジェクト位置図

下記に伏流水開発計画の概念図を示す。頭首工によって貯留した表流水を沈砂池に導き、貯水池中央の横提上流の浸透池から表流水を地下帯水層に浸透させる構造になっている。



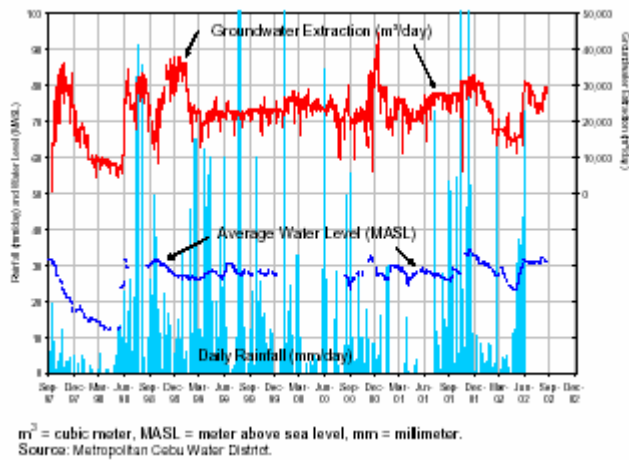
マナンガ I プロジェクト：伏流水開発計画概念図



マナンガ I プロジェクト：頭首工堆砂状況

1998年完成以来約6年が経過し、頭首工上流の堆砂は現在ほぼ満砂状態になっており、毎年乾季における砂の除去作業が必要となっている。

下記に98年から02年までの日雨量、平均貯水位、地下水汲み上げ量の関係を示す。



マナンガ I プロジェクト：日雨量、貯水位、地下水汲み上げ水量の関係

本格調査実施上で対応すべき事項は以下の通り。

- ア) 過去の日雨量、貯水量、地下水汲み上げ量の関係を解析し、長期的伏流水利用量を再評価すること。
- イ) 浮遊砂及び層流砂観測記録をレビューし、流量と堆砂量の間関係を明らかにすること。
- ウ) 沈砂池、浸透池、ポンプ場施設の構造的リハビリの必要性を検討し、必要であればリハビリ計画を実施する。

(5) 海水淡水化プロジェクト（民間主導）

セブ都市圏では水料金が高く設定されており、表流水及び地下水開発に比べ割高な淡水化による水供給が経営的に成り立つ地域である。B00 方式によって地元の民間企業 (Mactan Rock Industries, Inc.) がすでに参入しており、日産 5,000m³ の淡水が RO (Reverse Osmosis) 方式によって生産され、1998 年から 10 年間の契約で MCWD などに卸売りされている。

淡水化プラントはマクタン島南部のコルドバ町に近いラプラブ市に位置し、既存の MCWD 給水システムと連結されている。取水方法は海からの直接取水方式ではなく、海岸井戸からのポンプ取水方式を採用している。地下水を汲み上げることで海水の濁度、有機物を石灰岩層（マクタン島はほぼ全域石灰岩で構成されている）によって効果的に除去することができ、RO プラントの前処理コストを大幅に削減できる効果がある。

また、Mactan Rock は、セブ都市圏内のリゾートホテル、都市ホテル、ショッピングモール、工場など事業者専用の淡水化プラントを数多く建設している。

生産コスト単価については未入手であるが、MCWD への売水単価は 20 ペソ/m³、民間企業向けには 35 ペソ/m³である。

2-4-2 上水道施設

(1) 生産水量の現状

MCWD の 2004 年 9 月現在の月間生産水量の実績は表 2.4.1 に示すとおり。1 日当たりの平均生産水量は約 155,000m³で、その内約 11,500m³ (7.4%) が民間企業との契約 (BOO 方式) による飲料水の購入 (Bulk Water Supply) となっている。

South Bulk Water Supply は 2004 年から水供給を開始しており、最終的には 10,000m³/日まで増産される予定である。一方、MCWD の生産井は 103 本あり、2003 年 9 月現在 10 本がリハビリ中で運転を停止している。適切なりハビリが行われれば、更に 1 日当たり 10,000m³ の生産水量の増加が見込まれる。

現在、無収水率が約 31%であるため有効水量は約 107,000m³であるが、無収水率を 20%まで削減すれば有効水量は 124,000m³となり、17,000m³ (約 11%) の水量の増産に匹敵する。

表 2.4.1 2004 年 9 月現在の月間生産水量の実績

	月間生産水量 (m ³)	日生産水量 (m ³)	全体に占める割合
MCWD の既存施設			
地下水 Old wells (88 本)	3,451,449	115,048	74.1%
伏流水 Mananga 1 (15 本)	754,142	25,138	16.2%
・表流水 Buhisan ダム~Tisa 浄水場	107,739	3,591	2.3%
BOO 方式による Bulk Water Supply			
淡水化プラント (マクタン島)	169,921	5,664	3.6%
・South Bulk Water Supply	176,518	5,884	3.8%
合計	4,659,769	155,325	100%

出典：MCWD の運転記録 (2004 年 9 月)

(2) 生産井の現状

図 2.4.1 に MCWD の井戸の位置図を示す。MCWD の生産井は 103 本あり、2003 年 9 月現在 10 本がリハビリ中で運転を停止している。図 2.4.2 に生産井の本数の推移 (1989 年~2003 年) を示す。1989 年から 2003 年の 14 年間に順次生産井の建設が進められ、本数では約 2 倍 (52 本→103 本) に増加している。1997 年の 15 本の増加は ManangaI プロジェクトの完成による。

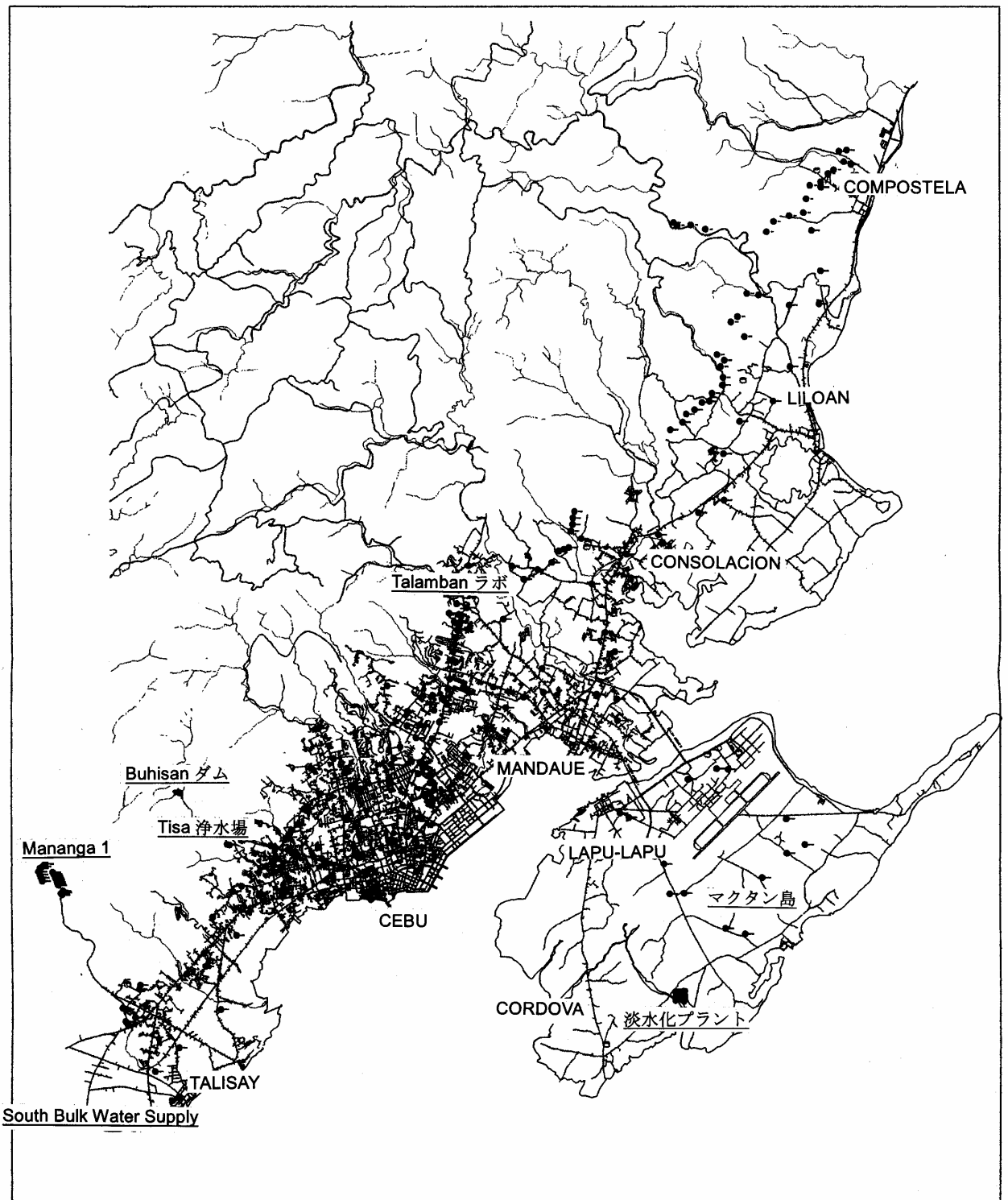


図 2.4.1 MCWD の井戸位置図

その他の生産井として、1990年代始めにコンポステラ町で14本の生産井（生産水量10,000m³）が建設されたが、水利用に関する町長との交渉がまとまらず稼働していない。MCWDでは水源のある自治体に対し収入の1%を支払っている。

MCWDでは生産井の他に、観測井（Observation well）20本と沿岸モニタリング井（Coastal monitoring well）45本を有しており、地下水位と塩分濃度を定期的に観測している。

地下水位：図2.4.3に6箇所の観測井の過去27年間（1977年～2004年）の地下水位の経年変化を示す。この観測データからは地下水位について顕著な低下や変動は見られない。

塩分濃度：フィリピン国の飲料水水質基準では塩素イオン濃度は250mg/Lとなっている。MCWDではこの基準を超えた井戸は使用停止をしており、1980年代から現在まで4本の井戸が使用停止となっている。その内3本はMactan島にある井戸である。現在、塩素イオン濃度が200mg/lを超える井戸はMactan島に5本、リロアン町に2本ある。図2.4.4にモニタリング井戸の過去9年間（1996年～2004年）の塩素イオン濃度の経年変化を示す。Mactan島の井戸は当初から130-140mg/lと高い水準にあり、近年では更に高くなって200mg/lを超えている。また、San Vicente（リロアン町）の井戸が100mg/l前後と高い値を示しているが、その他の井戸についてはほぼ50mg/l以下であり、このデータからは顕著な塩分濃度の変動は見られない。

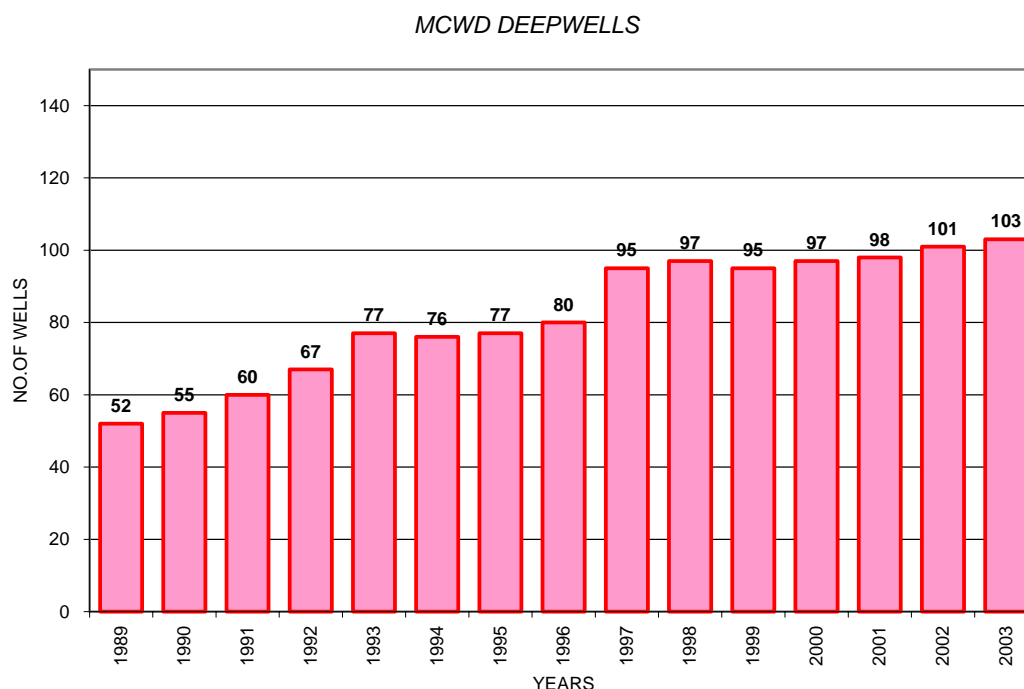


図 2.4.2 MCWD の生産井（本数）の推移（1989年～2003年）

27-yr. Water Level Hydrograph
MCWD Observation Wells

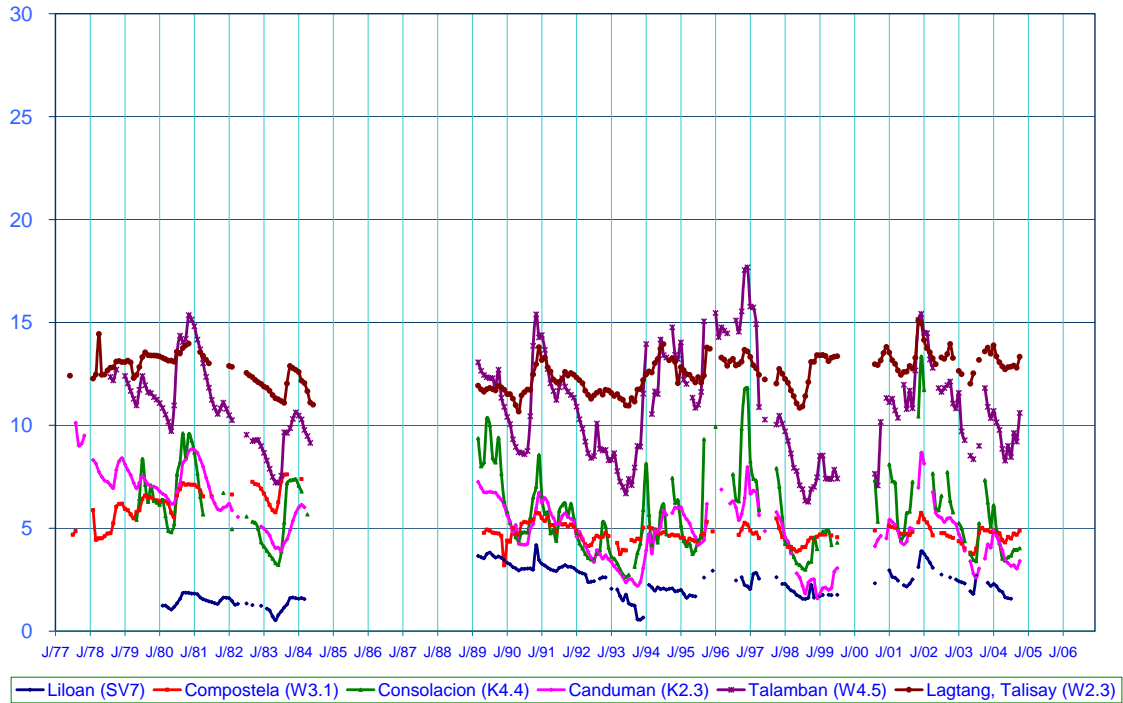


図 2.4.3 過去 27 年間の観測井の地下水位の経年変化

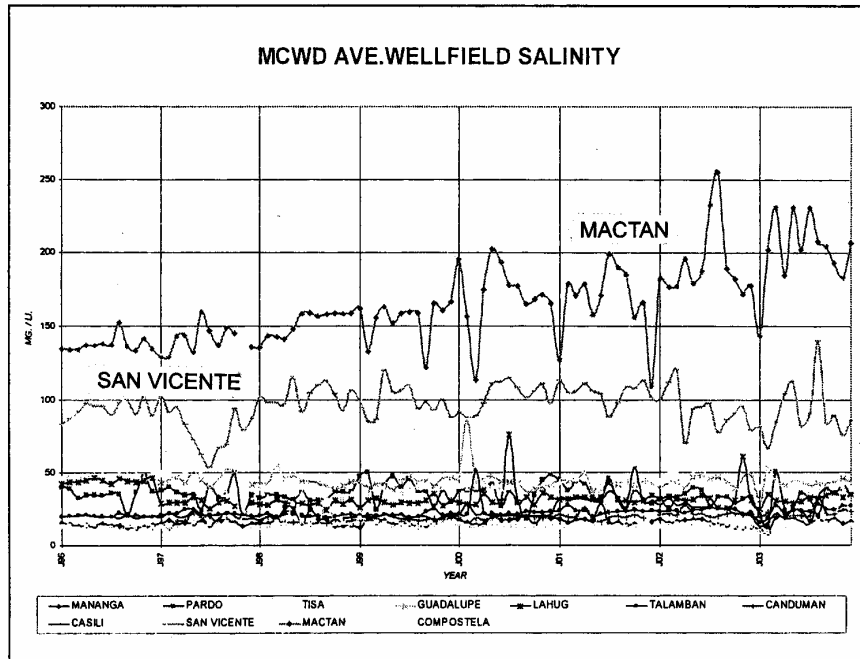


図 2.4.4 井戸の塩素イオン濃度の経年変化 (1996 年～2004 年)

(3) 浄水施設の現状

MCWD は、1911 年に建設された Buhisan ダムを水源とする Tisa 浄水場を有している。MCWD が保有する唯一の浄水場である。Buhisan ダムからの導水管はφ400 のダクタイル鋳鉄管が使われている。処理プロセスは、沈砂池→薬品混和池→沈殿池→緩速ろ過池となっている。処理水は隣接する Tisa 貯水タンク（容量 5,000m³）に送られ、周辺の 8 本の生産井からの地下水と一緒に各戸に配水されている。

最近の処理実績は 2004 年 8 月が日量 6,300m³、同年 9 月が日量 3,600m³となっており、乾期の終盤では同浄水場への導水量が減少することを物語っている。

(4) 配水施設の現状

MCWD の生産井 103 本の内、67 本は貯水タンクに送水された後配水されるが、残り 36 本は生産井から塩素注入された後直接配水されている。現在、給水区域内に 10 箇所の貯水タンクがあり総貯水量は 32,670m³となっている（表 2.4.2）。2004 年 9 月の生産水量実績 155,000m³/日に対し約 5 時間分の容量であり、今後時間ピークに対応するため貯水タンクの増設を行っていく必要である。

表 2.4.2 貯水タンク一覧

名 称	場 所	貯水容量(m ³)
Lagtan	タリサイ市	5,000
Tisa	セブ市	5,000
Talamban	セブ市	5,000
Casili	コンソラシオン町	5,000 x 2 = 10,000
Liloan	リロアン町	2,000
Compostela	コンポステラ町	270
MEPZ	ラブラブ町	3,200
Pusok	ラブラブ町	2,000
Cordova	コルドバ町	200
	計	32,670

出典：MCWD 年報 2003

2004 年現在、導送配水管（φ1,000mm[〜]φ38mm）の総延長は 541.5km となっている。MCWD では配水区メーター（District meter）の設置工事を進めており、約 50 箇所の設置工事が 2005 年の上四半期に終了する予定である。これらは、オン・サイトでの計量までで、テレメータの設置には至っていない。また、Tisa 貯水タンクの管理棟に導入されている 8 本の生産井の監視運転に使用されている SCADA（Supervisory Control and Data Acquisition）システムを除いて、ほとんどの生産井がオン・サイトでマニュアルによる監視と運転がなされている。従って、今後、迅速な流量・水圧の管理ならびに漏水・不法接続の探知が行えるよう、テレメータの導入等効率的な運転管理の方法を取り入れていく必要がある。

(5) 給水施設の現状

MCWDの2003年末の給水接続栓数の内訳を表2.4.3に示す。接続栓数の割合では一般家庭が99%を占めている。各戸給水に加え、都市部の貧困地域を中心に共同水栓(Communal tap)の設置を行っている。共同水栓は1箇所当たり30戸~60戸のコミュニティを対象とし、共同水栓設置後はコミュニティで料金徴収人を任命し、水道使用料金を徴収している。図2.4.5に共同水栓の位置図を示す。

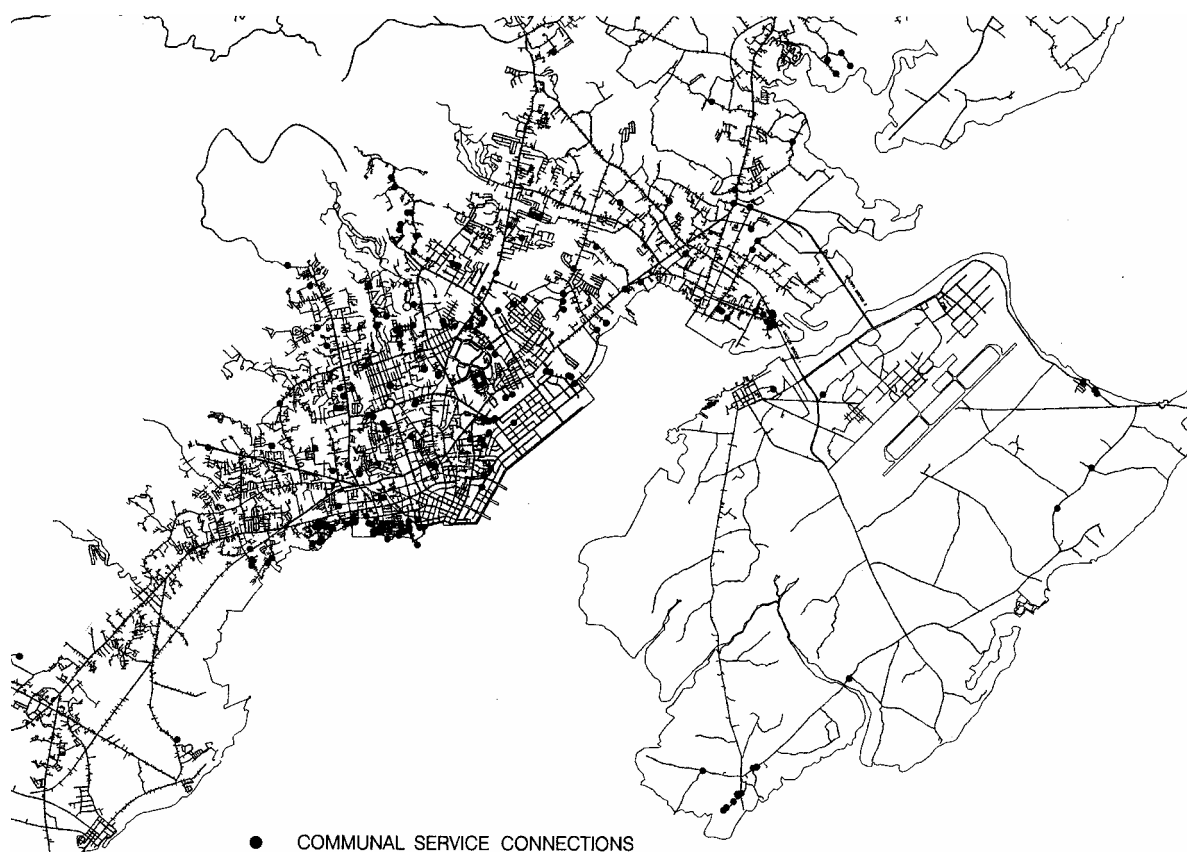


図 2.4.5 共同水栓 (Communal tap) 位置図

表 2.4.3 給水接続栓数の内訳

区 分	接続栓数	割合
Residential (一般家庭)	91,579	99.02%
Commercial/Industrial (産業)	428	0.46%
Government (政府)	193	0.21%
Communal (共同水栓)	252	0.27%
Subdivision (団地)	18	0.02%
Condominium (共同住宅)	14	0.02%
計	92,484	100.0%

出典：DATABOOK 2003, MCWD

共同水栓の利用実態 (セブ市内のコミューンの場合)：水道使用料金として1ガロン当たり15セント(約0.3円)を徴収している。コムーン外の人にも開放しており、その場合の料金は1ガロン当たり20セントとなっている。徴収した額とMCWDへ支払う水道料金との差額は、コムーンの所得となりコムーンのために使用される。先月(2003年9月)の水使用量は122m³である。総戸数30戸のコムーンであり、1戸当たりの月間水使用量は約4m³で、1家族6人とした場合1人1日当たりの水使用量は約22リットルと推計される。

(6) 管路網維持管理の現状

MCWDの管路網の維持管理は、Pipeline Maintenance Group (PGM)が行っている。PGMには漏水補修チームが12チーム、管路リハビリチームが6チームあり、24時間体制で業務を行っている。また、漏水探知チームが1チームあり漏水探知を専門に行っている。

表2.4.4に過去5年間の管路網補修実績を示す。補修の甲斐あって年々漏水件数(補修件数)が少なくなってきた。通報からの反応時間も年々短くなってきている。無収水率も年々改善されてきているが、2003年末時点でまだ31%台に留まっており、MCWDでは本格調査において、効率的な漏水探知技術の移転ならびに効果的な無収水削減対策を望んでいる。

表 2.4.4 管路網補修実績 (1999年~2003年)

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
給水管補修件数	20,594	20,318	19,030	18,303	17,221
反応時間(hr)	18	12	9	11	9.73
配水管補修件数	823	668	537	631	486
反応時間(hr)	17	15	10	12	11.36

出典：MCWD年報2003

(7) 水質管理の現状

MCWD の水質管理はすべて Talamban にある水質試験室で行われている。表 2.4.5 にフィリピン国飲料水質基準 (Philippine National Standard for Drinking Water)、WHO 飲料水質基準ガイドライン (第 3 版)、ならびに MCWD の水質検査頻度と検査項目を示す。配水管網の飲料水は毎日 10 箇所です採水し、細菌試験、塩素イオン濃度、硬度、pH、残留塩素を検査している。一方、水源である 103 本の生産井の水質検査は、検査項目に応じて月 2 回 (細菌試験)、月 1 回 (硝酸性窒素、濁度、塩素イオン濃度、電気伝導率)、年 1 回 (有機塩 (農薬) を除くほぼフィリピン国飲料水質基準に準ずる) の頻度で検査を行っている。塩素イオン濃度の検査頻度に見られるように、地下水への塩水浸入に対し注意が払われている。

Talamban 水質試験室では、毎日の水道水の検査に加え、103 本の生産井の水質検査をスケジュールを組んで毎日行っているため、検査官の技能度、熟練度も高く、セブ都市圏では最も信頼できる試験室と言われている。

表 2.4.5 水質基準ならびに MCWD の水質検査頻度と検査項目

Parameter	Philippine National Standards for Drinking Water	WHO Guideline (3rd Edition)		Parameter tested by MCWD			
	Value (mg/l)	Guideline Value (mg/l)	Acceptability Value (mg/l)	Distribu-tion pipe	Production wells		
				Daily	Twice monthly	Once monthly	Annual
Bacteriological Quality							
	Standard value						
Thermotolerant coliform	0 in 100ml sample	0 in 100ml sample	-	○	○		
E.Coli.				○	○		
	Permissible limit						
Total coliform	10 in 100ml	0 in 100ml	-	○	○		
Physical and Chemical Quality: Health Significance							
	Maximum level						
A. Inorganic Constitutens							
Antimony (Sb)	0.005	0.02	-				
Arsenic (As)	0.01	0.01	-				○
Barium (Ba)	0.7	0.7	-				○
Boron (B)	0.3	0.5	-				
Cadmium (Cd)	0.003	0.003	-				○
Chromium (Cr6+)	0.05	0.05	-				○
Cyanide (CN)	0.07	0.07	-				○
Fluoride (F)	1.0	1.5	-				○
Lead (Pb)	0.01	0.01	-				○
Mercury (Hg)	0.001	0.001	-				○
Nitrate (NO3-)	50	50	-			○	
Nitrite (NO2-)	3	3	-				
Selenium (Se)	0.01	0.01	-				○
B. Organic Constituents (Pesticides)							
Aldrin & Dieldrin	0.00003	0.00003	-				
Chlordane	0.0002	0.0002	-				
DDT	0.002	0.001	-				
Endrin	0.0002	0.0006	-				
Heptachlor and Heptachlor epoxide	0.00003	-	-				
Lindane	0.002	0.002	-				
Methoxychlor	0.02	0.02	-				
Petroleum oils & grease	nil	-	-				○
Toxaphene	0.005	-	-				
2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid)	0.03	0.03	-				
2,4,5-T	0.009	0.009	-				
Physical and Chemical Quality: Aerthetic Quality							
Taste	Unobjectionable	-	-				
Odor	Unobjectionable	-	-				
Color	5 TCU	-	15 TCU				○
Turbidity	5 NTU	-	5 NTU			○	
Aluminium (Al)	0.2	-	0.2				
Chloride (Cl)	250	-	250	○		○	
Copper (Cu)	1	2	1				○
Hardness	300	-	-	○			○
Hydrogen sulfide (H2S)	0.05	-	0.05				
Iron (Fe)	1	-	0.3				○
Manganese (Mn)	0.5	0.4	0.1				○
pH	6.5-8.5	-	-	○			○
Sodium (Na)	200	-	200				
Sulfate (SO4)	250	-	250				○
Total dissolved solid (TDS)	500	-	1000				○
Zinc (Zn)	5	-	3				○
Disinfectant							
Residual Chlorine	0.2-0.5	-	-	○			
Others							
Conductivity						○	

水質検査機器として、Talamban 水質試験室では原子吸光光度計、ガスクロマトグラフィを備えているが、ガスクロマトグラフィは故障して使用できないため、ガスクロマトグラフィを使用する有機塩（農薬）類の検査は行っていない。従って、本格調査において、水源の水質の安全性の確認と今後の経年変化計測のためのベンチマークとして、有機塩（農薬）類の検査を行う必要がある。

セブ都市圏にはその他の水質試験室として、DENR とサンカルロス大学があるが、DENR のガスクロマトグラフィはやはり故障しており、サンカルロス大学は学生の研究用として使用しているため経験数が少なく精度に問題があるため、マニラの LWUA の水質試験室で行うのが最も信頼性が高いと思われる。

2-4-3 下水、排水処理施設

セブ都市圏における下水、排水処理施設は次の3種類が存在する。

- (1) 下水処理場
- (2) セプティックタンク
- (3) 雨水排水管路

セブ市においては市営下水排水処理場及び民間運営による計2箇所の処理場が確認された。都市部の家庭ではセプティックタンクを使用し、普及率は55%強である(表2.4.5 都市別セプティックタンク設置数)。

セブ市、マンダウエ市及びラプラプ市の都市部では雨水排水管路の整備が見られるが、インベントリーは確認されているのはラプラプ市のみである。

以下に各施設の詳細を述べる。

(1) 下水処理場

1) セブ市営下水処理場

この処理場は1980年代に Philippine Estate Authority (PEA) によって建設され、1991年にセブ市に移管された。

処理場はセブ市北部の埋立地に位置し、面積169ha、処理方式としてはエアレテッドラグーン方式が採用され、沈砂池2系列、エアレテッドラグーン4系列の設計であり、エアレテッドラグーンの容量は10,000 m³となっている。しかしながら、現在は表面曝気装置が1基のみ稼働しているため、実際の処理能力は2,500 m³にとどまっている。処理対象区域はシューマートと呼ばれる巨大スーパーマーケットとその周辺に立つ高層アパート群56施設で、各々の汚水発生源とは350mm口径の管路で接続されている。

流入汚水のBOD濃度は500~700ppm、処理後の放流水BODは50~70ppmとなり、放流先は隣接河川である。汚泥は埋め立て地にて天日乾燥後、埋め立て用土砂と一緒に混合処分されている。

図2.4.6に処理場の図式と説明文を示す。

当処理場はセブ市役所の職員4名で運営されている。施設の設備機材（エアレー

ター)を稼動させるため電気料金は受益者負担となっており(2.1~2.3ペソ/1m³)、下水料金は、上水道料金に加算された形で徴収されている。下水処理場の職員の人員費と施設の維持管理用機材の運転費などはセブ市の予算でまかなわれている。

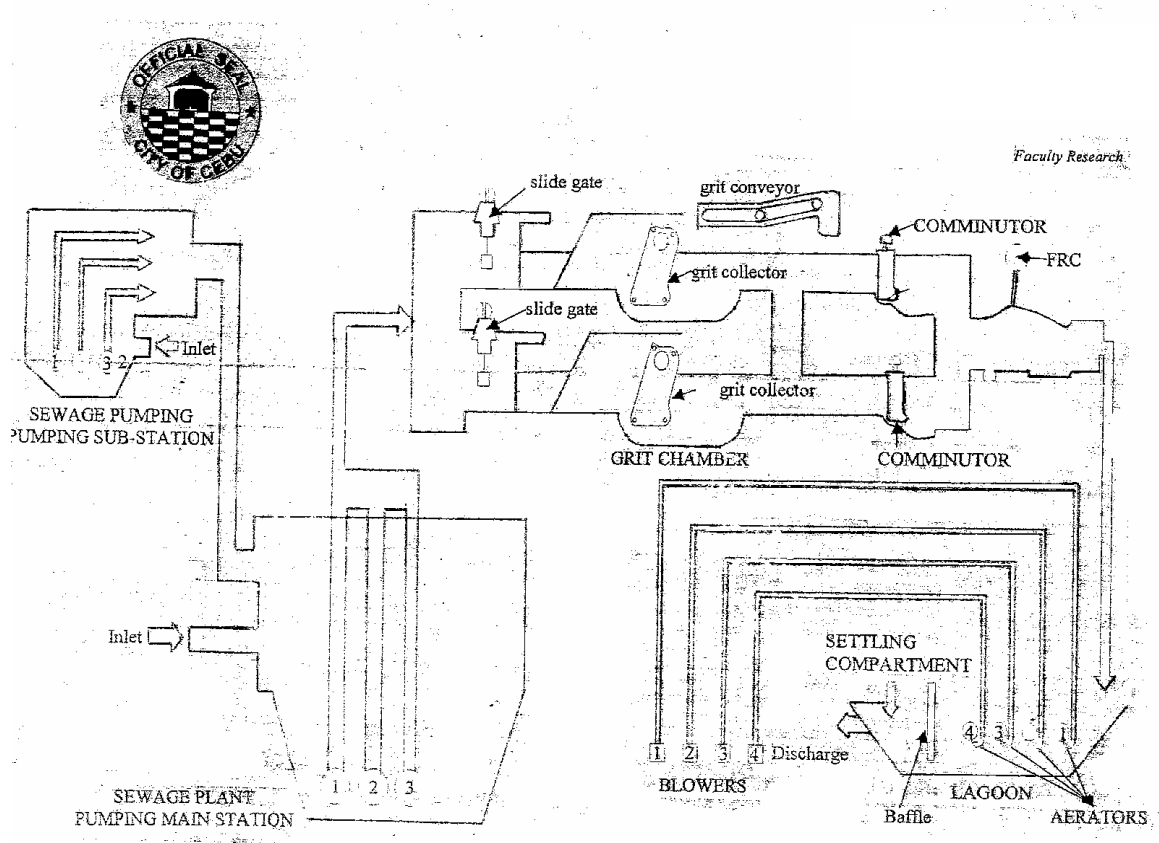


Figure 4.1 Schematic Diagram of North Reclamation Sewage Treatment Plant
(Courtesy of Engr. Joxel of NR-ST¹⁰)

図 2.4.6-1 セブ市営下水処理場

The Philippine Estate Authority (PEA) formerly owned the Sewage Treatment Plant in 1980's to early 1990's. Sometime November 1991 PEA, donated the said plant to Cebu City Government. The Sewage Treatment Plant is designed to treat domestic wastewater coming from the different establishments in North Reclamation Area, Cebu City. The said plant has existing facilities such as the Main-inlet tank with an area of 8 X 12 X 4.5 in meters and coupled with three submersible pumps 7.5 hp 15 hp and 20 hp, Grit Chamber or the sludge separator which work with two (2) grit collector, one (1) grit conveyor and two- (2) grit comminutor. The plant also has a lagoon or aeration tank that can accommodate 10,000 cubic meters per day and this lagoon was installed with four (4) aerators. Each aerator was coupled with 20 hp submersible motors to drive the impellers. Aside from it four (4) rotary blowers in the Blower room drives to produce air directly connected at four aerators in the lagoon. Two- (2) sub-pumping or lifting stations helps to speed the current flow of wastewater inside the pipelines going to the plant site. New sludge drying bed was constructed to accommodate sludge that was pumped from the lagoon for the purpose of drying the sludge.

図 2.4.6-2 セブ市営下水処理場の説明文

2) アヤラ ビジネスパーク内の処理場

Ayala 財閥によって運営されるアヤラモールを発生源とする汚水処理を目的として建設されたもので、標準活性汚泥方式を採用しており、施設面積は 59 ヘクタールである。表明されている処理能力では、処理後の BOD 濃度は 20ppm と良好であるが、調査時点では修理中との事であった。

(2) セプティックタンク

セプティックタンクは嫌気性菌の働きにより、沈殿した汚泥を無害化される原理を利用して作られた処理層である。セプティックタンクは水で密閉されたトイレに接続され、汚物水が流入すると固形物は沈殿し、上澄み水は放流口までゆっくりした速度で流される。沈殿した汚泥は 7~12 年毎に取り除かれるがこの沈殿汚泥は年月の間に嫌気性発酵し、安定した無機質に変わり、汚泥容量の減少を見る。構造としてコンクリートまたはレンガを材料とし、沈殿汚泥と浮遊物を分離するのに、間仕切り壁が必要とされる。滞留時間が 8~24 時間必要という大まかな基準である。現在、セブ都市圏全体のセプティックタンクの設置率は 55%強であるが、家庭汚水対策としてセプティックタンクの設置は推奨されており、設計基準の見直しや放流水濃度を測るモニタリングシステムの整備等による改善が望まれる。

調査体調地域でのセプティックタンクの設置率は各市町村別にまとめると下記の表となる。

表 2.4.6 都市別セプティックタンク設置数（設置は都市部のみ確認）

都市名称	調査対象家庭	セプティックタンク数	設置率 (%)
セブ	114,700	75,400	65
マンダウエ	34,400	20,400	59
ラプラプ	26,700	8,300	31
タリサイ	18,200	9,370	51
コンソラシオン	7,900	2,800	35
リロアン	8,300	2,500	30
コンポステラ	4,200	830	20
コルドバ	4,000	1,020	25.5
合計	218,000	120,620	55.3%

出典：Metropolitan Cebu Sewerage and Sanitation Project 2000

なお、セブ市を流れる Guadalupe 川は河口付近の水質汚染が著しく、姉妹都市となっている北九州市の国際協力により、セプティックタンク付きの公衆トイレが数箇所建設されている（図 2.4.7 に北九州市の協力により設置された浄化槽の設計図）。

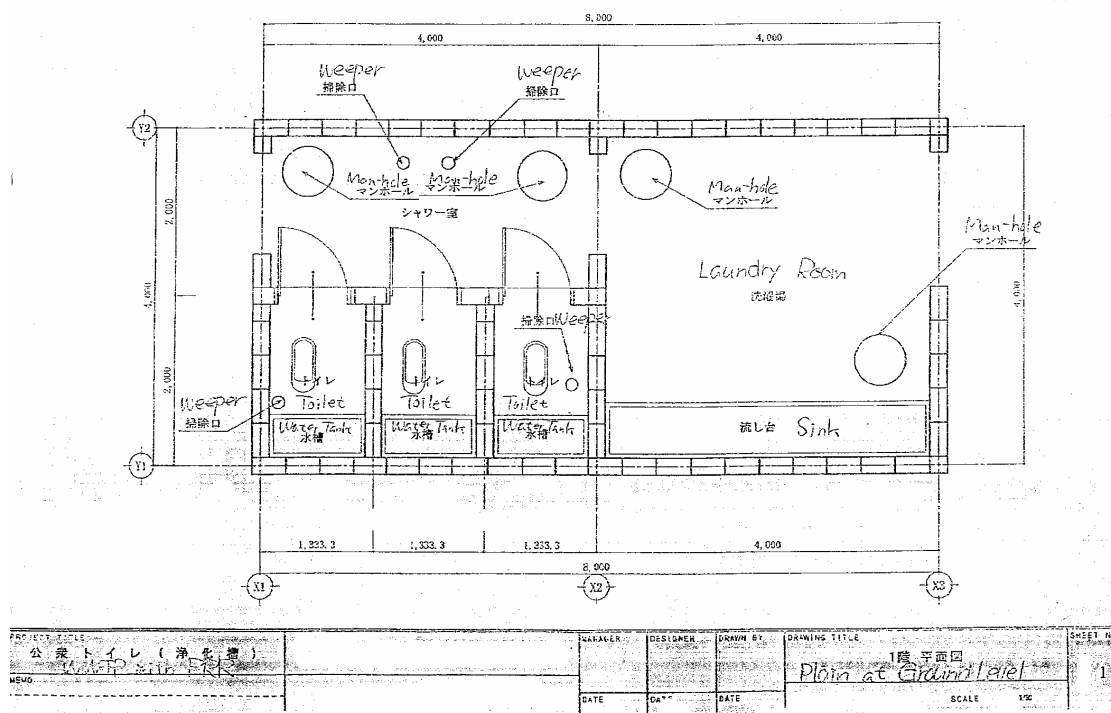


図 2.4.7-1 浄化槽設計図

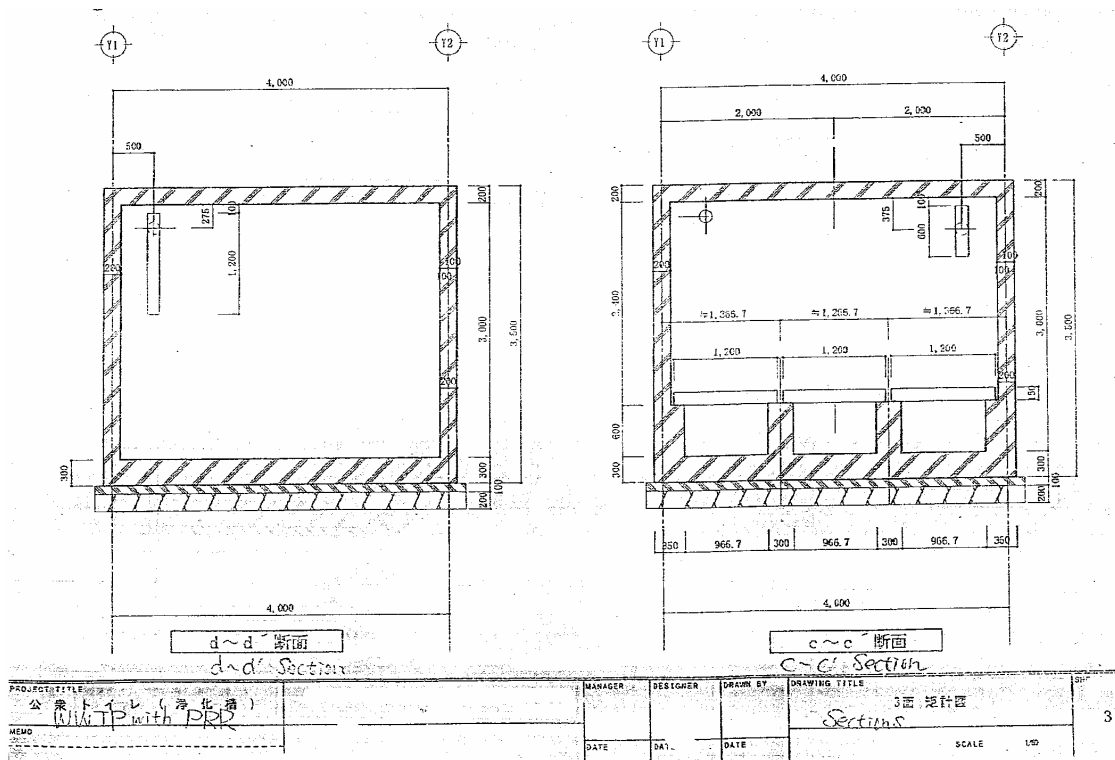


図 2.4.7-2 浄化槽立面図

(3) 排水施設 (雨水排水管路)

セブ、マンドラウエ両市の都市部では管渠、ボックスカルバートその他の水処理構造物が確認された。セブ市での雨水排水計画である”Flood Mitigation and Drainage Study for Cebu City:2004”において、都市部で既設となっている雨水排水管路では、排水管路平面図からの管渠口径別・種類別のインベントリーはコンサルタントが行うこととしている。ラプラプ市ではインベントリーが作成されている。また、これら3市の都市部では主要道路の縁石を25~30m間隔で切り欠き、降雨時の雨水流入口としている。他の市、町においても行政上の方針、財政状況に応じて排水施設の整備が見られる。

2-5 実施中及び計画中のプロジェクト

(1) 進行中のプロジェクト

ア) 概要

MCWD の新規井戸開発、南部水供給計画、コンポステラ地下水開発などが 2003 年投入を目指し進行中である。Carmen 導水は、既に ICC 及び ECC を入手済みで、公聴会での承認、NWRB による料金設定の承認、資金調達方法の決定などが予定されている。

イ) Carmen 導水計画

本年 8 月 30 日フィリピン経済開発庁 (NEDA) の投資調整委員会-内閣委員会 (ICC-CC) は、セブ都市圏飲料水地域 (MCDW) のカルメン大量飲料水供給プロジェクトを条件付で認可した。このプロジェクトは、セブ・カルメンのカンツモグールヤン川から日量平均 5 万 m³ の飲料水を供給しようという BOO (建設-運営-所有) プロジェクト。ラバーダム、2 つの取水口、水処理プラント、口径 1 メートル距離数 30 キロメートルの送水管などから構成され、初期資本コスト見積り額は 16 億 6600 万ペソ。

本格調査では最も実現性の高い Carmen 導水に係る下記事項についてレビューすること。

- ア) FS レポートを入手し、プロジェクトのコンポーネントを確認すること。
- イ) 気象水文分析に係る検討を行い、Carmen から得られる長期的水源ポテンシャルを確認すること。
- ウ) DENR の ECC の検討事項をレビューすること。
- エ) Carmen 導水に係る公聴会の内容、料金設定の許可などをレビューする。

(2) 計画中のプロジェクト

セブ都市圏への水供給プロジェクトとして、過去に提案された案件を本格調査で対応すべき事項も含め下記にまとめる。

案件名	開発水量 (m ³ /日)	注釈
Mananga II ダム計画	35,000	Mananga I の上流約 2 キロの地点にダムを建設する計画である。バクテルによって FS が実施されたが、建設単価が高く、また Mananga 流域が流域保全地域として指定されているために今すぐ開発できる可能性は低い。しかし、長期的な将来水需要の観点から見ると、セブ都市圏内のダム案としては唯一実効性の高い計画である。本格調査では、既存 FS 計画案を見直し、中

		規模ダム案、送水管ルートなど代替案を複数検討し、環境影響度が低く、実施可能性の高い案をマスタープランの中で検討すべきである。ただし、環境的な問題が解決されるまでは、FS対象としては時期尚早である。
Lusaran 川ダム計画	150,000	セブ都市圏のダム開発計画としては最も古い。1980年にFSが終了。環境保全、住民移転、東部沿岸河川への転流用トンネル建設コストなど問題点が多い。最大の懸案は、転流用のトンネル工事である。コスト高と環境破壊が見込まれ、たとえ長期の水需要を想定したとしても実施可能性はない。本格調査においては検討する必要性は低い。
Kotkot 川中小規模ダム計画	20,000	Kotkot 川上流に中小規模のダムを建設する計画。詳細は不明。本格調査では、中小規模の開発ポテンシャル量、概算コストを検討すること。
Argao 地下水開発	100,000	セブ都市圏南方約 60km で地下水を開発し、導水する計画。詳細は不明。本格調査では、中小規模の開発ポテンシャル量、概算コストを検討すること。
Bohor 導水計画 I (頭首工) Bohor 導水計画 II (ダム)	130,000 259,000	1995年に当時のセブ州知事の推進により、アメリカのコンサルタント会社 Brown & Roots によってフィージビリティ調査が行われた。ボホール島の Inabanga 流域から取水し、マクタン島までの 30km の海底パイプライン敷設、マクタン島のポンプ場などからなる。ボホール島側の反対運動、Inabanga 流域の環境破壊、ボホール海峡の海溝横断、建設費など技術的、環境的、経済的、社会的な問題が多い案件である。 ボホール島から Water Bag をタグボートによって牽引する方法も提案されているが、具体的な調査検討は実施さ

		れていない。本格調査の対象流域ではないため、調査対象として考慮する必要はない。
Malubog—Mananga 転流計画	124,000	セブ島西岸 Toledo の山地に位置する既存の銅鉱山用のダム (Malubog Dam) から、計画中の Mananga II ダムに余剰水をトンネルによって転流する計画である。鉱山会社である Atlas Mining Corp. 自身の計画である。ダム諸元など詳細は不明。Mananga II ダムの完成を前提とする。実施の可能性はかなり低い。本格調査では、開発ポテンシャル量、概算コストを検討すること。
Pulambato ダム計画	210,000	Butuanon 川上流にダムを建設し、Lusaran ダムから導水トンネルによって転流する計画。Lusaran ダムとの連携が必要であり、Pulambato ダムのみでは利用可能水量は乏しい。ダム諸元などの詳細は不明。本格調査では、開発ポテンシャル量、概算コストを検討すること。

今後予定されている水供給計画としては、JBIC 国際金融による「セブ都市圏海水淡水化 FS」がある。2005 年 2 月から 7 ヶ月の予定で実施されることになっている。淡水化 FS は MCWD の将来計画にも含まれており、FS の実施は MCWD の緊急課題であった。

本 FS はセブ都市圏水供給において最も水不足が深刻なマクタン島ラプラプ市が対象需要地である。マクタン全島は石灰岩で構成されており、地下水への海水浸透が激しく、飲料水の水質基準を大幅に越えている。また、マクタン島とセブ本島を結ぶ第 1 マクタン橋には導水管が敷設されているが、セブ本島側の送水ポンプ設備の容量が小さく、また旧式のため給水時間が午前中に限られている。

従って、ラプラプ市の民生用水供給のみならず、日系企業が多く入居している工業団地への水供給が深刻化しており、ラプラプ市や日系企業からマクタン島内での大規模な海水淡水化プラント開発が強く望まれている。

2-6 国際機関等の動向

(1) 概要

セブ都市圏で現在進行中の外国政府支援による水資源関連調査は以下の通り。

- － PCEEM (カナダ政府支援)
- － Water REMIND (オランダ政府支援)

いずれも水資源管理、流域保全に関する調査であり、本案件の実施に際しては両調査との十分調整・連携が必要である。

(2) Water REMIND

Water REMIND プロジェクトは、正式名称を「Central Cebu Water Resources Management through Integrated Development」とし、オランダ政府の支援により 2002 年 12 月から 5 年間に亘って行なわれる。プロジェクトコストは約 5 億円である。

コンサルタントとしては、海外はオランダの Delft Hydraulics を中心としたコンソーシアム、ローカルはサン・カルロス大学水資源センター、NGO の CUSW (Cebu Uniting for Sustainable Water) である。

カウンターパート機関としては、DENR, セブ州政府、セブ市、MCWD が名を連ねている。

本調査の対象地域は中部セブ地域であり、同地域における総合的水資源管理 (IWRM) の実現を目指している。長期計画策定のための目標年は 2030 年としている。

主な目的は、

- － 水資源関連情報管理システムの構築
- － 水資源及び流域管理の評価解析のための運用管理手法の開発
- － 将来実行計画の策定
- － 小規模環境保全プロジェクトの実施
- － 関連機関のキャパシティー・ビルディング

である。

また、実行計画へ向けての作業としては、

- － 水資源ポテンシャルの評価
- － 水収支の検討
- － 将来地域開発シナリオの検討
- － 水量、水質、侵食及び堆砂、洪水などの検討
- － 水料金体系、水関連施設のリハビリ、行政組織改革などの検討

を含むとしている。

2004 年 1 月に提出された Inception Report では、実行計画 (Action Plan) の策定は 2005 年から 2006 年にかけて行なわれる予定である。

(3) PCEEM

正式名称は「The Philippines-Canada Environmental and Economic Management Project」であり、カナダ政府側は CIDA、フィリピン政府側は DENR を実施機関として 1998 年から 2003 年まで実施された。現在 2 年の調査延長によりコミュニティーレベルでの環境保全パイロットプロジェクトが進行中である。

プロジェクトの目標は、環境管理に関わる政府機関及び NGO の効果的なガバナンスを促進させることであり、セブ都市圏流域の生態系保全に寄与することとした。

セブ都市圏の環境問題として下記の課題を挙げている。

- － 水供給の不確定
- － 地下水の汚染、劣化
- － 表流水の汚染
- － 利害者間の協力体制の欠如
- － 流域の開発と保全に関わる各セクター間の対立
- － 環境管理に関わる不整合な政策

本プロジェクトのアウトプットとしては、

- － 管理評議会の設立
- － 総合的流域管理計画
- － パイロットプロジェクトの実施

が提案されている。詳細については未入手。

(4) NGO

ア) Water Resources Center (University of San Carlos)

セブ市にあるサン・カルロス大学水資源センターは、1975 年に Hydrological Research and Training Unit (HRTU) として設立されている。セブ市およびマנדラウエ市における海水の地下水への影響調査、セブ都市圏の水文気象データの管理、政府機関への技術支援など行なってきた。Water REMIND プロジェクトではコンサルタントとして中心的な役割を果たしている。

イ) CUSW (Cebu Uniting for Sustainable Water)

Mananga Watershed Development Authority (MWDA) が廃止されたのをきっかけとして、セブ都市圏全体の水資源管理及び保全を目的とした NGO として 1995 年に設立された。34 のメンバーから開始されたが、2001 年には 138 の非政府機関から構成されている。商業セクターでは PBSP (Philippines Business for Social Progress) が中心的な役割を果たしている。

Water REMIND プロジェクトでは、社会開発に関わるコンサルタントとして参加しており、小規模な地方給水パイロットプロジェクトを推進している。

2-7 環境予備調査結果

2-7-1 環境社会配慮に係る法制度

(1) 法制度

フィリピン国の環境政策は、以下の環境法によって基本的位置づけがなされている。

- 大統領令 第 984 号 (1976 年制定) : Pollution Control Law 最初に制定された汚染規正法として、廃棄物・下水／排水処理等の定義から罰則等にも言及している。
- 大統領令 1151 号フィリピン環境政策 (Presidential Decree : PD No.1151 : Philippines Environmental Policy) 1977 年制定 人間と自然の調査・共存、フィリピン国民のよりよき将来と生活を維持するための環境保全を謳う、基本政策
大統領令 1152 号フィリピン環境基準 (PD No. 1152 Philippine Environmental Code) 1977 年制定。
- 大統領令 1586 号 EIS (PD No. 1586 Environmental Impact Statement System) 1978 年制定。
- 上記 1152、1586 号によりフィリピンにおける環境基準および環境影響評価手続き (EIS) が確立された。
- 布告 第 2146 号 (1981 年制定) : 環境的に保護すべき区域及び環境への影響が考慮されるべきプロジェクトの配慮への布告
- 環境・天然資源省令 No. 34 (1990 年制定) : 水質基準等を含む環境汚染防止法として、飲料水及び排水 (家庭、工場を含む) の水質基準を規定したものであり、1990 年シリーズの一つである。上・下水とも基準は溶存酸素、PH, BOD, 有機物質と貴金属等かなり詳細な規定がなされている。
- 環境・天然資源省令 No. 35 (1990 年制定) : 大統領令 984 号を受け継いで環境・天然資源省は排出基準の改定を行った。これは字義通り「排出基準改定 1990 年版」と呼ばれ、基準ないし規則は工業ないし市町村の家庭排水に適用される。また、ここでは、用語の定義をさらに、技術的に行っており、同 34 号で使用用途に応じて分類された河川 (CLASS AA~CLASS B) での BOD, DO, COD、重金属の規定値等を定め、産業排水・家庭排水を規制し、河川水の保護を目的としている。
- 環境・天然資源省令 No. 42 (2002 年制定) : 大統領令 1586、1978 年制定の基準等他の目的も含む環境影響評価制度の実行をはかるため、環境・天然資源省 (DENR) の担当局長及び地方局長に対し、環境審査免除証明や環境応諾証明書を発行する権限を与えている。

(2) 所轄官庁

フィリピン国における環境行政担当機関は、環境・天然資源局 (DENR : Department of Environment and Natural Resources)、及び DENR 下の環境管理局 (EMB : Environment Management Bureau)、保護区・野生生物事業部 (EMPAS : Environment Management and Protected Areas Services) である。

(3) 関連する開発計画

セブ都市圏の4都市4町の内、4市3町では各々の総合開発・土地利用計画が以下のよう
に作成されている。

セブ市：下水処理将来計画（1995）および雨水排水総合計画（2003）

ラプラプ市：総合開発計画 及び都市開発戦略計画（1999～2020）

マンダウエ市：マンダウエ市開発戦略計画（2002～2005）によれば総合雨水排水シ
テム計画は最優先計画とされており、雨水排水路計画整備が約70%程
度の進捗を示している。

タリサイ市：2010年を目標とした Talisay City Comprehensive Land Use Plan(2001
～2010)において中央集中型雨水排水路を整備する方針である。

コンソラシオン町：総合土地利用計画（2001～2010）

リロアン町：総合開発計画（2000～2020）

コルドバ町：総合土地利用計画及び区画法（2004～2014）

コンポステラ町では明確な開発計画は確認されなかった。

(4) 環境社会影響配慮（環境影響評価）の概要

1978年に改定発布された大統領令第1586号（環境影響評価システム及び環境管理基準
等に関する政令）に基づき、計画される全てのプロジェクトは以下に述べる環境審査の
手続きを踏まなければならない。

フィリピンの環境審査では、申請するプロジェクトが、1)ECAs(Environmentally
Critical Areas 環境的に配慮を必要とする地域)であるか、2)ECPs(Environmentally
Critical Projects 環境に重大な影響を及ぼすとみなされるプロジェクト)に該当する
かの判断が最初に行われる。どちらにも該当しない場合は環境審査免除証明
(Certificate of Non.Coverage) が発行される。

1) プロジェクトが ECAs に該当すると判断された場合

- ① 事業者は初期環境影響評価 (Initial Environmental Examination :IEE) を
作成、環境配慮事項を明記の上 DENR/EMPAS に提出し、審査を受ける。IEE は
図 2.7.1 参照
- ② 審査により、明記した環境配慮で十分と判断された場合は環境応諾証明書
(Environmental Compliance Certificate : ECC by DENR Local office) を
受ける。ECC は図 2.7.2 参照
- ③ より詳細な環境調査が必要と判断された場合はスコーピングを実施し、環境
影響報告書 (Environmental Impact Statement : EIS) を DENR/EMB に提出す
る。
- ④ 報告書は EMB 内部の委員会による審査を受け、必要があれば公聴会を開き、
当該プロジェクトの環境配慮が十分であり、プロジェクト実施による大きな
環境影響の発生がないと判断されれば DENR 本省から ECC が発行される。

2) プロジェクトが ECPs に該当すると判断された場合。

- ① 事業者はプロジェクトのスコーピングを実施し、EIS レポートを DENR/EMB に提出する。
- ② EMB 内部での委員会による審査を受け、必要な場合は公聴会を開き、当該プロジェクトの環境配慮が十分であり、プロジェクト実施による大きな環境影響の発生がないと判断されれば DENR 本省から ECC が発行される。

※上記の経過の後、申請されたプロジェクトが ECP s の基準に達する、または ECAs に該当しない場合は ECC が発行される。

以下、図 2.7.1～2.7.6 にフィリピンの環境社会配慮に関わる資料を示す。

Republic of the Philippines
 Department of Environment and Natural Resources
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT BUREAU
 Region 7, Banilad, Mandaue City
 Tel. Nos. 3469426 / 3461647

INITIAL ENVIRONMENTAL EXAMINATION
 (Annotated Outline)

A. Communication of Results

1. Table of Contents
2. Executive Summary (follow the substantive content, B)
3. List of IEE preparers and their respective expertise area in the IEE
4. Sworn Accountability Statements of key preparers (Annex 4-E)
5. Sworn Accountability Statements of project proponent (attached at annex 4-E)
6. Process Documentation (Annex 6-B)
7. Proof of Social Acceptability (Annex 6-B), Barangay Resolution
8. Certificate of Location viability/location clearance or zoning certificate for areas that have already been zoned
9. Reference/Bibliography

B. Substantive Content

1. Project-related information on:
 - Name/Address/Tel. No. of the project proponent
 - Project location-delineation and mapping of project site relative to political jurisdiction boundaries (Barangay, Municipality, Province, Region) ECA location (Annex 5-C)
 - Project purposes/rationale
 - Project description including components, process of operation and phasing
 - ⇒ Pre-construction/construction phase (facilities development)
 - ⇒ Operation Phase (Technology, raw materials/production output [volume and process])
 - ⇒ Abandonment Phase (abandonment plan)
2. Environmental setting and receiving environment:
 - Delineation/mapping of primary and secondary impact areas of the project
 - Primary/secondary and baseline data gathered, where relevant, on and sources:

-	Land	-	Air	-	Water
---	------	---	-----	---	-------
3. Socio-economic information on the following:
 - Population to be effected in the direct and indirect impact areas including women
 - Socio-cultural characteristics, particularly those that concern indigenous communities
 - Economic and socio-cultural activities that would be affected
 - Community/local perceptions if the project to determine socio-economic issues and social acceptability
 - Public Consultations and documentation of consultative processes (formal or informal)
 - evaluation of Issues Raised by the Oppositors/stakeholders on the ECC application of the proposed project (Annex 6-A)
4. Description of Environmental Effects/Impacts
 Based on the relevant information gathered, identification and assessment of impacts will be carried out by either any or combination of the following:
 - applying objective judgement of their magnitude based on qualitative description;
 - quantifying impacts (where possible) or
 - ⇒ attaching economic or monetary values on the impacts

図 2.7.1 初期環境影響評価の概要

**SUPPORTING DOCUMENTS FOR
ENVIRONMENTAL COMPLIANCE CERTIFICATE (ECC) APPLICATION
Pursuant to P.D. 1586 (The Environmental Impact Statement System)**

I. MANDATORY REQUIREMENTS:

- [] 1. Request Letter of Intent
- [] 2. Initial Environmental Examination (IEE) document, (attached annotated outline to include the following:
 - (i) Site Development plan (blue print) showing the ff:
 - a) tree planting areas/buffer zone
 - b) wastewater treatment facility (WTF) and separate plan showing WTF scheme
 - c) cistern or rainwater collection tank
 - d) drainage system lay-out indicating its connection to any receiving body of water or disposal point
 - e) solid waste disposal area
 - f) water system lay-out
 - g) eroded areas/levelling/excavation activities
 - h) deepwell to be installed
 - (ii) Colored pictures (panoramic view) of the project area preferably with captions
 - (iii) Vicinity, Sketch and Topographic Maps with geographical coordinates (Scale 1:10,000)
 - (iv) Proof to establish ownership/right over the area (OCT/TCT/Tax Dec./Contract of Lease)
 - (v) Sworn Accountability Statement (A/S) of project proponent duly notarized (Annex 4-E)
 - (vi) Sworn Accountability Statement of IEE preparer/consultant with their Bio-data duly notarized (attached to Annex 4-E)
- [] 3. Locational Clearance from Housing and Land Use Regulatory Board (HLURB) or Zoning Certificate from the Deputized Municipal/City Zoning Officer/Locational Variance
- [] 4. DTI Certification/SEC Registration (with last page indicating the incorporators)
- [] 5. Process Documentation/Public Consultations and documentation of consultative processes (formal or informal)
 - a) Evaluation of Issues Raised by the Oppositors/Stakeholders on the ECC application of the proposed project, if any
 - b) Pictures/Attendance sheets/Minutes or summary of proceedings
- [] 6. Drainage Clearance from the City/Municipal Engineers Office (for subdivision, landfilling and other land development projects), if necessary
- [] 7. Area Status and Clearance from Mines Geo-Sciences Bureau (MGB) for SAG/SSQ projects
- [] 8. Geological Scoping request to Mines and Geo-Sciences Bureau for subdivision, land development or selected infrastructure projects or Engineering and Geohazard Identification Report
- [] 9. Environmental Guarantee Fund (EGF) consisting of surety bond or cash fund with Memorandum of Agreement (MOA) and Environmental Monitoring Fund (EMF), if necessary.
- [] 10. FEES: (B1 Category New Single Project)

Procedural Screening	Fee:	P 300.00	*Check payments should be in cashiers or
Database Management Fee		1,000.00	manager's check payable to EMB-7
Processing	Fee:	2,700.00	
Total			P 4,000.00

II. REGULATORY REQUIREMENTS:

- [] 11. Proof of Social Acceptability of the project:
 - a) Barangay Council Resolution
 - b) City/Municipal Council Resolution
 - c) Protected Area and Management Board (PAMB) Resolution for projects located within protected area
- [] 12. Initial Clearance from Department of Health (DOH) and Site Development plan approved by DOH for Memorial Park projects
- [] 13. Certification from CENRO identifying that the land to be developed is within Alienable and Disposable land, outside watershed, timberland and NIPAS areas, if proof of ownership is Tax Declaration only
- [] 14. Registration Agreement between MEPZ and the project proponent (projects within PEZA)
- [] 15. Certification of Lumber Supply contract or Wood processing Permit from FMS for existing lumberyard/ resaw mill or furniture processing plant.
- [] 16. Separate application for Authority to Construct (A/C) EMS-FN-AC for Air/Water pollution sources/ control facilities in duplicate copies or latest Permit to Operate (P/O) for existing industrial plant.

Number of Copies to be submitted - two (2) copies each using Short size bondpaper (8"x11") to be compiled in a folder with fastener or hardbound

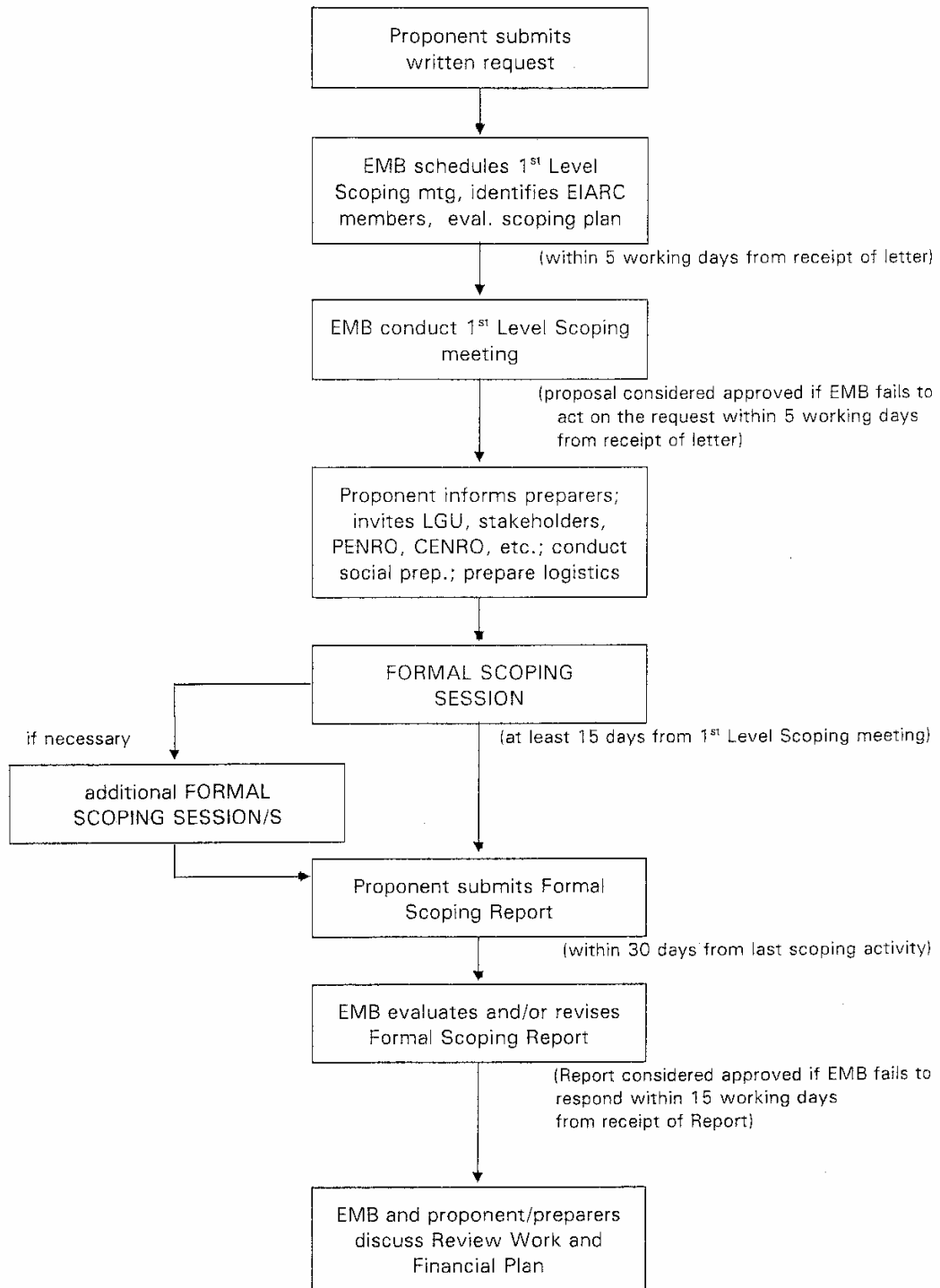
Please address your letter request to:

The Regional Director
DENR-EMB-7, Baniad, Mandana City
Tel. Nos. 3461-647 / 3469-426 / 3453-905

Job:\mydocuments\forms\eechecklist\mandatory

FLOW CHART of SCOPING PROCESS

☒ 2.7.3



☒ 2.7.3 スコーピングのプロセス

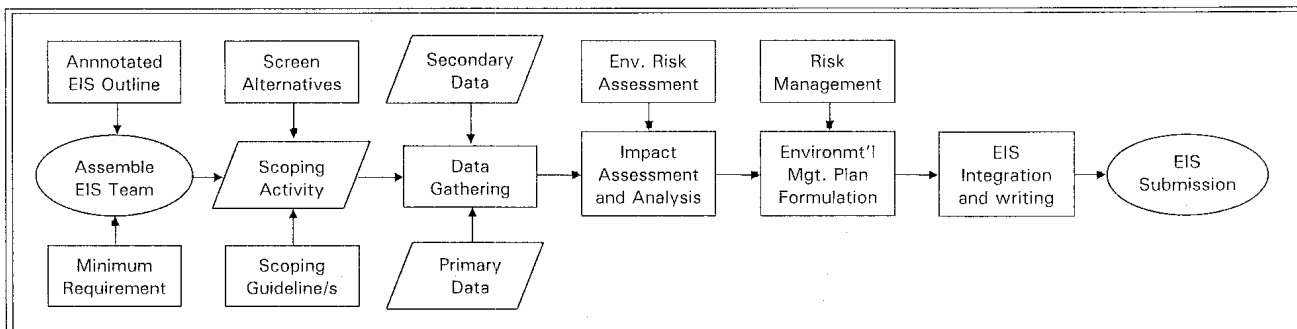


図 2.7.4 EIS の準備と提出

FLOW CHART of EIS REVIEW PROCESS

☒ 2.7.5

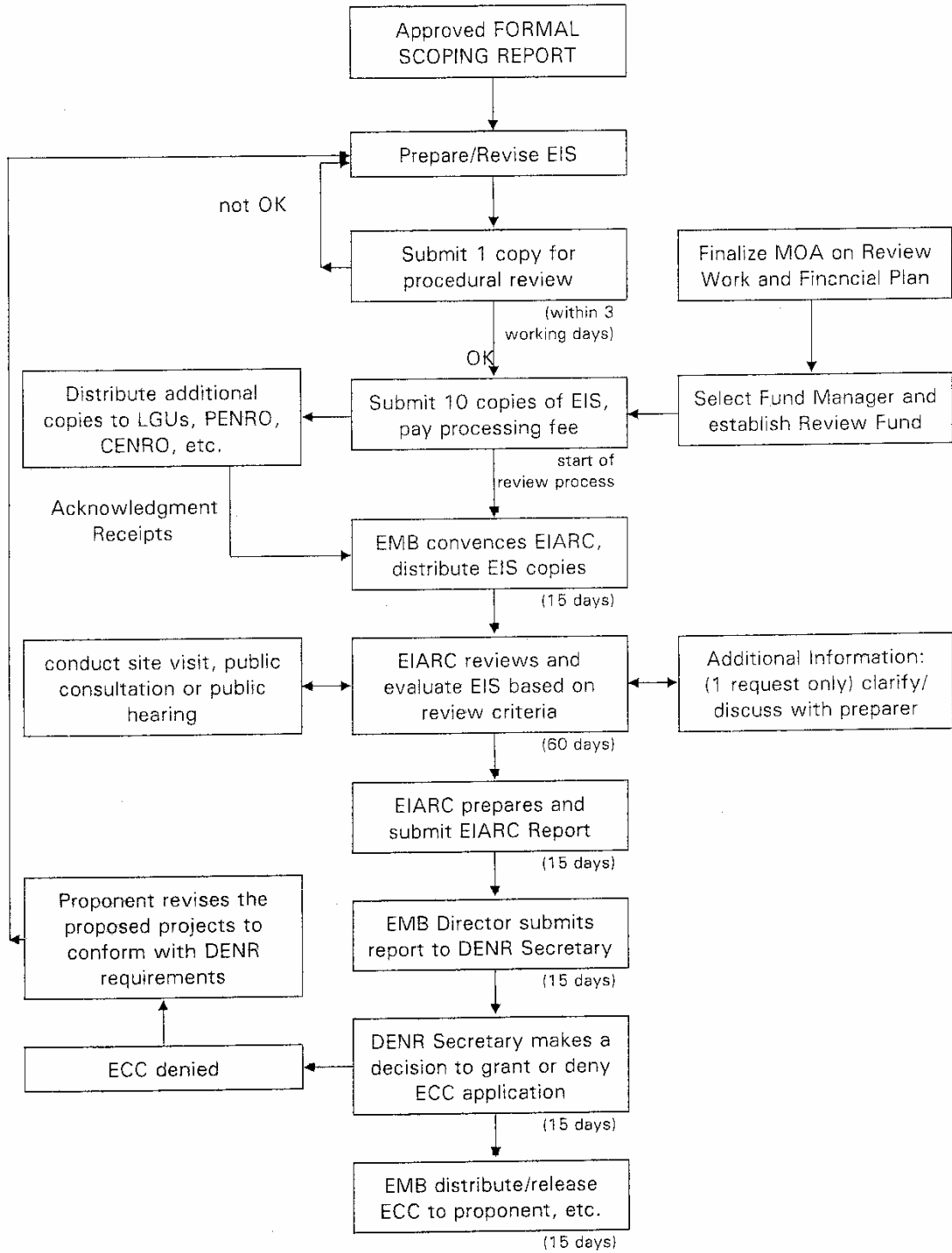


図 2.7.5 EIS 評価のプロセス

FLOW CHART of IEE REVIEW PROCESS

☒ 2.7.6

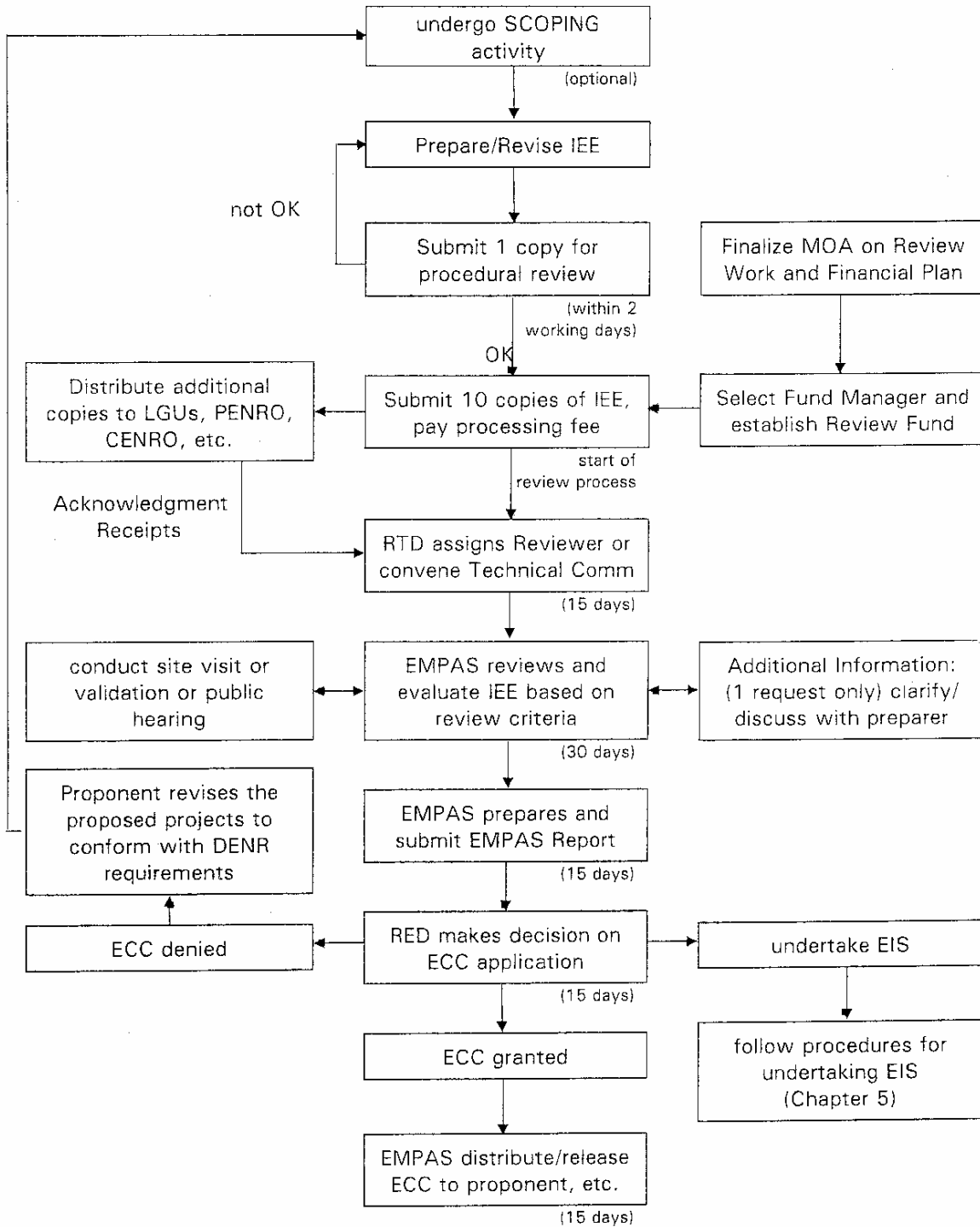


図 2.7.6 IEE 評価のプロセス

(5) 情報開示

現段階で、フィリピン国における情報の開示に関する法案については明確な解答は示されていない。しかし、JICAの環境社会配慮ガイドラインに則った、情報開示における協力要請に対しては同意を得た。

(6) ステークホルダー（利害関係者）の参加

フィリピン国では上下水道施設整備計画を実施する場合、行政（地方自治体）、有識者（大学）、マスメディア、関連企業、地域住民、NGOなどの発言の機会を作り、それぞれが自覚を持って、この発言の機会を積極的に活かすことで問題解決へとつなげている。

本計画に関して MCWD 側への聞き取り調査では、MCWD 総裁は、本計画が実施される場合、関係するステークホルダーには利害関係を明らかにして問題点の共通認識を図り、地域エゴ、個々のエゴを主張することなく、ステークホルダー・パートナー全員の利益に合致するような建設的な意見を求める予定であると表明した。

2-7-2 プロジェクト実施区域の概要

(1) 位置

セブ都市圏は、ヴィサヤス地方のほぼ中心部に位置するセブ島の中央部、及び対岸のマクタン島を含み、対象面積は 677km² である。マクタン島はセブ本島とは 300m の海峡を隔て、2本の橋で結ばれている。セブ本島は海岸から 20～30km 陸地に向かうと山岳地帯に入る。

マクタン島は 43km² で、全体的に平坦であり、空港近くに 30m 程度の丘陵がある。

ラプラプ市（約 6 km²）とコルドバ町（約 7 km²）はマクタン島に位置する。

(2) 人口

セブ都市圏の中心であるセブ市の人口 71.8 万人は全体の半数弱を占めている。マクタン海峡に向かい合うマンダウエ、ラプラプ、タリサイ市を合わせると全体の 9 割近くを占め、都市部での観光サービス産業他、産業及び人口の集中が見られる。

表 2.7.1 調査対象地域の都市別人口

都市名	セブ	ラプラプ	マンダウエ	タリサイ	コルドバ	リロアン	コンソラシオン	コンポステラ	合計
人口 (万人)	71.8	21.7	25.9	14.8	3.4	6.5	6.2	3.1	153.4

出典 ; The Study on Metro Cebu Sewerage system Development

(3) 人種

フィリピン全体ではマレー系を主として、モンゴル、中国、の混血が人口の 90%以上をしめ、残りをスペイン系、アメリカ系との混血が占めている。

(4) 経済

セブ都市圏の経済活動は軽工業、農業、観光業と様々であるが、同時にセブの周辺からの人口流入によって、急激な発展が遂げられた。産業の構成は変わりつつある。セブ市の産業別就業比率は表 2.7.2 に示した。

表 2.7.2 産業別人口就業比率

経済分野	産業別比率 (%)
林業、狩猟、農業	7.53
漁業	0.27
鉱山、原石山	0.15
製造業	11.23
電気、ガス	1.21
建設	6.18
サービス	54.72
貿易	18.44
その他	0.28
計	100.0

出典 Flood Mitigation and Drainage Study for Cebu City(2004)

(5) 土地利用状況

セブ都市圏約 667km²のうち、セブ市、マンダウエ市、ラプラプ市の3市ではほぼ60%を占めている。この3市での商工業地域はセブ都市圏全体の20%に達し、観光業、造船、電気、各種軽工業を中心とする。コンソラシオン、コンポステラ、リロアン町はその地域のほとんどが農業用地であり、都市圏全体の20%強となっている。タリサイ市及びコルドバ町は海岸に面し、観光と漁業を中心産業としており、都市圏全体面積の20%を占める。

セブ都市圏の発展に大きく貢献しているのは、セブポートセンターとして知られる海岸に沿った埋立地で、工業団地の誘致に貢献している。

次の表 2.7.3 はセブ都市圏産業別土地利用の比率を示す。

表 2.7.3 セブ都市圏における産業別土地面積の比率

市／自治区	土地面積(対全面積比率)		割合			
			住宅用地	商業用地	産業用地	その他
セブ市	27,945	(44%)	30	10	20	40
マンダウエ市	2,888	(4.5%)	27	15	39	19
ラプラプ市	5,923	(9.3%)	40	5	25	30
コンソラシオン町	4,205	(6.6%)	9	0.5	0.5	90
リロアン町	4,222	(6.6%)	-	0.5	0.5	90
コンポステラ町	4,509	(7.1%)	25	0.5	-	74
コルドバ町	6,978	(11%)	70	1.0	-	30
タリサイ市	6,890	(10.9%)	36	1.0	1.5	61
全面積	63,560	(100%)				

出典：Metropolitan Cebu Sewerage and Sanitation Project (1995)

(総面積及びパーセントは計算により追加記入しました)

(6) 環境

平均気温-----27.4度

平均湿度-----78%

平均年間降雨-1,637mm

降雨量は7月が最大で、3月が最小である。雨季は6月から12月迄である。

2-7-3 事前スコーピング (負のインパクト及びその緩和措置)

(1) ダム計画を含まない場合

地下水による水源、上水道施設整備、下水処理施設・衛生設備の改善等を調査範囲とする場合、計画時・施工段階・運営開始後、以下の点で計画予定地の環境に負のインパクトに配慮する必要がある。

表 2.7.4 スコーピングチェックリスト

環境項目		評価	根拠
1	住民移転	C	上下水道施設建設を行う場合、用地取得時、用地取得による住民移転が起こる可能性あり。
2	経済活動	D	マイナスのインパクトは考えられない。
3	交通・生活施設	D	交通の妨げになる施設建設の可能性はない。
4	地域分断	D	特になし。
5	遺跡・文化財	D	ラプラプ市にはマゼランの記念碑があるが、影響はない。
6	水利権・入会権	D	特になし。
7	保健衛生	D	特になし。
8	廃棄物	C	上下水道施設工事実施の場合は施工時掘削残土、廃材が発生する。
9	災害（リスク）	C	上下水道施設建設した場合、掘削時の地山崩壊が起こり、周辺住民への影響が考えられる。
10	地形・地質	D	特になし。
11	土壌浸食	D	特になし。
12	地下水	C	水源を地下水（伏流水）に求める場合、施工時及び運営開始後地上からの汚染水浸透による地下水汚染、および塩水遡上が懸念される。
13	湖沼・河川流況	D	特に考えられない。
14	海岸・海域	D	工事が実施されても主として内陸のため問題は発生しない。
15	動植物	D	上下水道施設建設による保護区等へ影響はない。
16	気象	D	特になし。
17	景観	D	特になし。
18	大気汚染	D	特になし。
19	水質汚濁	D	管渠の整備、河川の清掃によって水質は改善されると予測される。
20	土壌汚染	D	特に無し。
21	騒音・振動	C	上下水道施設実施時に掘削・埋め戻し等による騒音、振動の可能性はある。
22	地盤沈下	C	井戸建設を行う場合、地盤沈下の可能性あり。
23	悪臭	D	特になし。

(注1) 評価の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

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

(注2) 評価に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

想定される緩和措置

表 2.7.5 影響への対策

環境項目	評定	想定される緩和措置	確認事項
住民移転	C	施設場所の選定に配慮。移転住民数の極力少数化、法的措置、移転先の選定等への配慮を最大限行う。	
廃棄物	C	残土、汚泥の発生は即撤去するよう建設業者に指導。	
災害（リスク）	C	設計・施工時に掘削工事による地山崩壊を招かないよう考慮する	
地下水	C	地上汚染をなくすための衛生上の対策、セプティックタンクなどの増加を考慮する。塩水についてはデサリネーションプラントの考慮が必要となる	
騒音、振動	C	建設時施工方法の検討。	
地盤沈下	C	井戸掘削場所の決定の際に地質調査を十分に行う。また、揚水の前に揚水箇所 ^の 透水係数、揚水量などの調査を詳細に実施する。淡水化プラント建設による地盤沈下抑制効果を検討する。	

(注1) 評定の区分

- A：重大なインパクトが見込まれる
- B：多少のインパクトが見込まれる
- C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

(2) ダム計画を含む場合

マナंगाⅡダム建設、上水道施設整備、下水処理施設・衛生設備改善を調査範囲とする場合、計画時・施工段階・運営開始後、計画予定地の環境に以下の負のインパクトに配慮する必要がある。

表 2.7.4-1 スコーピングチェックリスト

環境項目		評価	根拠
1	住民移転	B	ハイダム建設（ダム本体及び表流水を水源とする場合は浄水場）等施設用地の取得時に、住民移転の可能性がある。
2	経済活動	D	マイナスのインパクトは考えられない。
3	交通・生活施設	D	建設予定地は交通の妨げにならない。
4	地域分断	D	ハイダム建設時でも、迂回路を造ることが可能であるため、分断は起こらない。
5	遺跡・文化財	D	ラブラブ市にはマゼランの記念碑があるが、影響はない。
6	水利権・入会権	C	計画・施工段階で関連機関、住民との利害が生ずる可能性がある。
7	保健衛生	D	特になし。
8	廃棄物	C	工事实施時に廃材、掘削残土が発生する。
9	災害（リスク）	C	工事实施時土留め工打ち抜き地山掘削時の地山崩壊の可能性あり。
10	地形・地質	C	ハイダム建設時可能性あり。
11	土壌浸食	D	特になし。
12	地下水	C	施工実施時及び運営開始後も地表での汚水が地下水に浸透、地下水の水源を汚染する可能性あり。
13	湖沼・河川流況	D	特になし。
14	海岸・海域	D	主として内陸での工事のため影響はない。
15	動植物	B	ダムサイト予定地 200m 上流に森林保護区が存在する。計画段階で ECAs が適用される。絶滅種存在の場合は建設が難しい。
16	気象	D	特になし。
17	景観	D	特になし。
18	大気汚染	D	特になし。
19	水質汚濁	D	水質は改善されると予測される。
20	土壌汚染	D	特になし。
21	騒音・振動	C	工事实施時の掘削、埋め戻しによる騒音・振動が発生し、周辺住民に影響が及ぶ可能性がある。
22	地盤沈下	C	井戸建設を行う場合、地盤沈下の可能性あり。
23	悪臭	D	特になし。

(注1) 評価の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

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

(注2) 評価に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

想定される緩和措置

表 2.7.5-1 影響への対策

環境項目	評価	想定される緩和措置	確認事項
住民移転	B	住民移転先の検討、及び補償等につき関係者と打ち合わせする事。	
水利権、入会権	C	利害関係者と事前によく打ち合わせする事。 ダム建設により水枯れ等発生する場合は、補償必要性あり。	
廃棄物	C	残土、汚泥の発生は即撤去するよう建設業者に指導する。	
災害（リスク）	C	工事施工時に、工法の検討。並びに現場での施工は慎重に行う。	
地形、地質	C	地形に与える影響を考慮し、設計計画を立てる。	
地下水	C	伏流水は地上からの汚染の影響が大きいので、地上汚染をなくすための衛生上の対策、セパティックタンクなどの増加を考慮する。	
動植物	B	事前に IEE の作成と提出、フィ国 EIS の審査を受ける。 住民への聴き取りで絶滅種に該当する動植物の存在の確認し、法令の詳細な確認や DENR との協議を行う。	
騒音、振動	C	建設時施工方法を検討し、可能な限り低振動の工法、機械（埋め戻し機械等）を採用する。	
地盤沈下	C	井戸掘削場所の決定の際に地質調査を十分に行う。また、揚水の前に揚水箇所 ^の 透水係数、揚水量などの調査を詳細に実施する。 淡水化プラント建設による地盤沈下抑制効果を検討する。	

(注1) 評価の区分

- A：重大なインパクトが見込まれる
- B：多少のインパクトが見込まれる
- C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない。

第3章 本格調査への提言

要請内容と現在の問題点から、本格調査の実施について下記のとおり提言する。

ただし、事前調査実施時にオランダ政府支援による Water REMIND Project が実施されていることが確認されている。このプロジェクトでは本格調査の対象地域を含むセブ都市圏における水資源の把握と管理について検討されるため、本格調査については右プロジェクトの終了を待って再検討する必要がある。右プロジェクトの成果を踏まえて、本格調査の内容は大幅に見直すことが必要になると思われる。

3.1 調査の目的

- (1) フェーズ I にて、目標年次を 2020 年とするセブ都市圏の水資源開発管理及び制度整備、上水道施設、衛生施設改善に関わるマスタープランを策定する。
- (2) フェーズ II にて、優先プロジェクトに対するフィージビリティスタディーを含むアクションプランを策定する。アクションプランの内容に関してはフェーズ II の結果を踏まえ、比側との協議に基づき決定するものとする。
- (3) 本格調査を通じ、比側カウンターパートに対する技術移転を行う。

3.2 調査対象範囲

本件の調査対象地域は、以下の通りとする。

- (1) 水源開発管理に関しては、セブ都市圏を包括する中部セブ地域とする。
- (2) 上水道施設、衛生施設改善に関しては、セブ都市圏とする。

3.3 相手国調査実施体制

本件の比側実施機関は、セブ都市圏水道局 (Metropolitan Cebu Water District: MCWD) である。MCWD はセブ都市圏における上水道及び衛生施設の管轄機関と位置付けられている。また、プロジェクト実施の承認は NEDA Region VII を調整機関とする中部ビサヤ地域の地域開発委員会 (Regional Development Committee: RDC) が行う。

従って、本格調査実施にあたっては、MCWD と NEDA Region VII をカウンターパート機関とし、両機関を中心としたステアリングコミッティー及びテクニカルワーキンググループを設置し、ステークホルダーとの連携に留意しつつ調査を実施することが必要となる。

3.4 調査項目及び内容

3.4.1 調査の概要

本件調査では、以下の 2 つのフェーズに分けて実施することとする。

<フェーズ I: M/P 策定>

フェーズ I のマスタープラン策定では、既存の開発計画をレビューし、セブ都市圏の水資源、水供給及び衛生に係る中長期開発計画の策定を目的として関連調査を実施する。フ

フィリピンにおける水資源管理手法として、総合的水資源管理（IWRM）が推進されており、本件においても遵守すること。また、中部セブ地域を対象とした関連調査が実施されており、それら調査計画との調整を図ること。水供給システム、衛生施設の課題や今後の改善施策を十分考慮しつつ、必要最小限の施設計画を決定すること。

マスタープランとしての将来水需要供給計画は、通常の水需要ベースのみならず、供給ベース及び両者を考慮したケースを柔軟に想定して将来施設投入計画を実施する必要がある。そのためには、水収支データベースの構築、水関連政策のシナリオ分析を行い、水資源管理計画の政策オプションを広範に評価するものとする。下記に示す各種オプションに対応できる水資源管理計画を作成し、将来に亘って持続的に機能するものとする。

- ・ 人口・経済活動変化
- ・ 地下水開発オプション
- ・ 水資源保全オプション
- ・ 海水混入など原水汚染の将来予測
- ・ 淡水化を含めた水の再利用可能性
- ・ 異常気象などによる供給量減少予測

<フェーズ II: アクションプラン策定>

フェーズ II のアクションプラン策定では、フェーズ I で提案され、フィリピン側に承認された優先プロジェクト及びプログラムに関してアクションプランを作成する。

3.4.2 調査項目

<フェーズ I: M/P 策定>

[国内準備作業]

- (1) 既存資料の収集・分析
- (2) 調査の基本方針・内容・方針の検討
- (3) インセプションレポートの作成

[第 1 次現地調査]

- (1) インセプションレポートの説明・協議
- (2) 既存関連データ・資料の収集、分析
- (3) 水質調査（河川、地下水、海水）
- (4) 既存水資源開発計画のレビュー及び評価
- (5) 既存水資源施設の調査（表流水、地下水、淡水化）
- (6) 水文量の推定（降雨解析、低水流量）
- (7) 地下水ポテンシャルの推定（地下水モデル構築）
- (8) 社会・住民意識調査
- (9) 既存上水道施設の診断
- (10) 現状の水需要量の把握
- (11) 法制度・組織・水道事業経営の現状評価
- (12) 水資源、上水道、衛生に係る課題の抽出

- (13) 既存下水道計画の整理ならびに下水道施設の現状調査
- (14) 下水道事業の現状評価と課題の抽出
- (15) プロGRESSレポート(1)の作成
- (16) プロGRESSレポート(1)の説明・協議

[第1次国内作業]

- (1) 収集データの整理・分析
- (2) 水資源ポテンシャルの予備検討
- (3) 地域開発シナリオの検討
- (4) 水需要量予測
- (5) インテリムレポートの作成

[第2次現地調査]

- (1) インテリムレポートの説明・協議
- (2) 水資源計画基本方針の設定
- (3) 水源代替案の検討（陸水及び淡水化）
- (4) 水資源開発計画案の策定
- (5) 上水道整備基本方針の設定
- (6) 上水道システム代替案の検討
- (7) 上水道整備計画案の策定
- (8) 初期環境調査（IEE）の支援
- (9) 水資源管理及び流域管理に係る提言
- (10) 無収水削減対策・節水対策・運転維持管理に係る提言
- (11) 組織・制度・人材育成に係る提言
- (12) 長期経営計画ならびに水道事業経営に係る提言
- (13) 下水道整備（地下水汚染対策を含む）ならびに下水道事業経営に係る提言
- (14) 衛生環境改善に係る提言
- (15) 概算工事費の算定
- (16) 段階的整備計画の策定
- (17) アクションプランの選定
- (18) 事業評価ならびに優先プロジェクトの選定
- (19) プロGRESSレポート(2)の作成
- (20) プロGRESSレポート(2)の説明・協議
- (21) 技術移転セミナーの開催

<フェーズII：アクションプランの策定>

[第3次現地調査]

- (1) アクションプランに係るステークホルダーとの協議
- (2) アクションプランの策定
- (3) 補足実測調査
- (4) 水源施設の概略設計
- (5) 上水道施設の概略設計

- (6) 施設運転・維持管理計画、人材育成計画
- (7) 施工計画・機材調達計画
- (8) 概算工事費の積算
- (9) 財務計画
- (10) 環境影響評価（EIA）の支援
- (11) プロジェクトの総合評価及び提言
- (12) ドラフトファイナルレポートの作成
- (13) ドラフトファイナルレポートの説明・協議

[第2次国内作業]

- (1) ファイナルレポートの作成

3-5 要員計画

- (1) 団長 / 水資源管理 / 流域保全
- (2) 副団長 / 水供給計画
- (3) 水文 / 気象 / 水収支
- (4) 上水道計画 / 浄水場 / 節水対策
- (5) 送配水施設計画 / 無収水削減対策
- (6) 井戸リハビリ計画 / 運転維持管理
- (7) 組織 / 人材育成
- (8) 事業経営 / 財務計画 / 経済評価
- (9) 下水道計画
- (10) 水質分析
- (11) 都市計画
- (12) 社会配慮 / 環境影響評価
- (13) 積算 / 施工計画

3-6 調査用資機材

- (1) 上水管網水理解析ソフト（英語版） 1 式
- (2) デスクトップ型パーソナルコンピューター 1 台

3-7 調査実施上の留意点

(1) 総合的水資源管理の適用

水源開発計画、上下排水計画を実施する上で、水資源全体の統合的管理運営の重要性が問われている。セブ都市圏では、NGO を含む関連機関が包括的、総合的水資源管理を強く提唱しており、本件調査においても十分考慮し実施する必要がある。

(2) 進行中調査案件との連携・協力

オランダ政府の支援による Water REMIND 及びカナダ政府の支援による PCEEM など水資源管理及び流域保全にかかわる調査が進行中である。本件調査結果が長期的に持続性の高いものとするには、進行中の調査との連携・協力を欠かすことが出来ない。サン・カ

ルロス大学水資源センターは水文・気象、地形地質、土地利用、環境に係るデータ・資料を一元管理しており、同センターの連携・協力が本件調査成功のカギとなる。

Water REMIND は 2005 年から 2006 年にかけて将来実行計画を策定する予定であり、実行計画としては、ア) 水資源ポテンシャルの評価、イ) 水収支の検討、ウ) 将来地域開発シナリオの検討、エ) 水料金体系、水関連施設のリハビリ、行政組織改革などの検討を含み、本格調査の主要な TOR と重複することが確認された。

両調査作業の重複を回避し、効果的な本格調査を実施するためには、既に進行中である Water REMIND の調査結果、各関連機関の最終的な意向、追記調査の必要性などを勘案し、本格調査実施時期及び調査内容を決定することが必要である。現状では、早くても Water REMIND の成果がでる 1 年半後とすることが望ましい。

(3) ステークホルダーの参加

本案件を進めるにあたって、ステークホルダー分析をカウンターパート機関と共同で実施し、関連する全てのステークホルダーの参加を即すこと。政府機関、地方自治体のみならず、NGO、大学、マスメディア、関連企業を参加させること。ステークホルダーの利害関係を明らかにして、問題点を共通認識させること。

(4) 民間主導型プロジェクトの検討

現在最も実現可能性の高い水源開発は Carmen 導水計画である。BOO 方式による案件であり、MCWD は今後全ての水源開発は民間主体とする意図がみられる。BOT、BOO など民間主導型のプロジェクト実施可能性について十分検討すること。

(5) 淡水化プロジェクトの検討

MCWD は 1998 年以来マクタン島の民間 RO 淡水化プラントから日産 5 千万 m³ の淡水を卸で購入している。また、マクタン島やセブ本島の民間企業では、MCWD からの水供給不足から自前で RO 淡水化プラントを設置するケースが増えている。このように、セブ都市圏では淡水化プラントの経済性が確認されており、今後陸水開発が進められない場合、淡水化事業のフィージビリティが高まっていく可能性が高く、優先プロジェクトして本調査でも検討する必要がある。

(6) MCWD の長期経営計画の策定

これまでに幾つかの水資源開発に係る調査が行われているが、開発コストの問題から実現化されておらず、MCWD は将来の水供給計画について明確なビジョンを持っていない。また、MCWD は水道事業者として、営業区域内の給水区域の拡大と水需要の増大に応える責務を負っているが、一方では、独立企業体として財務的に持続可能な経営を行わなければならない立場にある。

従って、上水道整備計画（マスタープラン）の策定に当たっては、財務的に独立企業

体として出来る範囲を明確にするとともに、民間セクターとの役割を明確にし、経営形態も含めた経営基盤の安定化に必要な提言を行い、2020年までの長期経営計画を明確することが必要である。

(7) 水需要予測の検討

MCWDでは、セブ都市圏の水需要予測を2002年のJICWELS(国際厚生事業団)調査時から、2004年時の予測では下方修正している。これは、2003年、2004年の水需要実績が予想した数値を下回っているためと思われる。今後予想したとおりに右肩上がり水需要が伸び続けるかどうかは不透明であり、節水対策や政策的な水需要抑制策等と併せて、本格調査において十分検討する必要がある。

(8) 運転管理の近代化

MCWDの総給水量の約90%が103本の生産井から供給されているが、Tisa貯水タンクの管理棟に導入されている8本の生産井の監視運転に使用されているSCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)システムを除いて、ほとんどの生産井がオン・サイトでマニュアルによる監視と運転がなされている。MCWDでは、配水区メーター(District meter)の設置工事を進めているが、これらもオン・サイトで計量に止まりテレメータの設置には至っていない。今後、迅速かつ効率的な流量・水圧の管理ならびに漏水・不法接続の探知が行えるよう、テメータの導入等運転管理の近代化を図っていく必要がある。

(9) 村落給水事業との調整

セブ都市圏内の村落給水は、Barangayが中心となって各地方自治体(LGUs)がそれを支援する形態で行われている。セブ都市圏は海岸沿いの平地部から後背地の山間部まで多様な地形状況があり、山間部においてはMCWDの水道サービスがすぐには実現出来ない地域があり、引きつづきBarangayとLGUsによる村落給水事業が必要である。一方、水資源開発調査において安価な水源が確保できることが判明した山間部村落については、MCWDは積極的に水道事業の展開を図っていく方針である。また、短期間以内に配水管網拡張整備が可能な平地部の村落については、既存給水施設との水利用法(水道は飲料水・井戸は生活用水等)を調整し有効に既存施設を利用していく必要がある。従って、上水道整備計画(マスタープラン)の策定に当たっては村落給水実施関連機関との協議、情報交換を緊密に行い、双方共に効率的な上水道ならびに給水整備事業ができるよう調整を図っていく必要がある。

(10) 都市貧困層への水供給

MCWDでは、市街地内の貧困地域を対象に共同水栓で給水サービスを行っている。1993年末時点の共同水栓数は252栓であり、7万人以上の人々が恩恵を受けているものと推計される。都市においてはMCWDの水道水が最も安価な水源であり、経済面のみならず、衛生環境の改善、水因性疾病の軽減の面からも積極的に導入を図っていく必要がある。導入に際しては、料金徴収等の管理運営のためにコミュニケーションの積極的な参画が不可欠であり、

LGUs ならびに NGO 等と連携しながら実施していく必要がある。

(11) 下水道本格調査の提言と位置付け

現状はセブ市、マンダウエ市、ラプラブ市は独自の計画を持っており、その他の LGUs もそれぞれに少ない予算の中で現実的な対応をしている。その中でプロジェクトの実施予算の裏付けのない MCWD が、中央集中型の下水道システムの計画を作成しても意味はなく、時期尚早であり緊急性が認められない。従って、独立した下水道マスタープランの調査はしない。しかしながら、水域の水質改善の問題は避けられないので、各 LGUs の既計画を整理し、実施に必要な財務上の課題と民間も含めた役割分担を明確にする。提言としては将来の下水道整備の方向性を“上水道マスタープラン”の中で、下水による地下汚染対策として行う。

(12) 衛生環境改善教育

一般的に、雑排水から雨水まで、問題点としてのこるのは維持管理の持続であると思われる。都市部ではかなりの降雨量を考慮した排水管網が整備されているようだが、住民はこれを、ゴミ又は家庭排水の投棄場と考え、管路、開渠の閉塞状況を作りだしている。従って、環境キャンペーン並びに住民教育の提言をする必要がある。

しかし、本調査の範疇ではないが、環境悪化に最も影響を与えているのは 10～15%に達する貧困層であると推察される。よって、貧困層へのなんらかの対策を実施しない限り、衛生環境改善は困難かもしれない。