

フィリピン共和国
セブ都市圏水資源開発計画調査
事前調査報告書

平成19年9月
(2007年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境
J R
07-080

序 文

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

当機構は本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成19年7月17日から同年8月15日までの30日間にわたり当部塩野広司を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、フィリピン政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するI/A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、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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

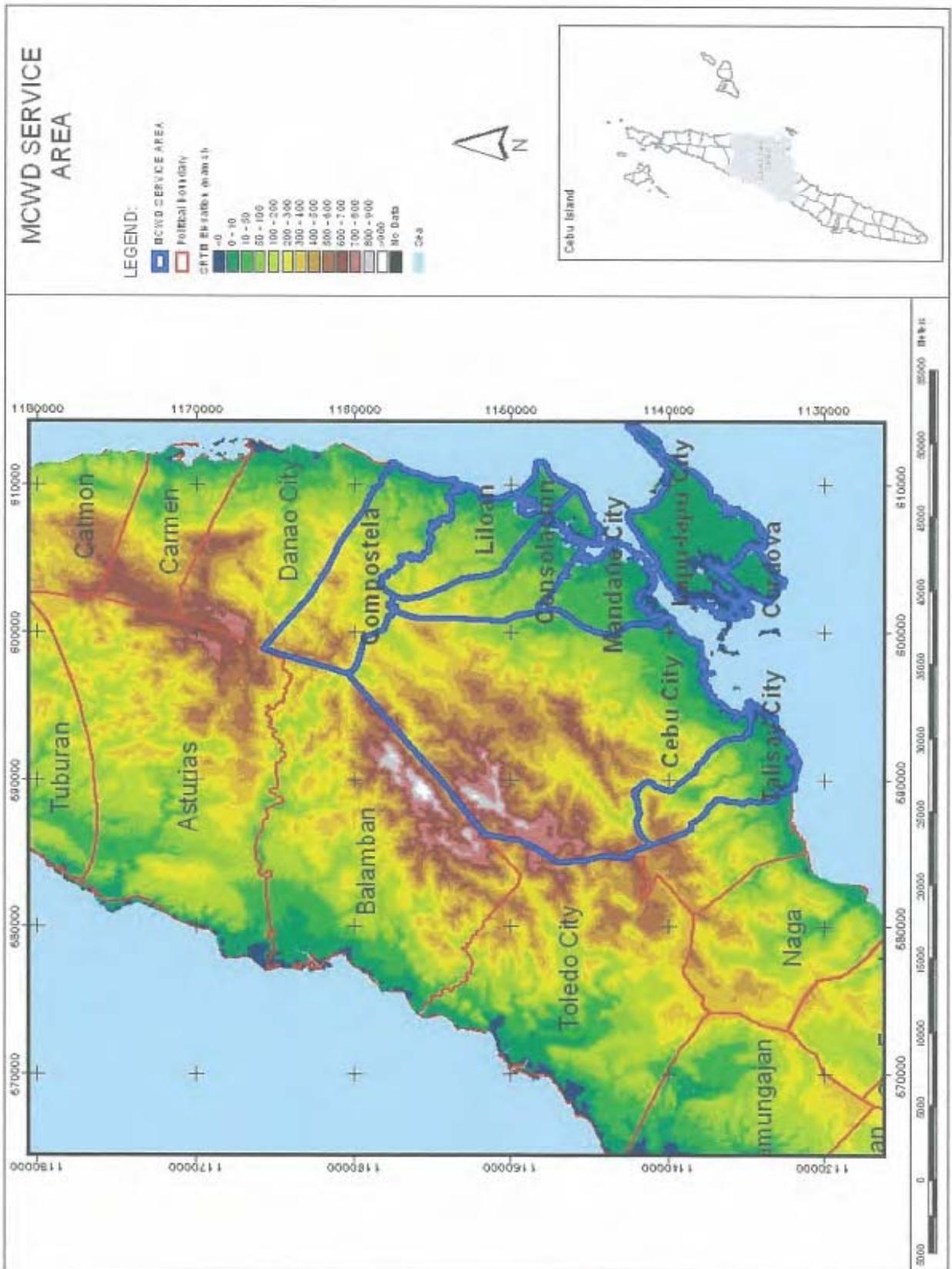
平成19年9月

独立行政法人国際協力機構

地球環境部

伊藤 隆文

对象地域地图



現場写真集



P-1: San Miguel 社のビール工場
(瓶の製造も行っている)



P-2: No. 6 の選定した浅井戸
(潮汐と一斉側水用) GPS46, Compostela



P-3: No. 5 の選定した浅井戸
(潮汐と一斉側水用) GPS45, Compostela



P-4: Compostela SV1 生産井戸



P-5: No. 4 の選定した浅井戸
(一斉側水用の穴ある) Compostela



P-6: 傾動した基盤岩のブロック北東に高く、
南西に沈んでいる



P-7: 多孔質の Carcar 石灰岩シンクホールがあるとされる近郊



P-8: MCDW の井戸チームが作製した井戸リハビリツール



P-9: セブ市内の水小売店



P-10: PAGASA のパラボリアンテナ



P-11: PAGASA の観測機器メーター



P-12: マクタン島 Fresh Water プロジェクトの井戸 (汚染した表流水の流入が心配)



P-13: MCDW, Knowledge Center の揚水試験チーム(6名で構成)



P-14: セブ市内における漏水復旧工事状況



P-15: プヒサングダム貯水池
(堆砂でほとんど貯水能力が減少)



P-16: TISA 浄水場の緩速ろ過池
(プヒサングダムを水源とする MCWD で唯一の浄水場)



P-17: MCWD の Casili 貯水タンク
(容量 5,000m³)



P-18: Casili 貯水タンクの直ぐ近くにある
民間水道業者の高架タンク



P-19: マクタン島にある MCWD の
Pusok 貯水タンク (容量 2,000m³)



P-20: Mandaue 市にある Barangay 給水衛生組合の
高架タンク



P-21: マクタン島にある Mactan Rock Ind.社の
淡水化プラント(MCWD と 10 年間の BOO 契約)*
造水能力 6,000m³/日



P-22: セブ市南部埋立地 (JBIC プロジェクト) の
淡水化プラント
*造水能力 500 m³/日



P-23:無収水削減対策の一環として実施されている Stub-out 方式による給水メーターと給水管



P-24:貧困住宅街の Stub-out 後の給水管布設状況



P-25:MCWD の漏水探知機器
(奥が相関式漏水探知器・手前が音聴棒)



P-26:MCWD の Talamban のワークショップ
(井戸水中ポンプのリハビリ中)



P-27:Talamban、MCWD 水質分析室にある
原子吸光光度計



P-28:Capitol Hills 加圧揚呈場の
ブースタポンプ施設



P-29:Luyan 川の取水予定地点
(民間資本による BOO プロジェクト)



P-30:MCWD の水源開発長期計画にある
Kotkot 川のダム提体予定地



P-31: MCWD 関係者と調査団による I/A 協議風景



P-32: Compostela、Barangay エステカ(Estaca)にある MCWD 共同水栓



P-33: セブ市内の MCWD サービス外地域
の共同水栓



P-34: 同左地域の個人所有井戸



P-35: ラブラブ市の海岸沿い低所得者地域。
塩水化の進んだ井戸



P-36: 同左地域の浅井戸(塩水化著しい)



P-37: 同上地域。MCWD 各戸給水を引き、
近隣住民に水を売っている家庭。



P-38: Sub-division と呼ばれる住宅地域。
民間企業が水供給している。

目 次

序文.....	i
対象地域地図.....	ii
現地写真.....	iii
目次.....	ix
図表一覧.....	xi
略語一覧.....	xiii

ページ

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景	1-1
1-2 事前調査の目的	1-2
1-2 調査団の構成	1-2
1-4 調査日程.....	1-3
1-5 相手国実施機関.....	1-3
1-6 協議概要.....	1-3

第2章 調査対象地域の自然・社会状況

2-1 対象地域の社会状況	2-1
2-2 対象地域の自然状況	2-7
2-3 「フィ」国の水資源開発関連体制と調査対象地域.....	2-16
2-4 「フィ」国の下水関連体制と対象地域の現況・課題.....	2-26

第3章 調査対象地域の上水道の現状と課題

3-1 上下水道関連法制度	3-1
3-2 上水道セクターリフォームと融資政策の現状	3-3
3-3 調査対象地域の水需給と水需要予測の現状.....	3-7
3-4 MCWD の上水道事業の概要.....	3-9
3-5 MCWD の水源開発計画と送配水施設改善計画の現状	3-15
3-6 MCWD の財務状況	3-26

第4章 衛生環境と低所得者地域への給水の現状と課題

4-1 「フィ」国における貧困、「安全な水」と基本的な衛生環境	4-1
4-2 セブ都市圏における貧困、「安全な水」と基本的な衛生環境.....	4-2
4-3 低所得者地域への給水に関する取り組み	4-5

第5章 環境配慮と地下水モデル解析

5-1 環境配慮と事前スコーピング	5-1
5-2 地下水モデル解析	5-5

第6章 本格調査への提言

6-1 調査の目的	6-1
6-2 調査対象地域	6-1
6-3 「フィ」国側の調査実施体制	6-1
6-4 調査項目及び内容	6-2
6-5 要員計画(案)	6-4
6-6 本格調査実施上の留意点	6-4

付属資料

1. 要請書	付 1-1
2. I/A & M/M	付 2-1
3. 主要面談者リスト	付 3-1
4. QN 及び回答	付 4-1
5. 収集資料リスト	付 5-1
6. Provisional Scoping	付 6-1

図 表 一 覧

第2章

表 2-1	セブ都市圏の行政組織.....	2-1
表 2-2	セブ都市圏の地勢一覧.....	2-2
表 2-3	各市町の財政収支	2-5
表 2-4	人口統計.....	2-5
表 2-5	ゴミの処理形態.....	2-6
表 2-6	セブ都市圏の河川一覧.....	2-8
表 2-7	簡易水質分析の結果	2-15
表 2-8	セブ都市圏の水資源開発(計画).....	2-19
表 2-9	灌漑面積と取水量ほか.....	2-20
表 2-10	セブ州の水・衛生環境セクターの開発目標	2-21
表 2-11	「フィ」国の水資源関連の法律・政策・規制.....	2-25
表 2-12	各都市の主な河川及びその汚濁度	2-28
表 2-13	都市別セプティックタンク設置数.....	2-31
図 2-1	中部セブの行政境界と自然保護指定地分布	2-4
図 2-2	セブ都市圏と周辺部の地質.....	2-9
図 2-3	再揚水試験結果(写真 P-13 地点、Cab-2 井戸).....	2-12
図 2-4	セブ都市圏中南部に於ける井戸の地下水位変化の1例(MCWD 内部資料)	2-13
図 2-5	塩素イオン濃度(50ppm)の経年変化(79、83、85と01年;MCWD 資料).....	2-14
図 2-6	現地調査ルートマップとGPS 位置	2-14
図 2-7	水関連政府機関の関係	2-22
図 2-8	NWRB の組織.....	2-23

第3章

表 3-1	水道事業体の評価基準	3-6
表 3-2	MCWD の評価点数	3-7
表 3-3	セブ都市圏の水需要量予測.....	3-8
表 3-4	主要指標の推移(2004～2006年)	3-9
表 3-5	MCWD の水道料金表(2006年7月以降)	3-11
表 3-6	2006年の水源別生産水量の実績	3-12
表 3-7	BOO 契約の契約期間、水卸売り単価の現状.....	3-12
表 3-8	MCWD 保有の主な漏水探知機器リスト.....	3-14
表 3-9	MCWD Strategic Sourcing Plan (2007-2030)の概要.....	3-15
表 3-10	Implementation Plan, MCWD Strategic Sourcing Plan (2007-2030)	3-16

表 3-11 MCWD の上水道改善実施プログラム(2006-2009)の概要	3-19
表 3-12 損益計算書.....	3-26
表 3-13 バランス・シート.....	3-26
図 3-1 MCWD の地域別水道サービス時間.....	3-7
図 3-2 MCWD の組織図.....	3-10
図 3-3 MCWD の上水道改善プログラム位置図	3-20
図 3-4 MCWD の上水道改善プログラムのモニタリング結果(2007 年 7 月).....	3-21

第 4 章

表 4-1 フィリピンの主要貧困指標.....	4-1
表 4-2 MCWD 給水対象の 4 市 4 町の人口規模と人口増加率.....	4-2
表 4-3 MCWD 給水対象の 4 市 4 町の貧困指標	4-2
表 4-4 セブ地域における社会経済調査一覧.....	4-3
表 4-5 利用者形態別給水接続栓数と利用量.....	4-5
表 4-6 共同水栓料金体系.....	4-6
表 4-7 安全な水へのアクセス.....	4-13
表 4-8 種類別トイレの設置状況	4-13
図 4-1 水供給業者(Water Supply Providers).....	4-7

第 5 章

表 5-1 スコーピングチェックリスト(本格調査におけるボーリング調査).....	5-4
表 5-2 3 回の地下水モデル解析の内容	5-5
表 5-3 MCWD の地下水開発予定	5-6
表 5-4 108 生産井戸のうち、Well Master の揚水管を使っている井戸一覧.....	5-7
表 5-5 表流水の流量データ.....	5-7

略 語 表

ADB	: Asian Development Bank
APIS	: Annual Poverty Indicators Survey (年次貧困指標調査)
BOD	: Biochemical Oxygen Demand
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民間の所有)
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公共部門の所有となる)
BHN	: Basic Human Needs
BWSA	: Barangay Water and Sanitation Association (村落・給水衛生組合)
COD	: Chemical Oxygen Demand
CUSW	: Cebu Uniting for Sustainable Water
CWSP	: Creditworthy Water Service Provider
CWA	: Communal Water Association (共同水栓管理組合)
DBP	: Development Bank of Philippine (フィリピン開発銀行)
DENR	: Department of Environment and Natural Resources
DILG	: Department of Interior and Local Government
DO	: Dissolved Oxygen
DOH	: Department of Health
DPWH	: Department of Public Works and Highway
ECP	: Environmentally Critical Projects
ECA	: Environmentally Critical Areas
EO	: Executive Order (大統領令)
EMB	: Environmental Management Bureau
EMPAS	: Environment Management and Protected Areas Bureau

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
LGU	: Local Government Units
LWUA	: Local Water Utilities Administration
MCWD	: Metropolitan Cebu Water District
MDG	: Millennium Development Goals (ミレニアム開発目標)
MFC	: Municipal Financial Corporation
MTPDP	: Medium-Term Philippine Development Plan (中期開発計画)
MWSS	: Metropolitan Waterworks and Sewerage System (マニラ首都圏上下水道公社)
NCWSP	: Non-Creditworthy Water Service Provider
NEDA	: National Economic and Development Authority
NGO	: Non Governmental Organization
NIA	: National Irrigation Administration
NWRB	: National Water Resources Board
ODA	: Official Development Assistance
P3W	: President's Priority Program on Water
PCWSP	: Pre-Creditworthy Water Service Provider
PEA	: Philippine Estate Authority
PFI	: Public Financing Institutions (民間金融機関)
PWRF	: Philippine Water Revolving Fund (JBICのフィリピン上下水道整備ファンド)
RDC	: Regional Development Council

- RWSA : Rural Water and Sanitation Association (地方水道・衛生組合)
- SCWSP : Semi-creditworthy Water Service Provider
- SDIP : Supply Distribution Improvement Project
- SCID : Service Connection and Installation Department
- USAID : The United States Agency for International 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
- WRP : Water Remind Project

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

フィリピン共和国(以降は「フィ」国と称する)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による結果、水資源開発の遅れや非効率な給水施設等の多くの課題が顕在化している。全国の水資源開発の課題を検討するため、1998年にJICAの「全国水資源開発計画調査」が実施された。右調査によると、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る必要があると指摘されている。

セブ市はセブ州の州都で 2000 年のセブ都市圏人口は約 1,500,000 人に達していると推定される。マニラ首都圏に続く経済の中心地、「フィ」国第 2 の空と海上交通の国際的な玄関口となっている。海外直接投資が活発、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)の上下水道事業を行っており、2006年に日平均で約 155,000m³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、2006年で総需要の約 40%に対応しているに過ぎない。MCWDによる水需要予測によると、2020年には総需要 352,700m³(家庭用 35%、商業用/工業用 65%)と想定されている。水資源開発のため、MCWDはドナーや民間からの資金調達に頼っているが、1998年 ADB 支援のマナンガ I プロジェクトの完成により、生産能力が 140,000m³/日となった後は、民間資本による水源開発を交渉中であるが、進捗は見られない。

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、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には、水資源開発計画の推進とともに水供給の効率化が水管理の方策を検討し、実施する必要がある。

また、セブ都市圏では、下水施設は民営で 700m³/日およびセブ市が 2,500m³/日を処理しているだけあり、MCWD の日給水量の数%でしかない。未処理で排出される生活用水や産業廃水により、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対策も重要な課題であると位置付けている。

「フィ」国政府は、水源開発の将来計画と衛生環境の改善のために「フィリピン国セブ都市圏水資源開発計画調査」と「フィリピン国セブ都市圏下水道整備・環境改善計画」2 件の調査を MCWD が実施することにつき我が国に技術協力を要請し、2004年に正式に採択された。JICA は同年に右 2 件の案件の事前調査を実施し、「フィ」国側との協議により「水と衛生」分野として 1 案件として実施する意向が確認された。

しかしながら、同時期に既にオランダ政府による支援により対象地域における統合的水資源管理に関わるプロジェクト(Water Remind Project: WRM)が実施中であり、本件調査との重複が認められたため本件事業の準備は延期されてきた。今般WRPの終了に伴いMCWDから再度支援の要請が伝えられたため、協力の妥当性、協力内容を検討するために事前調査を行うものである。

1-2 事前調査の目的

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主な目的として本件調査を行った。

- (1) 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。
- (2) 「セブ首都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。
- (3) 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、本件開発調査成果の活用を考え方を聴取する。
- (4) 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付けを確認する。
- (5) 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	塩野 広司	総括	JICA地球環境部第三グループ水資源第一チーム長
2	永田 謙二	水資源開発アドバイザー	JICA国際総合研修所 国際協力専門員
3	益田 信一	調査企画	JICA地球環境部第三グループ水資源第一チーム
5	鈴木 忠男	地下水開発/自然環境配慮	日本テクノ株式会社
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	大石 美佐	貧困対策/環境社会配慮	アイ・シー・ネット株式会社

1-4 調査日程

月日	官団員	役務提供団員	
07/17	火	マニラ着、JICA打ち合わせ	
07/18	水	在フィリピン日本大使館表敬、NEDA、NWRB、JBIC打ち合わせ	
07/19	木	セブへ移動、MCWD、サン・カルロス大学のWRC打ち合わせ	
07/20	金	MCWD打ち合わせ、LGUとの合同会議、Buhisanダムなど現地調査	
07/21	土	Carmen川調査	
07/22	日	MCWD打ち合わせ	
07/23	月	I/A協議	
07/24	火	I/A協議と署名	
07/25	水	マニラ移動、NEDA打ち合わせ	現地調査
07/26	木	JICA、在日本大使館報告、帰国	現地調査
07/27～08/15			現地調査、帰国

1-5 相手国実施機関

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

1-6 協議概要

調査団は、7月17日～7月25日に在フィリピン日本大使館、JBICフィリピン事務所、JICA事務所、NEDA、NWRB、MCWD、サン・カルロス大学水資源センター、メトロセブ域の4市4町の地方行政機関と協議し、また、MCWD 給水地域等を現地視察した。

7月24日にMCWDとI/A、M/Mを署名し、本格調査の内容について合意した。I/AにはNEDA 地域事務所からWitnessとして署名を得た。

今後、調査団(コンサルタント)は8月15日まで継続調査を行う。

1-6-1 I/A で合意された本格調査の概要

NWRBはMCWDの主要水源であるセブ都市圏の多くに対して新規地下水開発を抑制する政策を今年5月に施行しており、今後、地下水の保全が重要な課題となる。

MCWDでは、当面表流水の大規模な開発が困難であり、限られた地下水を効率的に利用する必要がある。また、開発抑制地域となっていない地区での新規地下水開発が予定されているが、対象の地方自治体と調整しつつ、持続可能な開発が行われる必要が高く、本件開発調査はこれらの現地の要請に対応するための協力として位置付けられる。

主要なコンポーネントとして、

- ・ 水道整備計画(主に地下水開発計画、配水計画等)。
- ・ 衛生改善計画。
- ・ 地下水の保全計画について合意形成された。

以下、各コンポーネントについて記す。

(1) 水道整備計画

1) 水源調査(地下水ポテンシャル)について

MCWD の短期中期計画(2007～2015 年)によれば、ルヤン(Luyang)導水計画(2010 年 50,000m³/日)、マルボック(Malubog)導水計画(2014 年 48,000m³/日)の表流水開発と新規地下水開発(約 75,000m³/日)により水需要に対応していくことになる。

表流水開発はいずれも BOT によるものであり、実際の開発には水利権、開発権、価格交渉等を経る必要があり、今後も相当の調整が必要になる。従って、現実的には MCWD 直営による地下水開発が、自ら実施計画の見込みを立てられる水源となる。

地下水開発は海岸に沿って 5km 程度の地域で南北に開発区域を広げていくことになり、対象開発地域における持続可能な開発許容量を評価するための地下水モデルを開発することになる。南北の範囲については、更なる検討が行われるが、NWRB サービス地区内であるタリサイ町～コンポステラ町とすれば 40km 程度、さらに広がることも予想される。

井戸掘削地点の検討等については、MCWD は十分な技術を持っていることから、本件では開発対象地区のポテンシャル評価までを行うことになる。

なお、地下水モデルは 3)のとおり地下水保全のための評価のためにも利用されることになる。

2) 配水計画等

MCWD はセブ市長の任命を受けた理事会により監督されているが、4 市 4 町の都市計画と調整する機能は存在しない。MCWD の給水区拡張の方針は、 balan gay 等の要請を受けて、費用/便益分析において財務的に成り立つ地区を対象とするとしているだけで、水源開発計画に対応するサービス拡張の考え方が不明確で、LGU 計画局担当者からの不満も見受けられる。

都市中心部の水需要を周辺の町からの取水に依存する割合を増やさざるを得ない状況になっている現在、関係 LGU の理解を得られるような給水計画が必要になっている。

本格調査では、MCWD サービス地区内における給水サービスの提供状況(地区毎のサービスの有無、民間、LGU 等による対応の有無)を把握し、中期的にどの地区に優先性をおくのか、優先

性検討のクライテリアを整理することになる。

また、無収水対策や配水計画策定、節水対策等について、日本のノウハウの導入により、より一層の組織強化が図られるような協力が期待されている。

(2) 衛生改善計画

MCWD では下水道担当部局さえない状況ではあるが、Clean Water Act 等により、給水計画とともに下水対策に関わる計画策定が求められている。

現状の課題、関係 LGU との役割分担を含めて整理が必要となる。MCWD としては、集中型(いわゆる下水道と処理場)、分散型(コミュニティプラント等)、汲取り式を組み合わせ、財務的に成り立ちうる計画策定を期待している。また、商業地、集合住宅、一般家屋等による負担範囲等について検討することになる。

施設整備については公的資金からの支援が得られないため、MCWD で調達可能な資金の範囲になるため F/S は必要とされておらず、整備方針の大枠、関係機関との連携フレームワーク等が検討の範囲となる。MCWD ではメロマニラの事例を参考にしたいとしている。

セプティックタンクによる地下水汚染の問題は、サン・カルロス大学水資源センターも指摘しており、対策の必要性は高い。

(3) 地下水保全計画

NWRB は、タリサイ町とコンポステラ町の 2 町を除く 4 市 2 町の範囲にて MCWD サービスを提供している中、標高 70m 以下の地域が危機的なレベルに達しているとして地下水の新規開発を原則停止する政策ガイドライン作成し、2007 年 5 月 31 日に施行となっている。

MCWD は支局を持っていないため、MCWD サービス地区の地下水開発の申請に対する技術的審査については、MCWD に委任されている。

ガイドラインでは、危機的とされる地域でも給水サービスが行われていない地域については特定の水質基準を満たす限りにおいて開発許可を与えることができる。

そのためモニタリングと地下水盆への影響評価のための運用基準が必要となっており、MCWD では、NWRB の助言を得つつ、本件開発調査で地下水モデルの結果を活用した地下水保全計画を策定したいとしている。

1-6-2 調査の実施体制について

上述のとおり、計画策定においては関係機関との連携が欠かせないため、下記の調整方法をとることについて MCWD と合意した。

(1) 給水と衛生

4市4町の地方自治体の計画局担当者による Stakeholder 委員会を設立し、MCWD の計画策定と市町の開発計画との調整、各役割分担の整理等について議論を行う。

(2) 地下水保全

保全計画の策定に際しては、MCWD の調整により NWRB も参加し助言を得る。MWRB は、MCWD の他に DPWH やセブ州にも地下水の開発に関わる審査を委任している一方で、セブ州内で調整する枠組みがない。このような課題についても検討されることが望まれる。

1-6-3 その他

(1) 表流水開発について

表流水開発に関わる F/S への期待を MCWD は示したものの、他の表流水について今取り掛かる必然性は低いと調査団は考え、表流水開発に関わる調査は行わない旨説明し理解を得た。

表流水の開発については、Water Remind Project (WRP)による詳細な検討により開発の選択肢が記され、KotKot 流域、Mananga 流域、Lusaran 流域の順に開発されるシナリオが提示されている。

MCWD では、Lusaran 流域から KotKot 流域への流域外導水に関わる Pre F/S について ADB から協力を得ることとしている。一方、Mananga 流域については過去 BOT を想定した F/S が実施済みであり、開発予算の目処がない中で改めて F/S 調査に取り掛かる重要性は高くないと思われる。

(2) 施設整備に関わる資金調達について

MCWD は、上下水道に関わる資金調達は、フィリピン開発銀行(DBP)、JBIC、ADB を想定している。しかしながら、NEDA においては MCWD に対する公的資金の直接的な導入は考えておらず、ドナー支援については直接的な資金供与の可能性は低く、フィリピン開発銀行や LWUA を通じた 2 ステップローン以外には考えにくい。LWUA でのヒアリングでも同様の考え方が確認できた。

現行の民間を主体とした資金調達スキームでは水資源開発のような長期的開発には対応しきれない問題がある点については、**NWRB** も認めており、具体的な対策は今後の検討課題になっている模様であるが、今のところ具体的な動きは見られない。

第2章 調査対象地域の自然・社会状況

2-1 対象地域の社会状況

2-1-1 セブ都市圏の社会・経済

セブ島は「フィ」国で最も人口密度が高く、総人口はおよそ 3,500,000 人である。セブ都市圏地域はマニラに次ぐ「フィ」国 2 第の都市で、「フィ」国中南部における経済、貿易、教育の中心としての役割を果たしている。物流と一般住民の交通手段であるセブ港はマニラと中央ビサヤ地域(Central Visayas Region)とを中継する重要な役割を持つ。マクタン島に国際空港があり、セブ都市圏への入口で、近い将来、もう1つ滑走路を増設する計画がある。島内の工業団地には太陽誘電、Pentax、Tamiya など日系企業が進出し、調査対象地域における経済活動の拠点である。2000 年のセブ都市圏の総人口はおよそ 1,500,000 人で、中央ビサヤ地域の 3 分の1を占める。セブ市人口はセブ都市圏の約 50%を占めている。

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、特に電力と水の供給不足である。また、下排水施設の整備の遅れから、都市環境の悪化が問題である。セブ都市圏は 4 つの市と 4 つの町から構成され、それぞれの市・町において地方自治が行なわれている。4 市は州から独立した行政を行う大都市(人口 150,000 以上、平均年間歳入 30,000,000 ペソ)に分類される。4 町は州の指導を受けている行政組織である。地方自治法によると、州の下部組織にある市町の歳入は州の財政に一旦、組み込まれた後、配分される。

表 2-1 セブ都市圏の行政組織

市町名	行政区分
セブ マンダウエ ラプラプ 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

2-1-2 セブ都市圏の各市町の概要

セブ都市圏の各市町の行政境界を 2-3 頁の図 2-1 に示す。

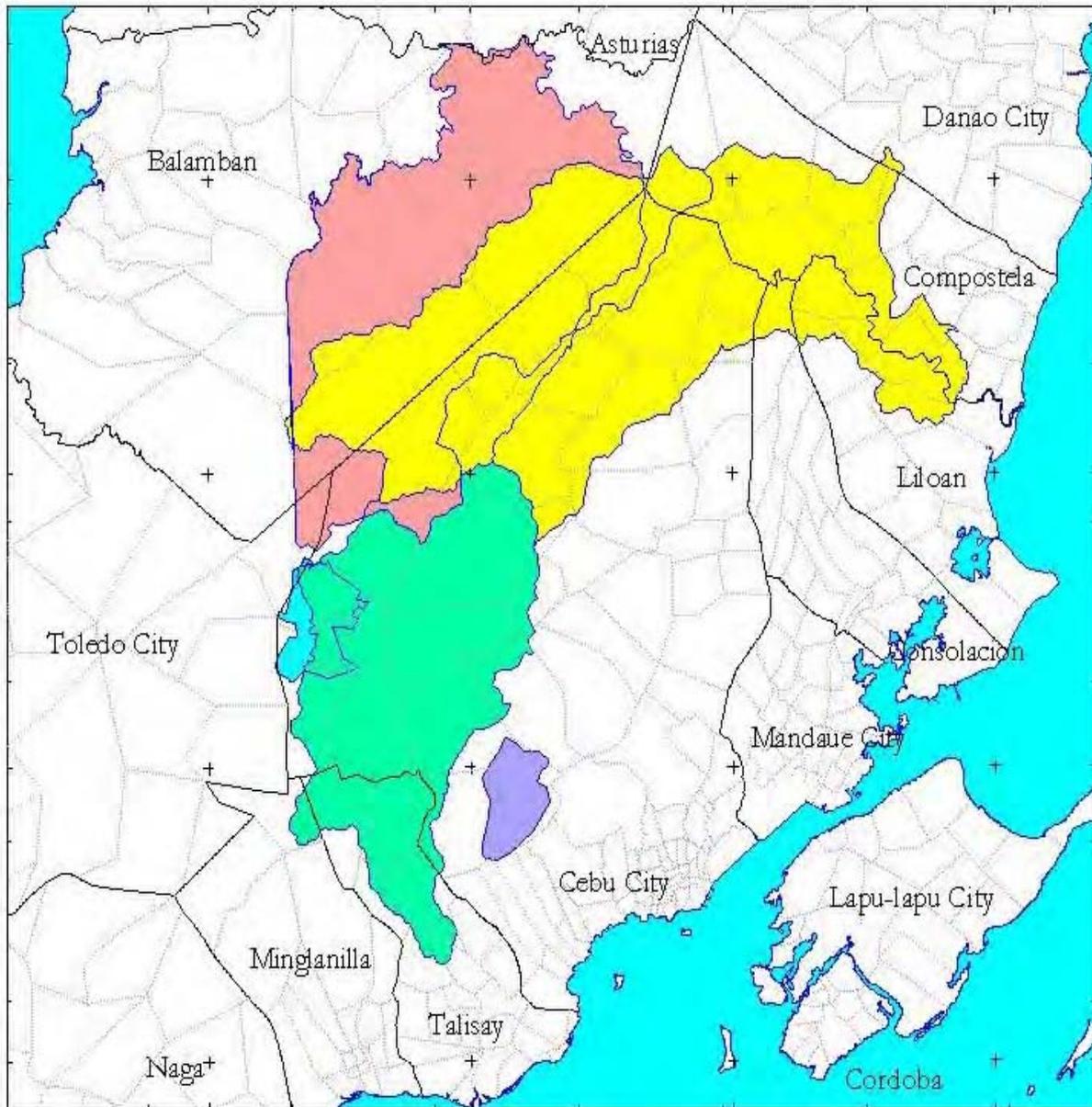
各市町の概要は、表 2-2 に示す通り。

表 2-2 セブ都市圏の地勢一覧

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	セブ州東部沿岸にある。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する。セブ州の州都として、貿易および商業の中心地である。港に面した旧市街地と中央公園の古くから発達していた地区を中心に、70年代からスプロール化した	市の中央部に広範に山岳地が広がり、急勾配斜面が多い。沿岸部で平地が沿岸部に沿って帯状に広がっている。高地の土壌は主にFaraon Clayで、平野部ではclay loamが支配的である。地質構造は主にlime stoneからなり、市街地化する以前は大きな石灰岩空洞が存在していた。	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	セブ市の北東約7km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する。東部はMactan海峡に面する。港に近く、昔から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。	地形的に起伏が多く、急峻な斜面地域が15%、緩やかに起伏している平地が85%。東側に日量5,000m ³ 以上の石灰岩からの大湧水があった。耕作地面積は2,906ha、35ha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	セブ市の東約13kmにある。南部はコルドバ町に接し、北部および西部は、Mactan 海峡、東部は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る。Mactan Export Processing Zone IとIIがある。2つの橋でセブ本島と結ばれ、またマクタン国際空港がある。東部沿岸はリゾート地区でホテルが点在している。主要産品は、工業製品。	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。水資源は浅層地下水がわずかしかないため、海水淡水化プラントが稼動中。コンソラシオン町に近く、以前あった大湧水地帯付近で地下水開発などに依存せざるをえない。工業団地があるため、不法入居者地区がかなり広い面積にわたり存在。	水および電力供給は、MCWD およびMECOからである。
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12kmの位置にある。北部でセブ市、南部でMinglanillaと接している。東部にMactan 海峡がある。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。耕作地面積は1,217ha。	MCWD およびVECO よりそれぞれ水と電力の供給がある。Mactan Rock Industryの淡水化プラントがある。
コンソラシオン町	セブ市の東約12kmに位置している。北部はリロアン町、南部はマンダウエ市、西部はBalambanと境界を接する。コンソラシオン町	耕作地面積は1,568haある。約1,707haは保護区および森林として区分されている。2.5haは国立公園および行楽地と	水供給および電力供給はそれぞれMCWD、VECOから得ている。

	における主要産品はライム、アンデサイト、石灰岩。マンダウエ市との境付近にかつて大きな湧水があった。市街地はこの20年間に急激に発達した。	して認定されている。50haは譲渡可能な自由に利用できる地域とされている。以前は典型的な農村社会。	
コルドバ町	セブ湾対岸のMactan島の南部にある。セブ市からおよそ22キロ。北部でラプラブ市と接し、南部および東部は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。	殆どの地域が平坦で、勾配はゼロから3%程度。土壌タイプはFaraon clayとHydrosol。耕作地面積は150ha。約0.7haが国立公園および観光地、637.7haが野生地。	水と電力の供給は、それぞれMCWD、MECOから供給されている。
リロアン町	セブ市の東北19kmにある。北部でコンポステラ町、南部でコンソラシオン町と接する。東部はCamotes海に面する。主要産品はマンゴー、ココナッツ、野菜、トウモロコシ、米。	緩やかな斜面からなる山岳地域。沖積平野から河岸段丘、Kotkot峡谷がある。	MCWDおよびVECOからそれぞれ水と電力を供給される。
コンポステラ町	セブ市の北東約25.3kmにある。北部はDanao市、南部はリロアン町およびコンソラシオン町、西部はBalambanと境界を接し、東部はCamotes海に面する。主要農産物はトウモロコシ、根菜、フルーツ、野菜。石灰岩が建設材料として採石される。	平地が少なく丘陵地帯。土壌タイプは、Faraon clay、Bolinao clay、Baguio series clay loam、Mandaue clay loamなどから成る。	多くの世帯で生活用水を泉から得ている。電力はCEBECO IIから得ている。

LOCATION MAP



PROTECTED AREAS OF CENTRAL CEBU

- Central Cebu National Park
- Kotkot-Lusaran Watershed Forest Reserve
- Mananga Watershed Forest Reserve
- Sudlon National Park
- Cebu Watershed Reservation (Buhisan)

Total Area of PA = 29,060 has or 40%
 Total Area of Metro Cebu = 73,175 has

(DENR の CCLP パワーポイント資料による)

図 2-1 中部セブの行政境界と自然保護指定地分布

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は 1960 年以降のデータについて、MCWD の Knowledge Center がデジタル化している(今回 Excel ファイルで入手した)。社会経済指標、各市町の財政収支を以下の表 2-3 に示す。

表 2-3 各市町の財政収支

	セブ市	マンダウエ市	ラプラプ市	タリサイ市	コンソラシオン町	コルドバ町	リロアン町	コンポステラ町
分類	City				Municipality			
	Class-1				Class-3	Class-5	Class-4	Class-5
収入(M.ペソ)	2299.4	389.8	393.1	89.5	38.0	19.0	35.7	23.6
支出(M.ペソ)	2269.0	347.1	339.4	81.0	33.2	16.6	32.7	18.5
収支(M.ペソ)	30.4	42.7	53.7	8.5	4.8	2.4	3.0	5.1

4 市ではラプラプ市の財政状況は良いが、4 町の財政事情は良いとは言えない。

2-1-3 人口統計

2000 年のセブ都市圏 4 市 4 町の面積、人口、バランガイ数、世帯数、年間平均人口増加率、年間世帯数増加率、人口密度を以下の表 2-4 に示す。面積、人口に関しては都市部と地方部に分けてある。

表 2-4 人口統計

	セブ市	マンダウエ市	ラプラプ市	タリサイ市	コンソラシオン町	コルドバ町	リロアン町	コンポステラ町
面積 (km ²)	284.90	29.83	60.60	47.39	33.78	10.11	55.21	51.69
市街地面積	284.90	29.83	60.60	47.39	29.65	10.11	24.44	1.18
農村面積	-	-	-	-	4.12	-	30.77	50.50
総人口	718821	259728	217019	148110	62298	34032	64970	31446
都市部	718821	259728	217019	148110	60066	34032	54177	7145
農村	-	-	-	-	2232	-	10793	24301
世帯数	147600	54882	44439	28751	12837	6520	13381	6296
人口増加率 (%)	1.73	3.68	3.99	4.15	4.13	4.22	4.24	3.58
人口密度	2523	8707	3581	3125	1844	3367	1177	608

上表より得られる情報をまとめると以下の通り。

- ・ セブ都市圏全体で市街地化が進んでいる。
- ・ 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ダ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町は人口密度が小さい。

2-1-4 農山村の生活状況と森林植生

市街地周辺では土地高騰で農地を手放す住民が多いもよう。高原地帯では商品価値の高い野菜を中心(トマト、胡椒、豆、ナス、Bitter Curd など)にセブ都市圏に供給している。N-P-K(窒素-磷-カリ)14-14-14 肥料(800 ペソ/30kg 袋)を農地 1ha 当り、年に2~3 袋を施肥している。平均 1ha の農家の収入は自家消費分も入れ、家畜から 1,000,000 ペソ(豚、ヤギや鶏など)、農作物で 3,000,000 ペソ(米の場合、500 ペソ/50kg × 1500kg/ha × 2 回作)がやっと(肥料代と自家消費を引くと月収 2500 ペソ程度)。都市部の月平均収入に対し半分以下。半月毎に給料受け取っても家計のやりくりができない「フィ」国民性からみて、天気と水の多寡に左右される農業収入(米では年 2 回)に見切りを付けた過疎化とセブ都市圏への集中傾向が自明である。

森林は 50~60 年代にラワン材として皆伐され、小灌木か椰子の木が点在するのみ。現在残る小木も薪用に採っている。結果として保水性は悪く、降雨は地下に浸透した残りが一気に流出していく。ダムの堆砂を加速し斜面崩壊を引き起こす原因である。

2-1-5 ごみ処理方法別世帯数

2000 年のセブ都市圏 4 市 4 町の総世帯におけるごみ処理形態の内訳を下記に示す。

表 2-5 ゴミの処理形態

	セブ市	マンダウエ市	ラブラブ市	タリサイ市	コンソラシオン町	コルドバ町	リロアン町	コンポステラ町
ゴミ回収車利用	109156	37170	16288	10166	4388	595	709	920
投棄処理	8128	2963	2912	3029	782	527	628	567
焼却処理	24530	13392	23000	14226	7111	4746	11608	4108
堆肥	1330	590	798	547	104	10	254	309
埋める	1405	514	588	531	452	425	80	392
家畜用飼料	2003	86	610	111	0	29	71	0
その他処理	1048	167	243	141	0	188	31	0
合計世帯数	147600	54882	44439	28751	12837	6520	13381	6296

セブ市およびマンダウエ市のゴミ処理方法の多い順にあげると、ごみ収集車による回収、焼却、投棄である。その他の市・町は、焼却、ごみ収集車による回収、投棄の順である。

2-2 対象流域の自然状況

2-2-1 気象・水文

セブ島は総面積が 4,870km²、南北の長さが 210km、東西の幅は平均 23km、中央部では最大で 35km 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 1,013m である。

「フィ」国中部地方は北太平洋貿易風の影響下を受けて、北東モンスーンが10月に現れ、1月にピークを向かえ、3月に勢いを緩め、4月ごろ終焉する。南西モンスーンは通常、5月初旬に現れ、8月にピークに達し10月頃に緩やかに衰えていく。北太平洋貿易風が4月～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。台風は6月～12月に「フィ」国に上陸するが、それ以外の期間においても上陸することがある。「フィ」国に上陸する台風の内の、10%～20%がビサヤ地域に達する。

気温は4月～5月に最も高く、1月に最低となる。平均気温はセブ市で27.4℃。最低最高気温は平均気温からおおよそ5℃程度の範囲である。年平均降雨量は、Mananga 流域でおおよそ1,800mm、6月～11月の雨季と12月～5月までの乾季に区分できる。降雨量は南西モンスーン季に総じて多い。北東モンスーン中の月降雨量も多いが年変動が激しい。1981～2002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、3年連続で平均値を下回った。中部セブ地方における雨量は地域差が大きく、山岳地形の影響が見られる。Lusaran 川流域は標高が高いため、Mananga 川やKotkot 川に比べ雨量が多い。

相対湿度はおおよそ66%～77%で気温の高い4月～5月に低くなり、6月～12月に最高となる。マクタン国際空港の平均風速は、年間を通して2～3m/s、モンスーンの影響を受け、10月～5月が北東、6月～9月が南西の風が支配的。セブ島の河川は河川延長が短く(30km以内)、河川勾配は急峻(1%以上)であるため、降雨-流出過程は短い。Mananga 川の洪水ピークに到る時間はおおよそ2時間、1日以内で低水位にまで減水する。洪水最大流速は5～6m/s程度まで達する。水文気象観測は、MCWD、PAGASAなどが観測している。全ての観測データをMCWDが電子ファイル化している。

- (1) 対象地域における各河川縦横断図、流域図、土地利用図などはサン・カルロス大学の水資源センターWRC(現在はMCWDのKnowledge Center)にてGIS化しており、一連のデータが得られる。セブ都市圏を含む中部セブ地方の地質図及び土壌図などもデジタル化されており、各市町で入手できるほか、MCWDのKnowledge Centerがサン・カルロス大学のWRCから移管されているので本格調査で入手できる(本事前調査ではセブ市についてのみ入手した)。
- (2) 雨量データは1950年以降、継続観測されており、Mananga 川とLusaran 川の流量記録は1979年以降、継続観測されている。その他、小河川の流量観測データも2002年頃から揃っている。従い、地下水モデルの検証用の河川流量記録は、両河川の比流量をもとに小河川における流出量を推定していくことになる。地下水モデルの検証のために必要な情報が良く揃っていると言える。

2-2-2 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小河川が存在する。下記に主要な河川について北から順に示す。Lusaran 川以外は東海岸に流出している。

表 2-6 セブ都市圏の河川一覧

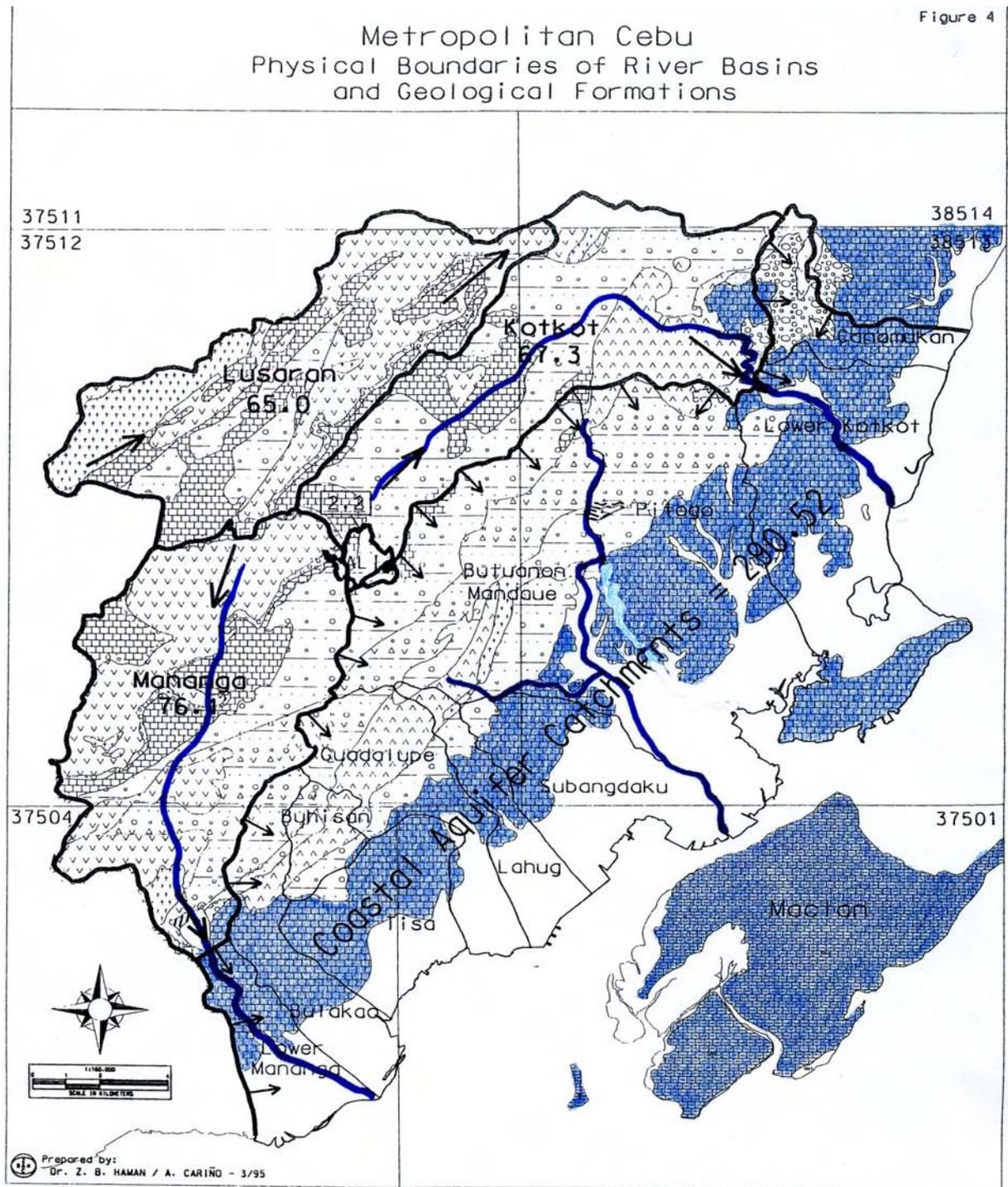
河川流域名	流域面積 (km ²)	
Luyang (Carmen)	50.53	地元ミネラルウォーター業者の水源としても利用されている。
Danao	72.45	Danao 市を流れる。水源開発のポテンシャルがある。
Kotkot	78.23	上流域はセブ市、中下流域は、左岸がコンポステラ町、右岸が リロアン町である。中流域に中小規模のダム計画あり。
Cansaga (Pitogo)	52.49	地下水ポテンシャルが高い。
Butuanon	63.46	セブ市からマンダウエ市に流下する比較的大きな流域。
Guadalupe	19.24	セブ市内に流下している小河川。
Kinlumsan	18.45	上流域にBuhisan ダムがある。
Mananga	78.94	タリサイ市に流下する河川である。Mananga I 伏流水開発が中 流域で実施されている。Jaclupan 頭首工)。ManangaII ダム 計画など水源開発のポテンシャルが高い。
Lusaran	65.60	セブ都市圏では唯一西部沿岸に流出する河川。Lusaran 上流、 中流ダム計画がある。
Pangdan	47.61	Naga 市を流下する河川である。

注：太字の河川の下流域は地下水涵養量が大きいため地下水ポテンシャルが高い

2-2-3 調査地域の地形・地質

当調査地域一帯の基盤岩は、第 3 紀の火山岩と石灰岩を含む堆積岩類であり、走行 NE-SW でこれに直行する圧縮変形を受け、複雑な褶曲構造を示している。巻頭の写真(P-6)に見られる様に、地塊は NE 側で標高が高く、SW 側に向けておよそ 3 度で傾斜する新しい傾動運動を示している。マクタン島もこの傾動運動を反映し、北部で隆起岩礁が卓越し南西部では沈降地帯の砂浜が発達している。

井戸の分布は標高がおよそ 40m~120m の丘陵地帯に多い。特に山麓部に直線状に集中して分布している。標高 150m 以上に露頭する基盤岩は第 3 紀末の火山起源の凝灰岩、安山岩や流紋岩である。新しい石灰岩層が基盤岩を取り巻くように分布する。井戸は鮮新世から第 4 紀洪積世の多孔質石灰岩~固結した隆起珊瑚礁を穿って建設されており、掘削深度は 60m~80m とされる。サン・カルロス大学の WRC によると、石灰岩の特定深度に顕著な空洞(地下河川)が蛇行しつつ流れているという。Cebu 市内の Talamban 地区は石灰岩の丘陵地帯で、都市化が進む前の 1978 年当時、多数の巨大な空洞が存在していたという。CEBU コンサルの報告書には人が立って入れるほど大きな空洞写真が掲載されている。80 年代からは宅地化とともに、ゴミ投棄や、安全配慮から空洞のすべてが埋め戻されてしまった。この名残として、現在でも当地区では全ての排水がシンクホールを通じ、地下に流れていくという。これが下流側(その地下水脈の流動位置は不明)にある(推定)、MCWD 井戸群で NO₃ 高濃度や汚染の原因である可能性は高い。



注：海岸線と平行に帯状に分布するのが Carcar Limestone と呼ばれる鮮新世～洪積世に属する石灰岩層で空洞が発達し、有望な帯水層でありマクタン島の石灰岩も同一層と考えられる。これより以西の山地の地質は主に第3紀の火山岩類、石灰岩を含む堆積岩類からなる（1995年3月の Dr. Z.B.Haman による Ayala ランド社に対する報告書より）

図 2-2 セブ都市圏と周辺部の地質

2-2-4 地下水

中部セブ地域における帯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、粘土である。沖積堆積層は浸透性が低く Carcar 石灰岩上部に不透水境界面を形成する場合がある。タリサイ市などでは湧き水や自噴井がある。また、タリサイ市は長年の砂利採取により Mananga 川河床が低下し、同河川から堆積層への水の浸透が減少しているという。堆積層の浅い砂層に浅井戸を掘って飲料用に地下水を得ている。堆積層は十分な浸透能力と厚さを有する地域がある。セブ市では、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 40～50m である。Kotkot 川河口付近では堆積層の層厚が 50m にも達し、MCWD は年間 40,000,000m³ の揚水能力を有する井戸群を掘削した。この井戸群は堆積層及び下部にある石灰岩層まで達している。高地では沖積堆積層が一般に薄いか少ない。例外的なものとして、Mananga 川の Jaclupan 地区ではその全層厚が 40m に達し、砂礫は 10m あるという。これが MCWD の伏流水利用の Mananga I 井戸群となっている。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。石灰岩の層厚は 300m 以上にも達するという。沿岸から約 4～5km の幅で広がっており、約 200m の標高地点でも確認できる。石灰岩は沿岸方向に向かって厚さを増すという。石灰岩は極度にカルスト化しており浸透性がきわめて高い。現在は市街地化したため、かつて存在した空洞位置は不明であるが、石灰岩の丘陵地帯には数多くの空洞が存在していたという。83 年の CEBU コンサル報告書によると、巨大な空洞がサン・カルロス大学の Talamban キャンパスの北東約 3km にあったという。またコンソラシオン町と Mandaue 市との境界付近では 5000m³/日を超す多量の湧水があったという。その湧水は MCWD の Canduman 井戸群の掘削とともに枯渇したといわれるので、本格調査では、経験豊富な水理地質技術者が踏査し地下水脈の流動形態を明らかにしていくことが望まれる。

セブ市近郊の揚水試験で計測された帯水層の透水量係数は、 $0.005\sim 0.03\text{m}^2/\text{s}$ という。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 $90,000,000\text{m}^3$)とマクタン島(年間 $4,000,000\text{m}^3$)である。なお、本調査で MCWD による再揚水試験に立ち会った(巻頭の写真 P-13)。108本の井戸のうち、およそ半数の井戸がパイプシステムに直結され、貯水タンクなしに圧送されているため揚水試験よりも回復試験値のほうが精度はよい。MCWD は回復試験の透水係数値が高いため、他の要因を考えているようであるが、この回復試験による透水係数(透水量係数)値は実際の値を表しているとするのが、当地の水理地質を的確に理解でき、的を射していると判断される。

Pumping Test Result at Cab-2 Production Well (test was conducted at 13 August 2007)

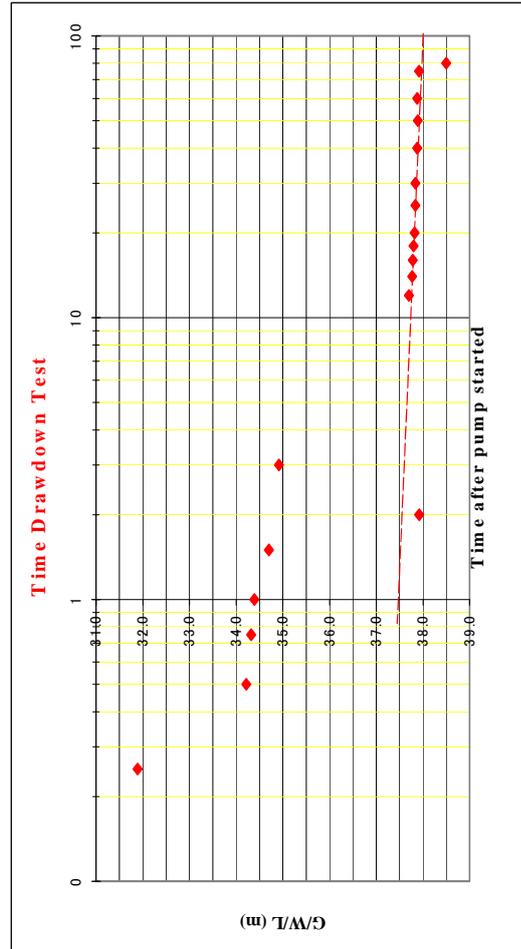
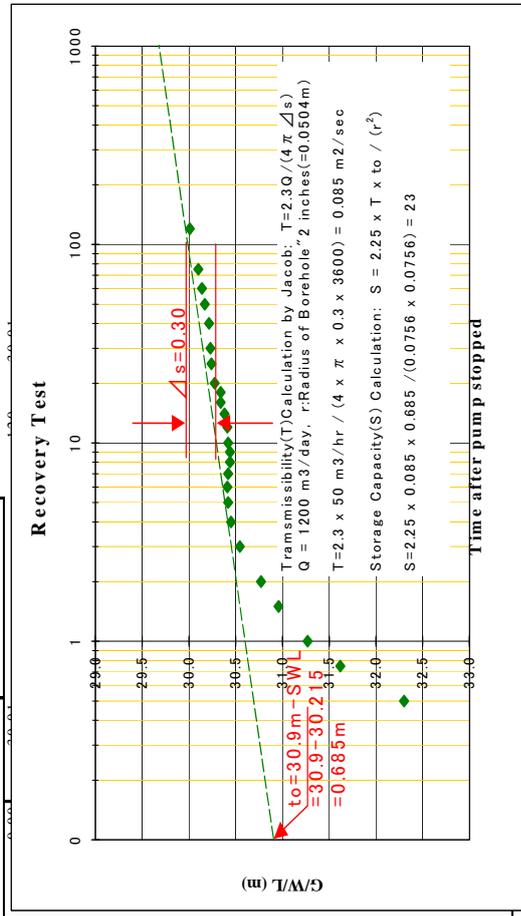
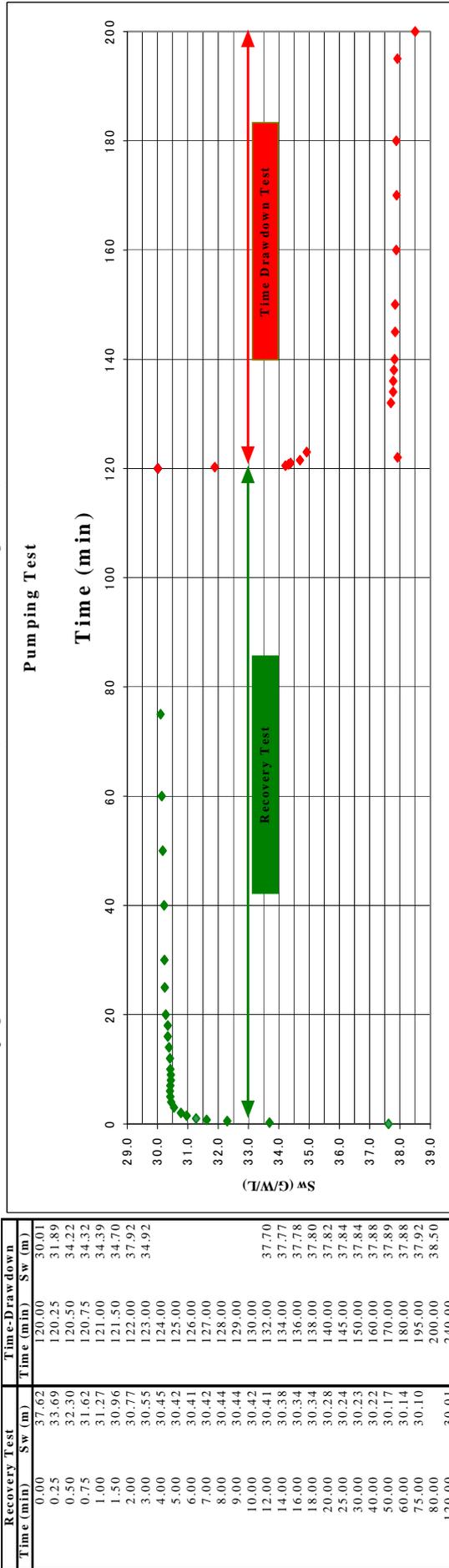


图 2-3 再揚水試験結果(写真 P-13 地点、Cab-2 井戸)

2-2-5 地下水位と水質の経年変化

地下水位: 図 2-3 では 6 つの観測井戸の過去 19 年間に渡る地下水位の経年変化の 1 例を示す。地下水位について現在は障害となる低下や変動がないと MCWD はしている。

塩分濃度: 「フィ」国の飲料水水質基準では塩素イオン濃度は 250mg/L である。MCWD はこの基準を超える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になった。その内、3 本は Mactan 島の井戸である。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 に過去 4 度、検討された整理された塩素イオン濃度分布図を示す。(Mactan 島の井戸は当初から 130~140mg/L と高い水準で、近年、更に高くなって 200mg/L を超えている。また、サン・ヴィセンテ(リロアン町)の井戸が 100mg/L 前後と高い値を示しているが、その他の井戸は 50mg/L 以下であり、これら情報では顕著な塩分濃度の変動がない。

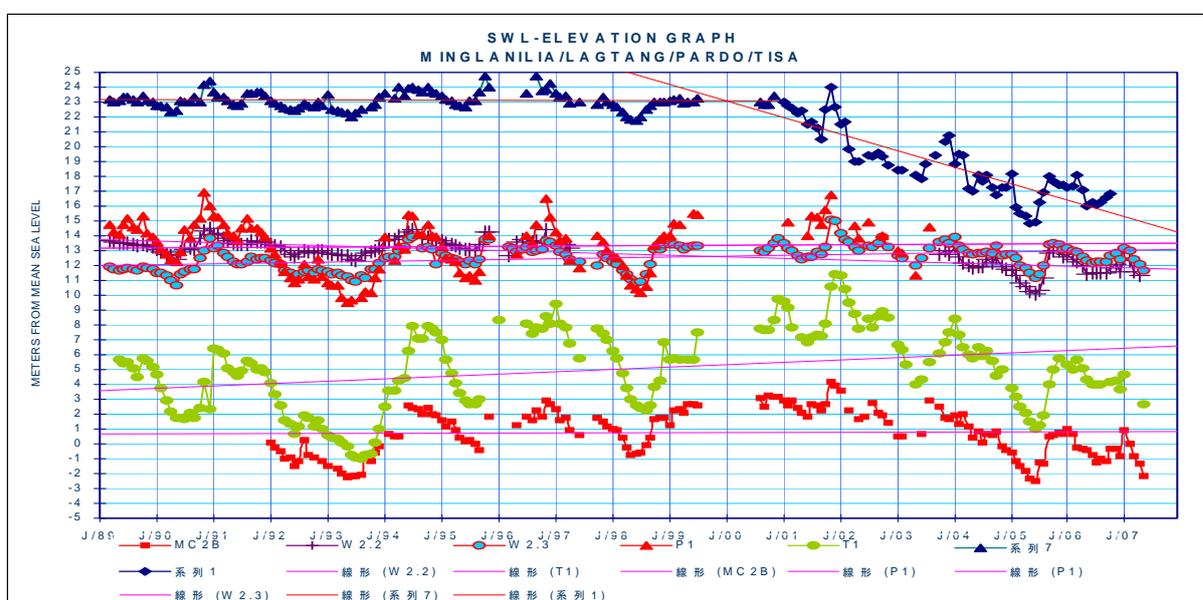


図 2-4 セブ都市圏中南部に於ける井戸の地下水位変化の 1 例 (MCWD 内部資料)

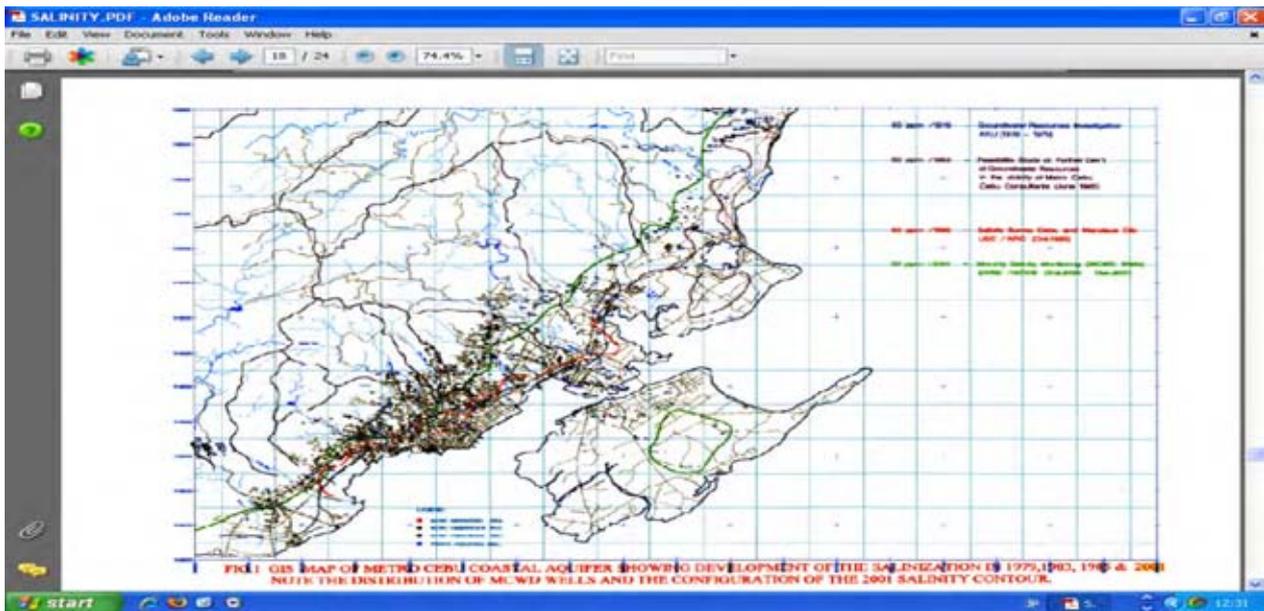


図 2-5 塩素イオン濃度(50ppm)の経年変化 (79、83、85 と 01 年 ; MCWD 資料)

次表に表流水と地下水の電気伝導度(EC)の観測結果を示す。セブ市内に近づくにつれ、地下水の EC 値が高く、汚染や海水影響が高くなる傾向を示している。MCWD によると、NO₃ が高い 8~14 の井戸がセブ市内に孤立して点在している。近隣のマンゴー栽培地の肥料散布で汚染した表流水が浸透して危険水準(50mg/L)になっているとMCWDは言う。しかし、上記のうち、3井戸の地表部を現地踏査したところ、近くにトイレもマンゴー栽培地もなかった。地下水汚染の究明と保全は当調査の主要な目的であり、本格調査で原因を究明することは重要である。

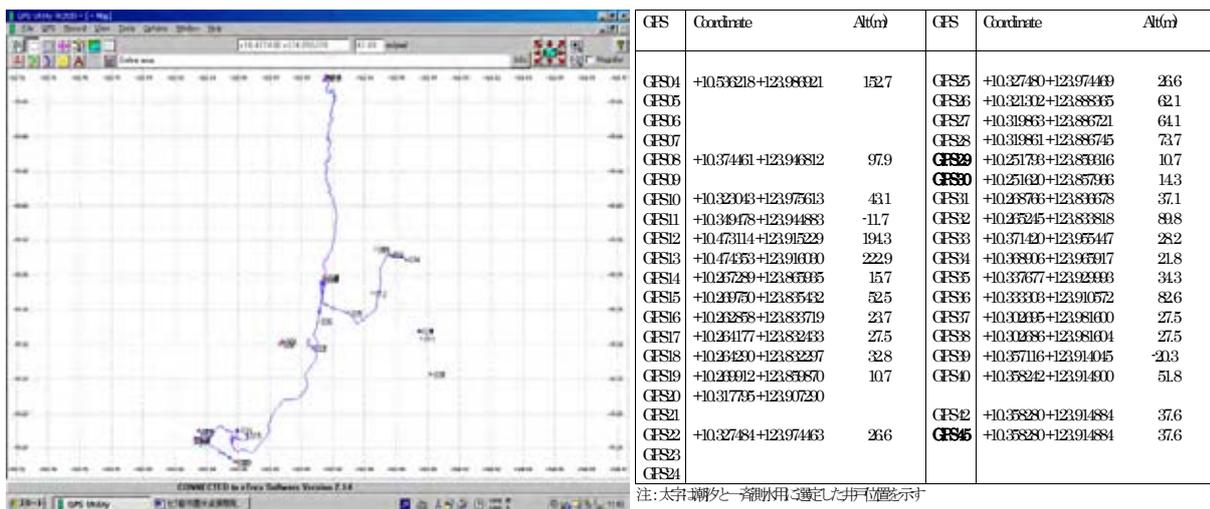


図 2-6 現地調査ルートマップと GPS 位置

表 2-7 簡易水質分析の結果

地点		X	Y	標高 (m)	TDS (ppm)	EC 値 (μ S/cm)
表流水	Buhisan Dam				90	170
	Buhisan 配水場(処理中)				320	630
	Buhisan 配水場(処理後)				310	620
	Luyang 川	+10.536218	+123.986921	152.7	180	390
	Kotkot 川ダム地点上流 (PrilBrgy)				380	820
海水	Mactan,Lapulap 市 PusokBarangy	+10.327484	+123.974463	0	8180	16450
井戸水	Compostela W3.3				280	290
	Compostela 共同水栓				540	1060
	Compostela 浅井戸				2620	5170
	Consolacion 海岸寄り HP 井戸	+10.368906	+123.965917	21.8	500	900
	Consolacion near old spring	+10.371420	+123.955447	28.2	940	1900
	Casili 配水場(23 井の混合水)	+10.374461	+123.946812	97.9	400	810
	Family Park のタップ(23 井)				360	730
	MidTown Hotel(MCWD が供給)				300	610
	SouthRoad Project 償の HP 井戸	+10.267289	+123.865935	15.7	410	850
	Mactan の MCWD 高架タンク					
	Mactan Rock Desalination(処理前)	+10.323043	+123.975613	43.1	2740	5400
	Mactan Rock Desalination(処理後)				110	240
	Mactan Fresh Water Area 4 井戸	+10.302695	+123.981600	27.5	320	640
	Lap-lap, Pusok Dug Well			5	6640	3140
	Lap-lap, Pusok HandPump	+10.317795	+123.907290	3	1310	2680
	MandaueCommunalWS (BWA)	+10.349478	+123.944883		450	830
	Kotkot 川ダム地点 ParilBrgy 浅井戸(かんがい用)	+10.474353	+123.916030	222.9	410	850
	Ineyawan Brgy(Cebu city).非サービスエリアの表面汚染 HandPump	+10.264290	+123.832297	32.8	910	1840
	Ineyawan Brgy(Cebu city).健全井戸	+10.269912	+123.859870	10.7	250	510
	AbejoBulkWater Supply 社	+10.262858	+123.833719	23.7	380	800
	Talisay southeast, HP deepwell	+10.319861	+123.886745	73.7	330	800
	Talisay southeast, 浅井戸(学校跡)	+10.251793	+123.859316	10.7	660	1320
	Talisay, southeast, 浅井戸	+10.268766	+123.836678	37.1	590	1180
	Talisay, southwest, 浅井戸	+10.265245	+123.833818	89.8	760	1530
	CompostelaHandPump 井戸				380	660
	Compostela 浅井戸				590	1170
	Compostela 浅井戸	+10.358280	+123.914884	37.6	510	1030
	セブ港への給水業者	+10.333303	+123.910572	82.6	470	960

注: 太字は今回選定した一斉測定及びモニタリング浅井戸。Buhisanダムの水は雨水が詰まった塩ビ管の水、蒸発散と雨量観測施設ある。GPS は7月19～21日に通信不調があったため信頼できるデータだけを記載した。太数字は原水。Mactan Rock Industry社のDesalinationの原水は浅井戸の汽水を淡水化するBOO事業。

2-3 「フィ」国の水資源開発関連体制と調査対象地域

2-3-1 水資源管理に関わる国家政策

「フィ」国の水資源管理を効果的に進める上での課題は「総合的で包括的な」アプローチを適用することができるかどうかである。開発管理の計画、実施および運用、需要管理、環境汚染防止、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、総合的な視点で管理する政策の実行力が求められる。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課題があろう。「フィ」国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述べる。

(1) 水関連行政組織の脆弱性

- 1) バラバラな水管理体制: 「フィ」国の水セクターの問題として、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な枠組みがないことである。現在、水供給、灌漑、水力、洪水防衛、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いる。この「バラバラ」な対応による作業の重複は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に満たしていない。水法 (Water Codes) の制定、NWRB (National Water Resources Board) の設置が行なわれて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。
- 2) 水配分方式の欠如: 水利用および水配分に関わる対立が発生している。人口増加、水質汚染、インフラの不整備、渇水などで慢性的に水不足をもたらし、限られた水供給に対する配分問題や対立する水権利争いを招いている。「フィ」国の水法の原則である、「時間的に早ければ優先的な権利を有する」という考えは公正な解決方法ではない。経済的見地から水配分の全ての面を包括するには、現行の配分方法は不十分である。NWRB は水利権の配分を管轄すべき機関であるが、現組織では効果的な水利権配分機能が発揮されない。セブ都市圏には NWRB の現地事務所はない。
- 3) 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よる場合が多い。NWRB の命令は殆どの場合、無視されて NWRB の強制執行能力はない。
- 4) 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または検討されることは殆どない。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される必要がある。
- 5) 水の経済的価格: 「フィ」国における現行の水料金体系は水の経済価値を考慮し、水の枯渇対策を反映したものになっていない。その結果、料金体系は枯渇する資源を最も生産性が高い、利用者に配分する機能を持たない。また効率的な水利用や水資源の保全に対し経済的動機付けをもたらしていない。

(2) 水需給の不均衡

- 1) 限られた水資源と空間的・季節的偏在: 人口集中による水需要の急増、地形的制約による表流水の利用可能性の低下、渇水による持続的な水利用の不可などが都市部で発生している。地球

規模で起きる気象変動により発生する大渇水対策も必要である。また、過剰な地下水汲み上げが海水進入を招き、地下水障害が懸念されている。

- 2) 非効率的な水利用: 水の枯渇と同様、既存プロジェクトの管理運営の非効率性が懸念される。既存の水供給プロジェクトの多くで管理運営は十分でなく、サービス効率は低く、水需要を満たすために必要な安定供給に支障をきたしている。

(3) 環境悪化と水関連災害

2005年にレイテ島や北部ミンダナオで発生した土石流災害、ルソン島のダム貯水位低下させたエルニーニョ現象の頻繁な発生など、「フィ」国における多くの流域は危機的な状況にある。マニラ首都圏やセブ都市圏などの慢性的水不足は河川、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り、流域保全のための環境関連法が多く制定された。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を解決する機能をもっていない。

「フィ」国の水源水質は人口増加や水および土地の不適切な利用により著しく悪化している。一般家庭からの下水は全体の約52%、残り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る海水の進入が顕著となり、地下水の汚染・枯渇が危惧されている。また、下水処理施設の不備は明らかで、効率的な水供給施設、適切な下水処理施設により環境や公共衛生、地域経済、住民の生活の向上を図る必要がある。

(4) 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が総合的水資源管理を実施する上で好ましい。「フィ」国では早い段階から流域開発局を設立し、地域および流域開発を実施する努力をしてきた。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

などが存在し、ラグーナ湖流域開発を管轄するLaguna Lake Development Authorityも同様の趣旨から設立された。セブ都市圏で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、数年で廃止された。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に対立があり、廃止に至ったという。いくつかの流域開発局は以下の理由から廃止されたケースが多い。

- － 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、水資源問題は深刻になり、「フィ」国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、ビコール川を対象とした Bicol River Basin Watershed and Management Project (BRBWMP) Committee が 2004 年 11 月下旬に決定されている。

2-3-2 水資源管理に関わる国家政策の課題

2004 年 3 月 22 日、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た。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ている。また、Philippine Clean Water Act が施行され、包括的な水管理プログラムによって水資源保全が推進されようとしている。

2-3-3 セブ都市圏における中期計画と課題

JICA のセブ州地域総合開発計画(1994)

1994 年 7 月、JICA は「Cebu Master Plan 2010: A Scenario for Sustainable Development」最終報告書を「フィ」国に提出し、カウンターパート機関である「Regional Development Council (RDC) Region VII」はこれを将来開発計画として是認した。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。Mananga I 計画(当時)および II(総水生産量: 128,000m³/日)が完成しても、2000 年以降の水需要を満たすことが不可能であり、2010 年で 400,000m³/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提言している。

- － Lusaran Dam 開発計画(供給量: 160,000m³/日)。
- － 対岸のボホール島 Inabanga 流域からの導水計画(330,000m³/日)。
- － 半径 40Km 以内の流域の小中規模ダム開発。

また、当時 MCWD の漏水率が 40%であったことから、水道網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(ラプラプ市は都市排水計画を策定)
- － Water Desalinization Project(2005 年 JBIC で調査したが、実施未定)
- － Cebu Water Resources Study(2002 年日本政府に支援要請した)
- － 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進展がない)
- － Metro Cebu Sewerage and Sanitation Project(2002 年日本政府に支援要請した)

2-3-4 JICA フィリピン全国総合水資源開発計画(1998)と MCWD の将来計画

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、2030 年までの長期水供給プロジェクト投入を計画している。カウンターパート機関は NWRB である。既存計画のレビューであって同調査では新規水源開発計画は検討されていない。MCWD は 2020 年までの将来水供給計画を策定した。新規水源開発は以下の表の通り。

表 2-8 セブ都市圏の水資源開発(計画)

プロジェクト名	供給量 (m ³ /日)	投入年(計画)
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の操業は停止されている。	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月に公聴会開催。	35,700	2006
Mananga II ダム計画、環境保全、移転住民、建設コストなど問題があり、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(実施は未定)。	38,600	2011

注: 網掛けプロジェクトは2007年時点では実行中か、または実現する見込みが立っている

MCWD は水料金値上げ(3年間で45%)を予定し Carmen 導水計画は実施に向け準備中であるが、セブ市など料金値上げ反対が強く実現は難しい状況にある。

2-3-5 調査対象地域の表流水利用と水利権等

NIA による灌漑施設と水利権の現状 (灌漑面積、取水量データを下表に示す);

- Lusaran 川上流の 2 箇所灌漑のために表流水をポンプアップ: 高原野菜栽培
- Lusaran 川中流の山村平地で表流水による灌漑: 米作
- Kotkot 川中流(取水堰と湛水予定地)平地で表流水による灌漑: 米作
- Tongkay (Manangan と Supangdak 川の分水界)高原地域で 2 本の灌漑井戸: 野菜

表 2-9 灌漑面積と取水量ほか

Irrigation System 名 (IS)	Location	灌漑面積(ha)	作物	水利権 (Lps)
1. Mohon – Pooc Communal IS	Talisay	30	米	10.0
2. Bataillon CIS	Cebu city	15	野菜	4.5
3. Cambinicot CIS	Cebu city	17	米	14.79
4. Lusaran CIS	Cebu city	15	米	30.0
5. Pinton CIS	Cebu city	11	野菜	4.1
6. Budlaan	Cebu city	23.6	野菜	3.0
7. Lower Sudlon II CIS	Cebu city	25	野菜	7.1
8. Upper Suldlon II Provincial IS	Cebu city	35	野菜	15.0
9. Paril PIS	Cebu city	25	米	37.5
10. Kotkot CIS	Liloan	40	米	60.0
11. Cabandiangan PIS	Liloan	15	米	15.0
12. Yati PIS	Liloan	30	野菜	30.0
13. Sta. Cruz PIS	Liloan	5.6	野菜	6.0
14. Cabadiangan PIS	Compostella	30.4	野菜	13.0

注: 太字で表示した灌漑地区はセブ都市圏の中で平地に分布している。

米作は年 2 期作(5 月～10 月と 11 月～4 月)。水田の場合は 5 月～6 月と 11 月～12 月に水需要が特に高い。野菜栽培の場合はピーク水需要が小さいようである。乾季の 11 月～12 月に水が確保できない農地は米以外の作物(メイズや芋類など)を栽培するが、当地域の米作は盛んではない。理由は、石灰岩の丘陵地帯が多く、水が地下に浸透し易く水田に適さない。水田灌漑用として多量の表流水の確保が難しい。セブ市近郊ではマンゴー、ココナツ、バナナとパパイヤ、オレンジなど若干の野菜及び柑橘畑はあるが、農業で生活ができないため、農業は概して低レベルである。

2-3-6 水・衛生環境の課題と中期計画

(1) 水・環境衛生の「フィ」国政府の取り組み

「フィ」国政府は、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%に向上させることをめざし事業を進めてきた。しかしながら、2000 年 12 月時点の全国の水道普及率は 72.3%に留まったため、中期開発計画 2001 年～2004 年 (Medium-Term

Development Plan 2001-2004)を策定し、同計画において全国の水道普及率を 90%とする目標を掲げ、その普及を目指してきた。実際には、水道普及率 90%という目標は達成されておらず、「フィ」国政府は、引き続きフィリピン中期開発計画 2004 年～2010 年(Medium Term Philippine Development Plan 2004-2010: MTPDP)を策定し、2010 年までに全地域で安全な水へのアクセスを達成するという目標を掲げ、現在、安全の水の供給に力を入れている。

一方、「フィ」国における水道政策は 1991 年の地方自治法(Local Government Code)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高い優先度が与えられている。「フィ」国政府は 1997 年の MWSS の分割民営化など、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を展開している。

(2) 水・環境衛生セクターの中期開発計画の課題

2010 年までに全地域で安全な水へのアクセスを達成するという MTPDP の計画は、上述の民営化及び地方分権化政策の進展から、MTPDP 計画が地方の水・環境改善実施計画に首尾よく浸透していくかどうか、不透明な現状にあるといわざるを得ない。

(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開発目標は、「Provincial Water Supply, Sewerage and Sanitation Sector Plan (2003 年 12 月): GTZ の支援」で策定している(表 2-10)。

表 2-10 セブ州の水・衛生環境セクターの開発目標

上水道	現状	Phase I (2005 年～2009 年)		Phase II (2010 年～2016 年)	
	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

	現状	Phase I (2005 年～2009 年)		Phase II (2010 年～2016 年)	
	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
学校トイレ	28	50	172,101	75	274,903
公共トイレ	100	100	156	100	0
下水道	都市人口に対する普及率 (%) 0	—		都市人口に対する普及率(%) 50	下水道普及都市人口 1,076,497
固形廃棄物	都市世帯数のサービス率(%) 28	サービス率 (%) 70	サービスが追加される世帯数 229,317	—	

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

2-3-7 関連法制度と関連機関

(1) 水資源開発関連

「フィ」国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。

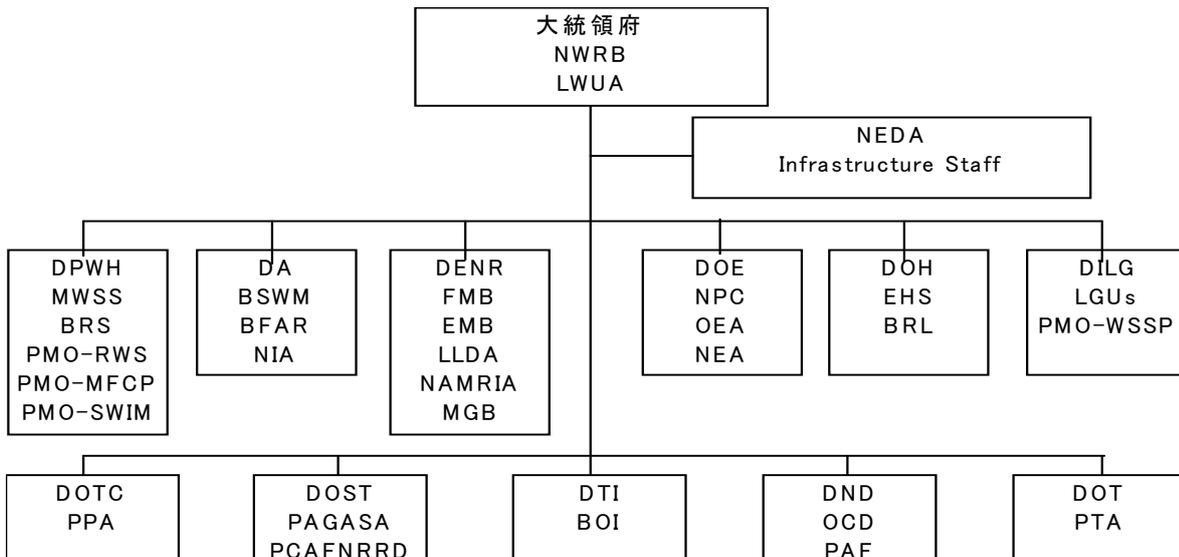


図 2-7 水関連政府機関の関係

1) 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 年に設立された。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」国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、委員長は DENR 長官が務めている。NWRB の組織は 4 つの Division と 20 の Section から成る(下図 2-8 参照)。

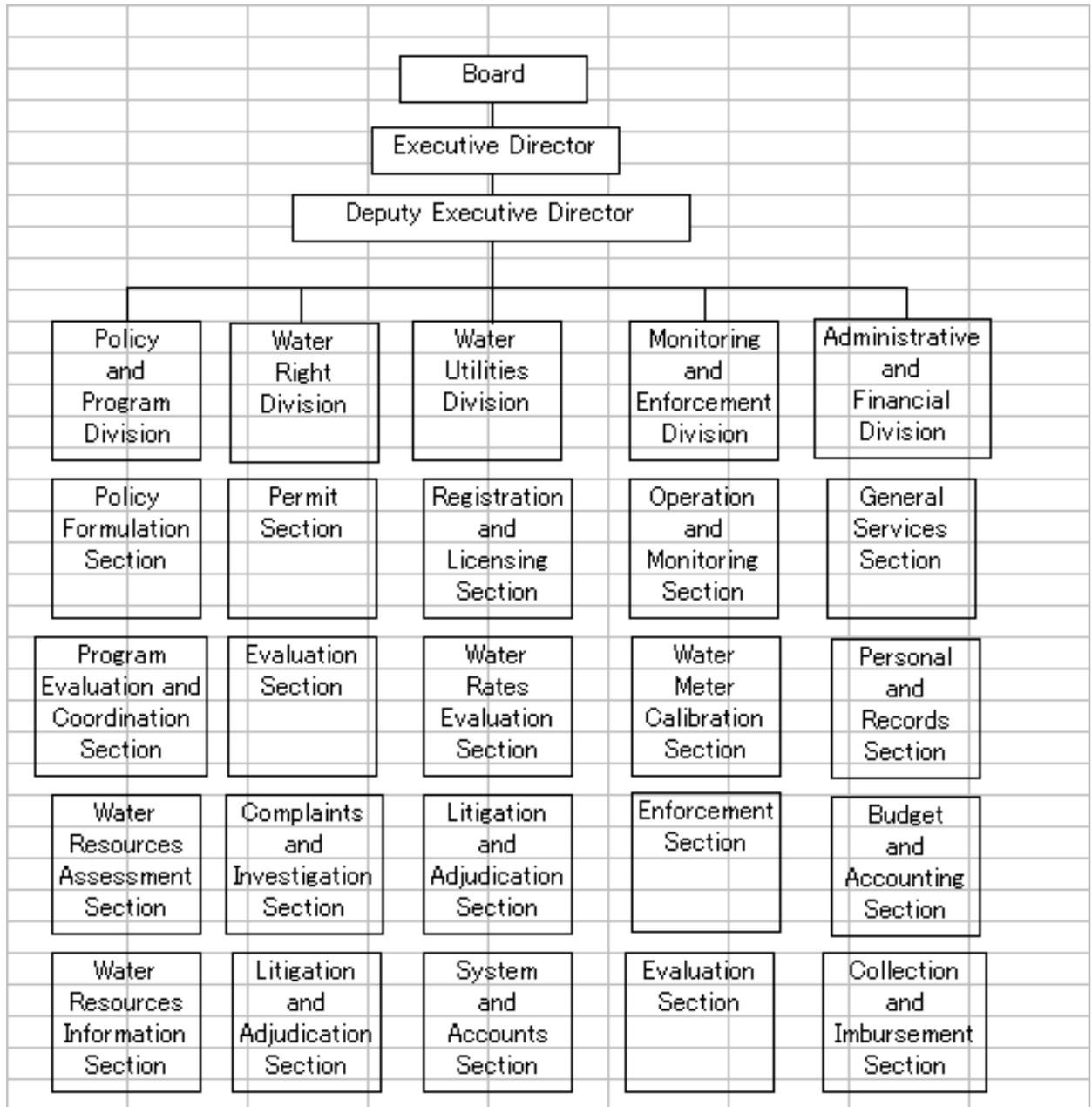


図 2-8 NWRB の組織

2) LWUA(地方水道庁)

地方都市の水道整備を促すべく 1973 年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 2 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 月の政府発表によると、LWUA は DPWH に移管されることである。なお、MCWD は LWUA からの融資に対する全ての返済を終え、各種データ提出や密接な連絡を行っていない。

(2) NEDA(国家経済開発庁)

NEDA は 1972 年の創設。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、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)から構成される。水道行政に関わる政策は基本的には NEDA が決定し、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。

1) 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。現在、上下水道事業は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。

2) DENR(環境資源省)

環境、天然資源の保護、開発を規制する官庁。

3) NIA(国家灌漑庁)

農業用水の開発、供給のための責任官庁。

(3) 関連法制度

「フィ」国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。

表 2-11 「フィ」国の水資源関連の法律・政策・規制

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>

2-4 「フィ」国の下水道関連体制と現況・課題

2-4-1 関連する法体制

「フィ」国の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。

(1) 「フィ」国の関連法体制

- President Decree No.1151 1977 年に制定された汚染規制法

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である。「フィ」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して良い。この法律は廃棄物、下水、排水処理などの定義を述べ、さらに罰則等について言及している。

- President Decree No.1152 1977 年制定の「フィ」国環境規定。空気、騒音、水質、森林の保護等を定めている。言葉の定義、災害時の対策、委員会の設置等について記載している。
- 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 は飲料水及び廃水(家庭、工場を含む)の水質基準を規定しており、1990 年に発行された行政令である。上下水とも基準は溶存酸素、pH、BOD、有機物質と重金属などの基準値を規定している。No.35 は、上記 No.34 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。

- President Decree No.1586 (1978 年制定)

環境影響評価システム(EIS)を定めている。「フィ」国の環境審査手続きは申請するプロジェクトが ECPs (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、ECAs (Environmentally Critical Areas: ECAs 環境的に配慮を必要とする地域)に該当するかを判断する。同 Decree に該当しない場合は環境審査免除証明が与えられるが、該当する場合、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開始に至る手続き等が示されている。

- President Proclamation No.2146

環境的に脆弱な場所及び環境影響が大きいと判断されるプロジェクトを定義している。

2-4-2 セブ都市圏の下水道施設の現状

(1) 下水道を担当する役所について

実施体制と 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。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。

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。各 LGU にある、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、工事实施は Construction & Maintenance Division と連携して行っている。

(2) 各都市の衛生環境現況

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ある。

1) 家庭からの汚水排水(尿尿)

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、表 2-11 に示したように、およそ 60%にすぎない(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の出口は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し、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。

2) 雨水排水

セブ市の都市部雨水排水網は、MCWD がそのデータ(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)を GIS で情報管理している。図 2.4.1 及び 2.4.2 に雨水排水網の現況を示す。又、ラプラプ、マンダウエ市の都市部については雨水排水管路網が整備されている。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、保守面で課題がある。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所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、雨水の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ため、降雨時は冠水する。

3) セブ都市圏の河川の汚濁状況

DENR は表 2-12 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リングをしている。

表 2-12 各都市の主な河川及びその汚濁度

河川名	流量 (m ³ /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)

上表から最も汚染した、Guadarupe 川の BOD 及び DO は、1999 年で其々、46.1ppm と 0.994ppm、2000 年で其々、66.2ppm と 1.00ppm の値を示している(年平均)。これは、DENR が規定している基準値(行政指導 No.35; 50ppm)を大きく上回る。

4) 各都市の衛生環境の実態と課題

セブ市では企画・プログラム課(Plan & Program Division)と、浄化槽を含めた衛生面の企画を行う技術課(City Engineer Office)が、設計、施工監理を実施する部門まで抱えている。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①DILG(Department of Interior and Local Government)を経由して、政府系金融機関からの融資、②国会議員、③各自治体、④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。

(3) 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。従い、乾季は家庭污水が雨水排水管に直接、流下しており雨季に路上のゴミも雨水管路に流入する合流式である。ゴミを故意に雨水流入口に投棄す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管路清掃、小規模河川(クリーク)のヘドロ、ゴミの除去が考えられる。なお、セブ市で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を実施している。

- 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)

(4) マンダウエ市

当市は雨水排水路計画整備が約 70%達成されているが、低地が多く、洪水に見舞われやすい。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、排出水のモニタリングはしていない。雨水排水に関する将来計画としては“Mandaue City Development Strategy Program 2003”がある。

(5) 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る。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少量であるが、未処理のまま排出されている。同市の雨水排水は開渠、他の都市と同様家庭汚水が垂れ流しになっているため排水の汚濁と、悪臭で環境悪化が問題である。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”を早期に実施して中央集中型の雨水排水路を整備する方針である。

(6) ラプラプ市

ラプラプ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平坦地からなる。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で有名であるが、違法居住者も多いのも特徴である。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下水処理場等の建設計画はない。汚水は雨水排水路に垂れ流し状態である。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。当市における改善点としては、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

(7) コンソラシオン町

同町に下水道整備計画はない。また、当町役所に勤務している土木技師も限られる。同町の将来計画は「糞尿の分析」のみである。

(8) コルドバ町

同町はラプラプ市同様、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、漁業が盛んである。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ある。

(9) 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本ある。

1) 現在の下水、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。

2) 下水処理場、セプティックタンク、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箇所の処理場がある。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2-13 都市別セプティックタンク設置数)。以下に各施設の現状を記述する。

3) 下水処理場、セブ市営下水処理場

同処理場は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あつて、面積は169ha。処理はエアレテッドラグーン方式であり、沈砂池2系列、エアレテッドラグーン4系列があり、エアレテッドラグーンの容量は10,000m³である。しかし、表面曝気装置が1基しか稼動しないので、実際の処理能力は2,500m³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口径の管路で接続している。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、隣接河川に放流される。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る。当処理場はセブ市役所の職員4名で運営されている(2007年当時は故障中)。施設の設備機材(エアレーター)を稼働させるため電気料金は受益者負担(2.1～2.3ペソ/m³)、下水料金は上水道料金に加算された形で徴収される。下水処理場の職員の人件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。

4) 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59ha。処理後のBOD濃度は20ppmと良好である。

5) 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する方式である。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、上澄み水が放流

口までゆっくりした速度で流される。沈殿汚泥は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材料、沈殿汚泥と浮遊物を分離するのに、間仕切り壁が必要である。滞留時間として8～24時間が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、家庭污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必要である。調査体調地域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 2-13 都市別セプティックタンク設置数

都市名	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

セブ市を流れる Guadarupe 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公衆トイレが数箇所建設されている。

6) 排水施設(雨水排水管路)

セブ、マンダ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できる。これらは主要な道路に沿って完備している。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。

2-4-3 下水関連における課題

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)が担当部署である。しかし、MCWDの下水道の担当部門は脆弱で、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)が担当している。

下水道に関してはMCWDがリーダーシップをとり整備を進める体制であるとは言い難いし、その財源の裏づけはないのが現状である。マニラ首都圏の下水道整備は、MWSSが比較的小さなブロック(バラングイ単位)で下水道整備を行っている、フィリピン大学(Dr. Leonardo Liongson, Director, UP-NHRC)から説明を

受けた。以下に本事前調査を通じて得た知見を記し、本格調査における下水道事業化支援調査の留意点とする。

LGU である Cebu 市、Lapulapu 市及び Mandaue 市は、Cebu 市の SPACE コンサルに委託し、排水プロジェクト調査(F/S)を実施している。

セブ都市圏の下水処理(場)状況は北から順に、

- 1) ラプラプ市の工業団地内(邦人企業は太陽誘電、Pentax、Tamiya ほか)には、汚水処理を目的とする日量 6,000m³ 能力施設(A)はあるが住民用施設ではない。ラプラプ市は将来、集中下水処理施設を建設する計画はない。ラプラプ市の西岸部貧民地区は各家にセップチックトイレがほぼ、整っていることを本調査で視察した。
- 2) セブ市は北部埋立地に日量 6,000m³ の施設(B)はあるが、2004 年の事前調査では 2,500m³ しか機能しておらず、現在は機能していない。また、アヤラ商業施設とビジネスパークホテル群の下水処理(C)は民間の施設であって、一般向けではない。さらに 06 年に JBIC 資金で建設した輸出工業団地では日量 3,200m³ 施設(D)が未稼働。そこにある脱塩水化プラント(日量供給は 500m³ 能力)も遊休である。
- 3) 集中下水処理方式の上記 A~D はセブ都市圏では特殊な例であり、一般の下水処理を目的とする組織と体制ではない。今後、現遊休施設の有効利用方法を模索するとともに、施設 B は早急に復旧する必要がある。
- 4) セブ市の不法貧困者住居地区の一部に Barangay や議員の寄付による公共トイレ(バスを使う場合は 5 ペソ、トイレだけの場合は 2~3 ペソ)がある。貧困者は公共水栓の利用に加え負担である。セブ市内の一般トイレ事情は近隣 3 市と同じ。
- 5) 2007 年 8 月、Mactan Rock Industry 社は Cebu 市 Kalunasan 刑務所の汚水処理施設(処理能力 300m³/日)を無償で再建する(運転資金 15 ペソ/m³ は市が受け持つ)との新聞報道がある。Cebu 市の既存汚水施設においても、施設又は維持が十分ではないのが現状である。
- 6) セブ都市圏外の農村地帯はトイレの普及が進んでいない。Kotkot 川の Paril Barangay の村の中心では野外に糞尿が認められた。CUSW など NGOs は Bahisan 上流域の山村でトイレ普及活動を行っている。市町の DOH(ヘルスセンタ)を中心に行っている住民啓蒙活動を支援する必要や内容があるのか本格調査で分析するとともに、MCWD の活動範囲とは異なっていることにも留意する必要がある。
- 7) 本格での下水道事業手法にかかる調査は、特にセブ市の都市計画課と公共サービス課を中心に周辺の市町との定期的な情報交換をおこない、マニラ首都圏での事例を参考にしつつ、MCWD が担当できるような下水道事業を検討する*。

セブ市のゴミ処理はゴミ埋立地で原始的な方法で有用資源を人力選別した後、盛り立てている。その他の市町でもほぼ同様な現状にあると判断できる。このようなゴミ処理場は地下水汚染や海洋汚染を防ぐため防水マットやモルタル壁で完全施工することを提案したい。

雨水排水管網が幹線道路の歩道下に完備。詳細は2004年事前調査報告書にあるが、この2年間で新規に排水網が増えた様子はない。低地を除き雨水や排水条件は良好である。

沿岸に沿う標高 2m 以下の低地帯、特に幹線道路から外れた側道は雨季に泥水が溜まる。この水道末端パイプは負圧時に汚水がパイプ内に流入する危険が高いため MCWD は配管交換する際に排水溝を建設する必要がある(上記 (6)と関連*)。

NO₃による地下水汚染

MCWD のセブ市内にある 8~14 の生産井戸で NO₃が高いという。そのうち 3 井戸(MC25:GPS25、G1:GPS27、G9:GPS26)を視察したところ、マンゴー栽培地からは遠く離れており現在、井戸の近隣に汚染源となるトイレや排水悪条件はなかった。汚染原因の解明は容易ではない。1983 年に当地の地下水モデル計算を最初に行った、CEBU コンサルタントの Dr. Z. B. Haman は MCWD に対し 91 年 1 月、Technical Report を出している。その中で高い濃度の NO₃ が雨季に頻繁に発現する傾向があるという。

当面、MCWD は 95%以上の水量を地下水に頼っていかざるを得ない。そのうち、25%を Talamban 地区の 15 本程度の井戸に頼っている。MC25 井戸のように周辺の用地に余裕のあるところで調査ボーリングし、コア観察、透水試験、電気検層、深度別取水と水質分析、サンプル土壌分析などを行い、生産井戸の水質悪化の原因究明することを提案する。

調査ボーリングは 2 箇所、すなわち、未確認のシンクホールの近傍とそこから流れていく地下水脈の下流側で NO₂濃度が高く出ている井戸の近傍に選定するのが効果的である。本格調査による、詳細な分析を待つ必要があるが、地下水汚染対策工法としては、シンクホールの上部の遮水と雨水の排水改善、及び汚染した土壌をグラウチングして NO₃などが地下水に滲み出ないようにする、などが考えられる。

第3章 調査対象地域の上水道の現状と課題

3-1 上下水道関連法制度

「フィ」国の上水道関連の法制度は、1990年代になり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。一方、水質環境保全意識の高まりとその必要性から下水道整備ならびに地下水保全に関連した法制度が2000年代に入って制定されている。

3-1-1 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。

3-1-2 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。

3-1-3 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こととした。

3-1-4 1994 年： Republic Act No.6957 (as amended by Republic Act No.7718), Authorizing the Financing, Construction, Operation and Maintenance of Infrastructure Projects by the Private Sector, and other purposes

「修正 BOT 法」と呼ばれており、同法では水供給、発電所、高速道路、港湾、空港、運河、ダムプロジェクト等のインフラ開発プロジェクトについて、民間資金を活用し BOT 方式を積極的に導入すべく、その全部または一部を民間セクターが実施するための道筋を定めている。

3-1-5 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。

3-1-6 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クターリフォームに係る大統領令。

3-1-7 2004 年： Philippine Clean Water Act of 2004, An act providing for a comprehensive water quality management and for other purposes

「フィ」国における包括的な水質保全対策を謳ったもので、排出者責任を明確にして罰則規定を設けるとともに、水質保全に向けた各政府関係機関の役割と責任を規定している。DPWH は LGUs と調整して本法令が発効してから 1 年以内に“National Sewerage and Septage Management Program”を策定し、5 年以内に既存下水を下水システムに接続するように規定している。また、下水道整備促進策として LGUs、WDs、民間企業に対し下水処理施設の機器、スペアパーツ類の輸入に際しての免税特典や、ドナーに対する所得税の減免等の優遇措置を 10 年間にわたり付与する条項が盛り込まれている。しかしながら、政府資金の投入について具体的な計画が示されていないため、下水道整備の目処が立っていない状況にある。

3-1-8 2007 年： NWRB Board Resolution No. 004-0507, Policy Guidelines for Metro Cebu

セブ都市圏の地下水保全を目的とした適正な地下水利用のためのガイドライン。セブ都市圏内のコンソラシオン町、リロアン町、セブ市、マンダウエ市及びマクタン島全域において、地下水の状態が既に危険領域(Critical level)にあるとして新規井戸の開発を禁止している。また、既存井戸においても塩素イオン濃度

と硝酸性窒素濃度(NO₃)を定期的に報告することが義務付けられている。しかしながら、特例として、同地域内においても MCWD の水道サービスがない区域においては、新規水道事業者(MCWD を含む)が井戸を水源として水道サービスを行うことを認めており、事実上骨抜き規制となっている。

3-2 上水道セクターリフォームと融資政策の現状

3-2-1 上位計画

「フィ」国政府は、新中期開発計画(2005～2010)において、マニラ首都圏外の 633 の“Waterless Municipalities¹⁾”に安全な飲料水を供給することを優先課題として位置付け、地方部における水道開発に取り組もうとしている。しかしながら、「フィ」国政府の財政は悪化の一途をたどっており、当該セクターに対する政府の投資には限界があり、また、民間セクターによる積極的な投資も期待できない状況にあるため、この実施のための資金の手当が最大の課題となっている。

かかる背景から、「フィ」国政府は 2004 年 2 月に上水道セクター融資政策や関係機関の役割見直しに関する政令「Executive Order No. 279 (EO279)」を発令し、この下に経営の自立性に劣る水道事業体を自立・持続性のある水道事業体へと育成することが、地方部における住民の安全、かつ、持続的な給水サービスへのアクセスを確保する上で急務としている。

同政令は、政府の財政赤字の拡大に伴い、上下水道を含む公共セクターに投入できる公的資金に限りがある現状において、LWUA の役割を見直すことにより、政府系金融機関(GFIs)や民間金融機関(PFIs)等からより多くの資金を上下水道セクターへ呼び込み、これら資金や公的資金をより多くの水道事業体に配分することを目的としている。

3-2-2 上水道セクターリフォームにおける新たな枠組み

上記の「Executive Order No.279 (EO279)」で示される、上水道セクターの新たな枠組みは以下のとおり。

(1) 全ての水道事業体(WDs、LGUs、住民組織(RWSAs 及び BWSAs))を夫々の財務状況を重視して評価し、貸し付け信用度の高い順に以下の4つのカテゴリーに区分する。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度おこなう。

- 1) Creditworthy Water Service Provider(CWSP)
- 2) Semi-Creditworthy Water Service Provider(SCWSP)
- 3) Pre-Creditworthy Water Service Provider(PCWSP)

1 水道サービスによる給水率が 50%以下の市町。

4) Non-Creditworthy Water Service Provider (NCWSP)

- (2) LWUA は、一般市場(民間や GFIs)から資金調達が困難な水道区(SCWSPs、PCWSPs 及び NCWSPs)への融資を最優先²とし、ブローカーとして LGUs と協同で水道区の開発に必要な資金を手配する。また、技術サービスは競争原理に基づいて有料で提供する。
- (3) その殆どが NCWSPs に分類されることが想定される LGUs、また、住民組織によって運営されている水道事業体(RWSAs 及び BWSAs)は、LGUs の自助努力を前提とし、DILG、MFC 及び LWUA による財政、技術的支援のもとそのサービスの改善を図る。
- (4) 貸し付け信用度がある水道事業体(CWSPs)については、市場原理に基づき自己能力・責任において一般市場(GFIs や PFIs)から資金、技術サービス等を調達して更なるサービスの改善を図る。

3-2-3 融資政策

同政令(EO 279)において示された具体的な融資政策は以下のとおり。

- (1) **CWSP** は、PFI や GFI から商業ベースの貸し付け条件で資金を調達することを可能とする。但し、これら融資機関から資金調達が困難な場合は LWUA からの融資を受けることを可能とする。GFIs は WSP に対する融資プログラムを開発、強化する。
- (2) **SCWSP** は、ドナー各国、議員、LGUs からの無償、また、ドナー各国からの融資資金を LWUA 経由で調達することを可能とする(中期的には、GFI からの資金調達が可能となるようにする)。
- (3) **PCWSP** は、ドナー各国からの無償、LWUA からより緩い貸し付け条件で資金を調達することを可能とする。
- (4) **NCWSP** は、LWUA からより緩い貸し付け条件で資金を調達することを可能とする。LGUs はこれら NCWSP に対して財政、運営支援を提供することが奨励される。また、DILG や MFC³も財政、技術的支援を提供することとする。
- (5) **全ての水道事業体**は、GFIs、PFIs、MFC、LGUs から資金を調達することを可能とする。

「フィ」国政府が示した新たなセクター融資政策では、全ての水道区は資金ソースへのアクセスと技術サービスの調達を自由に選択することができるようになった。

2 但し、政府やその他資金ソースから借入れ条件の緩い、又は、無償の資金調達ができた場合のみ。

3 Municipal Financial Corporation (MFC) : 収入クラスの低い LGUs に対して開発事業への資金供与(ローン/無償)を行う財務省管轄の組織。水道事業に関してはレベル I~II を対象としている。財務省内に設置されていた Municipal Development Fund Office (MDFO)の機能を基本的に受け継いで設立された新しい組織。

CWSPはGFIからの資金調達が可能となったが、GFI側はODA資金無しに、水道事業への融資及び水道事業に見合った金融商品(20~30年の償還期間)の開発は困難としている。また、一般市場(民間やGFI)から資金調達が困難な水道区(Less-Creditworthy WD)は、基本的にLWUAからの資金調達となるが、LWUAがこれら水道区に資金を融資するためには、まず経営の効率性を高め、Less-creditworthy水道区への融資リスクを担保できるだけの収益率の高い企業体になることが前提となる。これには大幅な人員削減や経営戦略の見直しに伴い、LWUAが今後十分に機能できる状況に至るまでには時間を要すると思われる。

また、Less-creditworthy水道区が、LWUAやGFIの融資スキームにアクセスするには、経営状況の改善が不可欠であるにも関わらず、その改善のための資金が調達できないという矛盾が生じている。このような状況を考慮するとLess-creditworthy水道区の多くは取り残されていく可能性がある。

3-2-4 水道セクターに対する融資制度の現状

「フィ」国の水道セクターへのドナー融資は、これまでWDsにおいてはLWUAを通して、地方部(LGUs)においてはDILGやDBP(Development Bank of Philippine)等を通して、ツーステップローンで行われており、WDsへ直接の融資は行っていない。

一方、2004年2月のEO 279の発令に伴い、WDsにおいても商業ベースの貸し付け条件で資金を調達することが可能となったため、財務状況の良いWDsは金利の高いLWUAからの長期債務を金利の安いDBPの融資に切り替えており、新規融資においても競争原理により、LWUA、DBPのどちらでも自由に選択できるようになっている。

「フィ」国における上下水道整備は今後膨大な資金需要があり、民間資金の活用が不可欠となっている。「フィ」国政府はEO279を発令して民間資金を積極的に導入する方針を決定しているが、「フィ」国における上下水道事業は未だリスクが高い分野と見なされており、民間からの投資があまり進んでいない。従って融資を対象とするドナーは、上下水道分野における民間投資を促進する呼び水的役割を果たしていくことが期待されており、現在、民間資金導入のための新しいスキームが立ち上げられつつある。

JBICのフィリピン上下水道整備ファンド

JBICでは、上下水道整備事業に民間資金を最大限動員するための触媒機能として、USAIDの保証スキームとJBICの円借款資金を活用した、「フィ」国上下水道整備ファンド(Philippine Water Revolving Fund: PWRF)の立ち上げを準備している。「フィ」国側のカウンターパート機関としてDBPが決定しており、DBPは実際のファンド運営を行う。

年度内にDBPと借款契約を結ぶ予定である。同ファンドは、円借款(利率1.4%)の資金(25%)に民間資金(75%)を募り、年利9%程度の利率で水道事業体(WDs、LGUs、民間)に融資するものであり、DBPからの融資は最長20年の長期ローンとなる。PWRFはJBICにおいてはEnvironment Development Programの一部として位置付けられており、融資規模は当面25億円程度と見込まれている。

3-2-5 MCWDの新たな枠組みにおけるカテゴリーと融資の現状

水道事業体の貸し付け信用度による4つのカテゴリー区分の評価基準(財務及び技術評価基準)⁴を表3-1に示す。MCWDの2006年の財務指標ならびに営業実績を同評価基準に当てはめてみると、表3-2に示すように評価点数が7.9点であり、Semi-Creditworthy Water Service Provider(SCWSP)に区分される。総資本(874,969,794ペソ)を上回る長期債務(1,179,990,743ペソ)の多さが原因である。Creditworthy Water Service Provider(CWSP)となるには、今後、長期債務の削減が必要であるが、MCWDの営業収支は近年極めて健全な財務状況⁵にあり、2006年の純利益は過去最高の16.8%を計上している。

一方、DBPでは独自の評価基準により、MCWDを優良な水道事業体と評価しており、既にMCWDのLUWAに対する長期債務を全額DBPの融資に切り替えており、今後もMCWDに対し積極的に融資を行っていく姿勢である。

表 3-1 水道事業体の評価基準

カテゴリー分け 評価点数	CWSP	SCWSP	PCWSP	NCWSP	配点比率
	8.5-10.0	5.5-8.4	3.0-5.4	0.0-2.9	
得点	10点	6点	3点	0点	
財務評価					
流動資産流動負債率 (CR)	CR>2.0	2.0≥CR≥1.2	1.2>CR≥0.9	CR<0.9	25%
利益債務返済率 (DSR)	DSR>2.3	2.3≥DSR≥1.2	1.2>DSR≥0.9	DSR<0.9	25%
純利益率 (NPR)	NPR>0.08	0.05≥NPR≥0.08	0.05>NPR≥0.03	NPR<0.03	5%
長期債務総資本率 (DER)	DER<0.75	0.75≤DER≤0.85	0.85<DER≤1.0	NPR>1.0	5%
技術評価					
水道料金徴収率 (CR)	CR≥87%	87%>CR≥78%	78%>CR≥70%	CR<70%	15%
無収水率 (NRW)	NRW≤25%	25%<NRW≤45%	45%<NRW≤55%	NRW>55%	15%
1人当たりの接続柱数 (SR)	SR≥120	120>SR≥100	100>SR≥80	SR<80	10%
合 計					100%

注: 流動資産流動負債率 (CR): 流動資産/流動負債
 利益債務返済率 (DSR): 利息支払い前利益/債務返済(利息+元本)
 純利益率 (NPR): 純利益/総売上
 長期債務総資本率 (DER): 長期債務/総資本

4 2004年12月時点の評価基準(案)、出典: LUWA

5 本報告書「3-6 MCWDの財務状況」参照

表 3-2 MCWD の評価点数

	計算式	得点	配点比率	評価点数
流動資産流動負債率 (CR)	$2,582,180,269 / 227,875,864 = 11.3$	10 点	25%	2.5 点
利益債務返済率 (DSR)	$268,732,119 / (117,073,425 + 38,190,880) = 1.73$	6 点	25%	1.5 点
純利益率 (NPR)	$164,803,719 / 979,524,163 = 0.17$	10 点	5%	0.5 点
長期債務総資本率 (DER)	$1,179,990,743 / 874,969,794 = 1.34$	0 点	5%	0 点
水道料金徴収率 (CR)	93%	10 点	15%	1.5 点
無収水率 (NRW)	28%	6 点	15%	0.9 点
1 人当たりの接続栓数 (SR)	188 栓	10 点	10%	1.0 点
			合計	7.9 点

出典: 計算式の数値はMCWDのQN回答による(収集資料リストD-4)

3-3 調査対象地域の水需給と水需要予測の現状

3-3-1 調査対象地域の水需給の現状

MCWD はセブ都市圏(4 市: Cebu City, Mandaue City, Lapu-lapu City, Talisay City, 4 町: Consolacion Municipality, Liloan Municipality, Compostela Municipality, Cordova Municipality)の内、海岸沿いの平地の市街地を中心に水道サービスを行っている。2006 年時点のセブ都市圏の水需要量約 270,000m³/日に対し、MCWD の水供給量は約 110,000m³/日(有効水量)で給水率は約 41%と推計される。また、サービス地域内においても MCWD の水量不足から時間給水を行っている地域がある。図 3-1 に MCWD の地域別サービス時間を示す。この図よりマクタン島の中央部ではサービスされていないことが伺える。

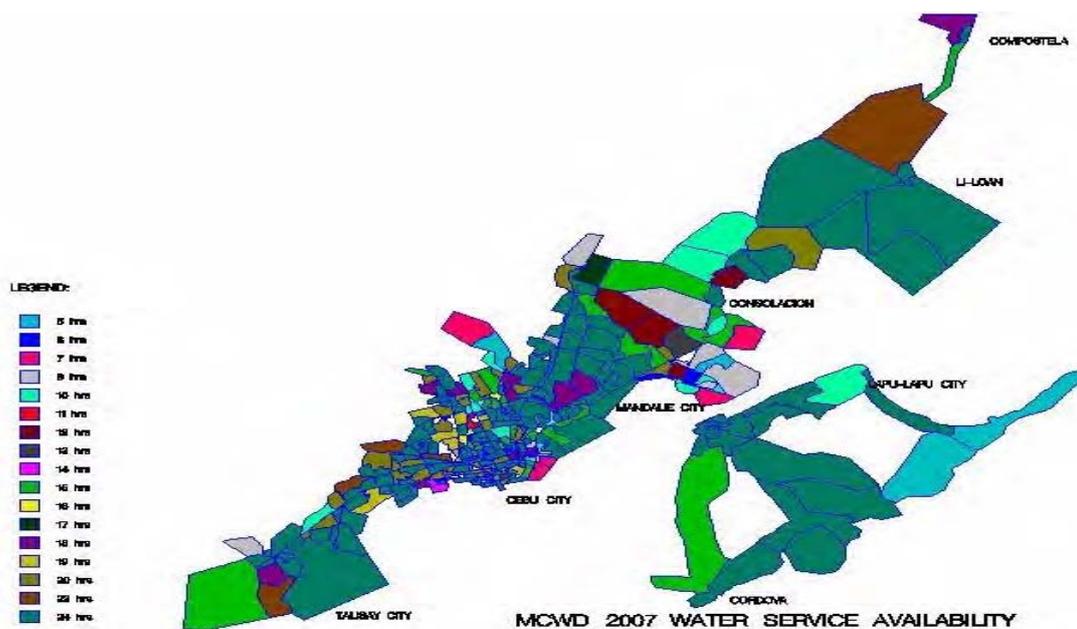


図 3-1 MCWD の地域別水道サービス時間

一方、MCWD の水道サービスがない地域は、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。また個人井戸も多く存在し、更に民間の水道業者が Barangay と契約して水供給を行っている地域もあり、その正確な水量は MCWD も LGUs も把握出来ていない。

また、マクタン島の輸出特区内の工場や大規模商業施設、ホテル等の産業用の水供給は、独自に淡水化プラントを設置して自己調達している。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) があり水供給を行っている。MCWD も BOO 方式 (1999 年～10 年間の契約) で同社からの水供給 (4,000m³/日) を受けている。

3-3-2 水需要量予測の現状

セブ都市圏の将来の水需要量予測は、WRP、MCWD ともに独自の計算方式で行っている。表 3-3 に両者の 2030 年までの水需要量の予測値を示す。

表 3-3 セブ都市圏の水需要量予測

		1995 年	2005 年	2010 年	2020 年	2030 年
Water Remind	Domestic		184,520	226,220	330,250	445,890
	Comml. / Indl.		74,140	78,080	87,480	99,280
	Total		258,660	304,300	417,730	545,170
MCWD	Domestic	71,839	123,447	134,427	164,476	199,843
	Comml. / Indl.		72,167	84,647	116,348	159,098
	Total.	71,839	267,452	290,912	352,663	430,780

注: MCWD の 1995 年の数値はサービス区域内の水供給量の実績値。1995 年以降はその後のサービス区域外の増加分のみを示した数値で、71,839m³を足した数値が総水需要量。

WRP では、2000 年の国勢調査の人口統計を基に、各自治体の人口増加率を乗じて人口を推計し、その人口に 1 人当たりの水消費量を乗じて将来の水需要量を求めている。MCWD では、1995 年にコンサルタント (EDC 社、本社セブ市) に委託して行った水需要量調査を基に、1995 年の MCWD サービス地域内の水供給量実績値が将来も不変である仮定し、サービス区域外の将来の水需要量を、各自治体の人口増加率と都市化率と 1 人当たりの水消費量を乗じて求めている。

MCWD では、今年更なる水需要量に関する調査「Market Study on the Existing and Potential Real Water Demand of Metro Cebu Water District」をコンサルタント (Woodfields Consultants 社、本社マニラ) に委託し、ファイナル・レポートが本事前調査期間中に提出されたが、今度は MCWD のサービス区域内だけの水需要量調査で、セブ都市圏全体の水需要量について調査がおよんでおらず不完全な調査結果内容と MCWD では評しているが、各家庭の水利用に関する実態調査等、有用なデータを提供している。

3-4 MCWD の上水道事業の概要

3-4-1 MCWD の組織

MCWD は Provincial Water Utilities Act of 1973 の制定を受け、1974 年に設立された水道事業体である。WD が複数の市・町にまたがる場合は、設立法上 75%以上の接続栓数がある市長が理事を(5名: 教育セクター代表、市民セクター代表、女性セクター代表、公務員セクター代表、ビジネスセクター代表)を任命することになっており、数年前まではセブ市長が任命権を持っていたが、近年ではセブ市の接続栓数が75%を下回っているため、セブ州知事はその任命権を主張し現在、争議中である。また、総裁(General Manager: GM)は理事会が任命することになっている。図 3-2 に MCWD の組織図を示す。

MCWD の組織は、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。2006 年末の職員数は 574 人(正規 484 人・臨時雇用 90 人)となっている。事務所はセブ市の旧市街地に本部があり、その他に貯水タンクがある 5 箇所にサテライトオフィスと Talamban に水質試験室及びワークショップがある。

水道料金値上げの承認権限は、現在は国家水資源評議委員会(National Water Resources Board: NWRB)にある。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、料金値上げの申請を NWRB に行き承認を得ることになっている。最近では、2005 年 9 月と 2006 年 7 月に 2 度続けて水道料金の値上げを行っている。

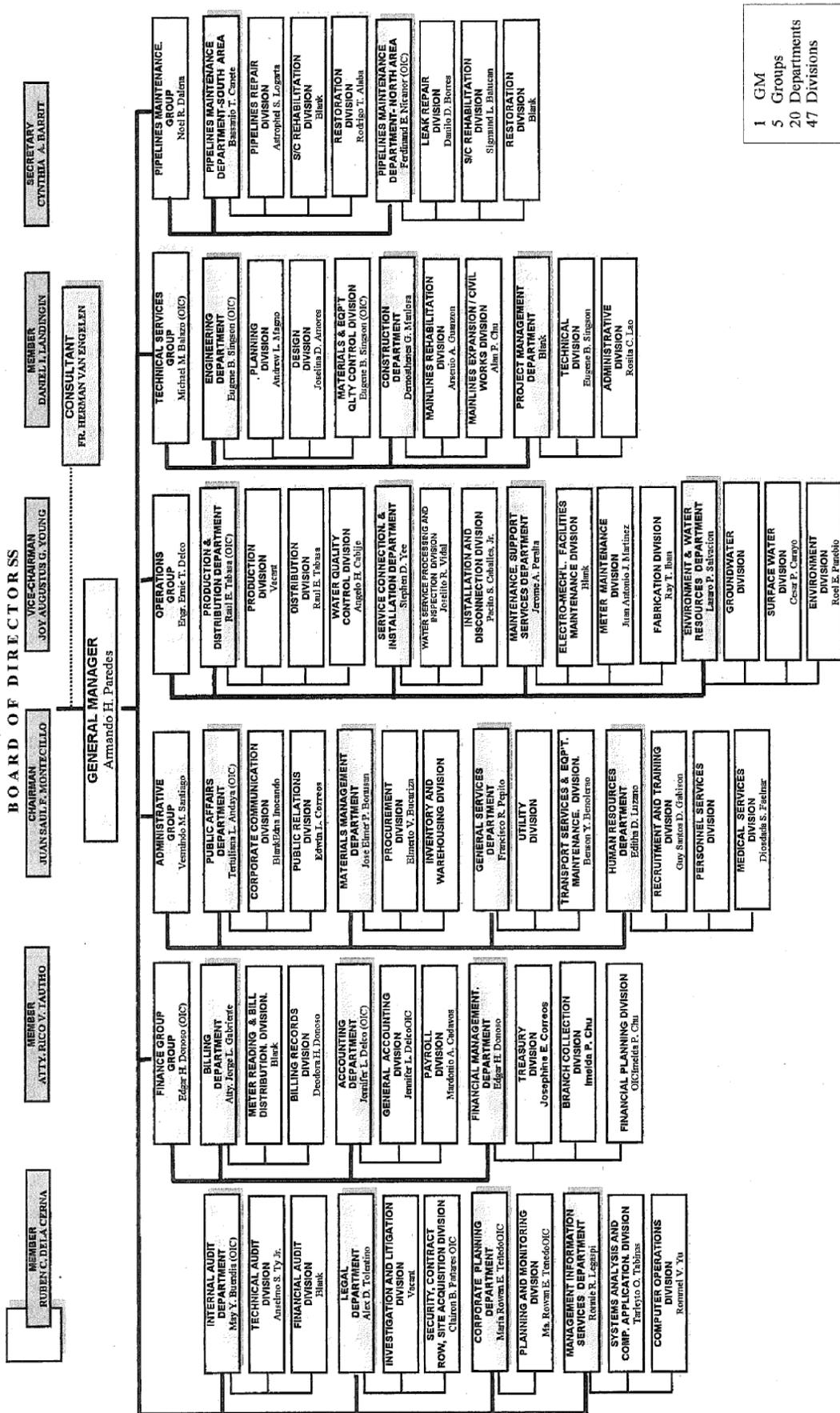
3-4-2 上水道事業の主要指標

MCWD の過去 3 年間(2004~2006 年)の上水道事業の主要指標の推移、ならび 2007 年の目標値を表 3-4 に示す。

表 3-4 主要指標の推移 (2004~2006 年)

	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年目標値
年間生産水量 (m ³)	54,545,000 (149,440m ³ /d)	53,009,000 (145,230m ³ /d)	56,564,000 (154,970m ³ /d)	59,063,000 (161,820m ³ /d)
年間販売水量 (m ³)	36,980,000 (101,320m ³ /d)	38,179,000 (104,600m ³ /d)	39,912,000 (109,350m ³ /d)	42,123,000 (115,400m ³ /d)
無収水率 (%)	32.3	28.0	27.8	27.0
平均水道料金(°/m ³)	20.9	21.1	23.9	26.4
水道料金請求額 (千°)	774,231	806,941	955,386	1,113,648
水道料金徴収額 (千°)	719,448	750,822	890,082	1,057,965
料金徴収率 (%)	92.9	93.0	93.1	95.0
年間接続栓数	7,534	6,405	4,829	7,893
総接続栓数	99,153	105,532	110,361	118,254
職員数	608	582	574	
1,000 栓当たりの職員数	6.14	5.51	5.20	

出典:MCWD年報及び2007年事業計画書の抜粋



1 GM
5 Groups
20 Departments
47 Divisions

図 3-2 MCWD の組織図

出典: MCWD年報 (2005年)

生産水量: 2005年に生産水量が一度減少しているが、その後井戸のリハビリ及び新規井戸水源の開発により2006年からまた増加に転じている。

販売水量: 2005年に生産数量が一度減少したが、無収水率の改善(32.3%→28.0%)により販売水量は増加している。その後生産水量の増加により販売水量も増加を続けている。

年間接続栓数: 年間の目標を5,000栓としていたが、2006年に5,000栓を下回ったため、2007年3月に接続費(4,000ペソ)が前払い無しで全額分割払い(18ヵ月)とするキャンペーンを実施し、接続栓数の増加を図っている。2007年には7,893栓の接続栓数の増加を見込んでいる。

水道料金と料金収入: 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年から料金徴収率を劇的に改善し現在でも90%以上の回収率を誇っている。MCWDの水道料金は2001年7月に改定されて以来、2005年9月と2006年7月に続けて2度値上げされ、水道料金収入の大幅な増収に繋がっている。水道料金体系は、一般家庭用、共同水栓用と区分されており共同水栓用は一般家庭用の約60%となっている。水使用量が増えるほど料金が高くなる従量制を採用し、水需要の抑制を図っている。特に一般家庭においては、1ヶ月の水使用量が10m³までは基本料金の136ペソ/月(管径: 1/2"の場合)と低く抑えられているが、水使用量が30m³を超えると1m³当たり48.40ペソ/m³と3.5倍のレートが適用される。産業用は一般家庭用と同じ料金体系にあるが、給水管径が大きいため基本料金が高く設定されている。

生産性: 接続栓数が年々増加する一方、MCWDの職員数(契約及び臨時作業員を除く)は年々減少している。2006年の接続栓数110,361栓に対し職員数は574人で、1,000栓当たり5.20人(5.0人が目標値の目安)となっており、人員配置の合理化が進んでいる。

表 3-5 MCWDの水道料金表 (2006年7月以降)

給水管径	10m ³ までの基本料金 (ペソ)		10m ³ 以上の m ³ 毎料金 (ペソ/m ³)			
	一般家庭	共同水栓	使用量(m ³)	一般家庭	使用量(m ³)	共同水栓
1/2'	136.0	85.68	11-20	15.00	11-20	9.34
3/4'	217.6	137.08	21-30	17.65	21-30	11.04
1'	425.2	274.15	31 以上	48.40	31-40	12.85
1 1/2'	1,088	685.38			41-172	15.14
2'	2,720	1,713.43			173 以上	48.44
3'	4,896	3,084.18				
4'	9,792	6,168.37				
6'	16,320	6,168.37				
8"	26,112					
10"	37,536					

出典:MCWD

3-4-3 水源別生産水量

MCWD の 2006 年の水源別生産水量実績を表 3-6 に示す。1 日当たりの生産水量は約 155,000m³で、そのうち約 13,000m³(8.3%)が民間企業との BOO 契約による水供給(Bulk Water Supply)となっている。

表 3-6 2006 年の水源別生産水量の実績

水 源	日生産水量 (m ³)	全体に占める割合
MCWD の既存施設		
・ 地下水 Wells (93 本) 及び伏流水 Mananga 1 (15 本)	137,460	88.7%
・ 表流水 Buhisan ダム~Tisa 浄水場	4,680	3.0%
小 計	142,140	91.7%
BOO 方式による Bulk Water Supply		
・ 淡水化プラント (マクタン島の汽水)	4,000	2.6%
・ South Bulk Water Supply (地下水)	8,830	5.7%
小 計	12,830	8.3%
合 計	154,970	100%

出典:MCWD年報及びQN回答

マクタン島の淡水化プラントは Mactan Rock Industries 社が、South Bulk Water Supply は地元企業の Abejo Builders 社と Foremost 社が、それぞれ Mananga 川下流域の河川敷の井戸を水源として水供給を行っている。BOO 契約の契約期間、水卸売り単価の現状を表 3-7 に示す。水卸売り単価はプライス・エスカレーション条項により、毎年見直されている。

表 3-7 BOO 契約の契約期間、水卸売り単価の現状

		契約期間	水卸売り単価(ペソ)		備考
			当初	現在	
淡水化プラント	Mactan Rock Ind.社	1999~2008 (10 年間)	17.0	22.44	MCWD では契約延長の意思なし。
South Bulk Water Supply	Abejo Builder 社	2003~2018 (15 年間)	18.18	19.17	両社とも井戸がある近隣の地元住民に対し、無料で水道サービス (300m ³ /日)を行っている。
	Foremost 社	2002~2017 (15 年間)	19.00	21.11	

出典:MCWDのQN回答

3-4-4 送配水施設の運転管理の現状

MCWD の生産井 108 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 41 本は生産井から塩素注入された後、直接配水されている。また、送配水管網には高台の地域に送水するための加圧ポンプ場が 8 箇所あり、オペレーターが常駐して手動でオン・オフの運転を行っている。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。2006 年の日生産水量実績 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がある。

MCWD では、2005 年に送配水幹線に 50 箇所の配水区メーター (District meter) ならびに制水弁を設置し、全区域を 52 の配水ブロックに区分して、水圧、漏水の状況をブロック毎に把握する作業を行っている。

貯水タンクを経由しないで直接配水している井戸ポンプの運転は、送水管側の圧力制御によって自動的にオン・オフするように改善されたが、MCWD では、更に送配水管網上に圧力計を常時設置し、送配水管網の破損・漏水等による圧力低下の情報をテレメーターシステム等により司令室で感知し、即座に井戸ポンプの停止と修繕チームの派遣を可能にする遠隔監視システムの導入を考えており、水資源の有効利用と効率的な送配水施設の運転管理に係る JICA 調査団の技術的支援を要望している。

送配水管網の設計に必要な管網の水理計算は、MCWD では無料ソフトの EPANET を使用して、既に小規模なクラスター内の配水管網の計算を行っているが、大規模なネットワークの水理計算の経験がない。MCWD ではマクタン島での水資源の開発と配水管網の拡張を来年予定しているため、今年末までにマクタン島内の送配水管網の水理計算モデルを作成し、送配水管網の設計を行う予定である。その後、セブ本島の既存送配水管網の水理計算モデルを作成し、将来の水源からの水供給の影響の検討を考えており、大規模な送配水管網の水理計算に係る JICA 調査団の技術的支援を要望している。

3-4-5 無収水削減対策の現状

MCWD では、2003 年から「Massive Rehabilitation Project」を立ち上げて無収水削減対策に取り組んでいる。MCWD では配水本管から各家庭への分岐部分が漏水の最大の原因として、配水本管から直接個別に分岐することをやめ、1 箇所の分岐にまとめて給水管と給水メーターを設置する方式 (Stub-Out 方式) への切り替え工事を進めている。年間 9,000 栓のペースで切り替え工事を行っており、当初は 85,000,000 ペソの予算で 7 年間の計画であったが、接続栓数の増加により計画を 2 年間延長して 2012 年までの計画としている。

MCWD では、5 箇所のサテライトオフィス (Lagutan, Tisa, Talamban, Casili, Mactan) と本部の計 6 箇所に、配水管網の修繕チーム (1 チーム 6 名編成) を 1 チームずつ常駐させ、上記の給水管の切り替え工事、ならびに 24 時間体制で顧客から連絡が入る顧客センターからの漏水に関する情報と、漏水探知チームからの情報を受けて、即座に修繕工事を行っている。

漏水探知チームは、1 チーム (9 名編成) が Talamban のサテライトオフィスに配置されており、平日の毎夜間 (勤務時間: 午後 10:00 ~ 午前 7:00) 漏水探知を行っている。現在 1 チーム分の漏水探知機器しかないため 1 チーム編成で実施しているが、将来は 2 チームにしたい考えである。表 3-8 に MCWD が保有する主な漏水探知機器のリストを示す。日本製 (フジテコム社製) の相関式漏水探知器、音聴棒、埋設管探知器など 1 式を 5 年前に購入しており、その際メーカーから 2 週間の現地研修を受けて現在に至っている。

表 3-8 MCWD 保有の主な漏水探知機器リスト

機器名称	数 量	製品番号
1. 相関式漏水探知器	1 セット	FUJI TECOM PORTA CORR LC-2100
2. 音聴棒	3 セット	FUJI TECOM FD-10
3. 埋設管探知器	1 セット	PL-2000
4. 距離測定器	1 セット	

出典:MCWDのQN回答

MCWD では、当面の無収水率の目標を 25%としているが、水需給の逼迫から可能な限り減らしたく、JICA 調査団の技術的支援を要望している。

3-4-6 水需要抑制対策の現状

MCWD では現在水需要抑制対策として、無収水削減対策、従量制水道料金制度、節水啓蒙活動を実施している。節水啓蒙活動や各種のキャンペーンは Public Affairs Department が行っており、主な活動内容は以下のとおり。

- (1) ラジオ放送(毎週火曜日 2:30~3:30PM、木曜日 3:00~4:00PM)。
- (2) 「Pulong-pulong sa Barangay (バランガイ訪問)」: 毎月最低 2 箇所 MCWD のサービス地域内の Barangay を訪問して説明会を開き、地域住民とのふれ合いにより MCWD をより身近に感じてもらうと同時に、節水対策、水資源保護の啓蒙活動ならびに MCWD への要望を直接聞いてサービスの向上に努めている。2002 年から本プログラムを開始し現在まで 100 箇所を越える Barangay を訪問している。
- (3) 各種節水方法(食器洗いの順番、シャワーの浴び方、節水型シャワーヘッドの使用、洗濯すすぎ水の再利用、等々)のパンフレット、ならびに節水ポスターやステッカーの作成と配布。
- (4) 学生のための水道施設および水資源保護現地視察ツアーの実施、ならびに同ツアーでの節水教育。

3-5 MCWD の水源開発計画と送配水施設改善計画の現状

3-5-1 水源開発計画: MCWD Strategic Sourcing Plan (2007-2030)

MCWDは2006年末に、2030年までの水源開発計画「MCWD Strategic Sourcing Plan (2007-2030)」を作成している。表 3-9 にその概要ならびに表 3-10 にその原本を示す。

表 3-9 MCWD Strategic Sourcing Plan (2007-2030)の概要

単位: m³ / 日

Phasing	短期 2007-2010	中期 2011-2015	長期 2016-2020	長期 2021-2030
既存日生産水量 2006 年(Q)	170,000			
既存有効水量(Qx70%)	119,000			
A 地下水				
1 Well commissioning	14,640			
2 Drilling of new wells	23,920			
3 Well rehabilitation (Talamban)	1,200			
4 Exploratory drilling	12,000	2,000		
5 Desalination (Mactan brackish well) ^{*1)}	5,000			
6 Exploratory drilling (Compostera, Danao, Carmen)		26,000		
増加生産水量小計 (A 地下水)	56,760	28,000	0	0
B 表流水				
1 Dams				
1.1 Mananga				88,000
1.2 Lusaran				109,000
1.3 Kotkot			54,000	
1.4 Luyan ^{*2)}	40,000			
1.5 Malubog		48,000		
2 Dam rehabilitation				
2.1 Buhisan			500	
増加生産水量小計 (B 表流水)	40,000	48,000	54,500	197,000
増加生産水量合計 (A+B)	96,760	76,000	54,500	197,000
増加生産水有効水率	平均 70.3%	平均 73.7%	75.0%	75.0%
増加生産水有効水量	68,000	56,000	41,000	148,000
総有効水量 (A)	187,000	243,000	284,000	432,000
一般家庭用水需要	184,350	213,330	246,100	325,620
産業用水需要	106,650	106,550	106,550	105,610
水需要合計 (B)	291,000	319,880	352,660	430,780
給水率 (A/B)	64.3%	76.0%	70.7%	71.9%

注: ^{*1)} マクタン島の浅井戸の汽水を水源とした淡水化プラント。

^{*2)} Carmen Bulk Water Supply (BOO)

表 3-10 Implementation Plan, MCWD Strategic Sourcing Plan (2007-2030)

Source Alternatives	Short term (2010)					Medium term (2015)					Long term (2030)														
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
A. Groundwater:																									
1. Well commissioning	10.00																								
1.1 Jaclupan (MG 3,4,13,15)																									
1.2 W 2.2 (Lagiang)		0.60																							
1.3 W 2.3 (Lagiang)		0.60																							
1.4 T 1 (Tisa)		0.72																							
1.5 P1 (Pardo)		0.72																							
1.6 MC 2B (Pardo)		2.00																							
2. Drilling of new wells		4.00																							
2.1 Labug (4 wells)																									
2.2 Cabanacutan (1 well)		2.00																							
2.3 Kaniupuhaw (1 well)		0.60																							
2.4 Casih (5 wells)		7.00																							
2.5 Maetan fresh (15 wells)		7.00																							
2.6 W 23 replacement (Boy's high)		0.60																							
2.7 W 34 replacement (Talaanban)		0.72																							
2.8 W 1.5 replacement (Lagiang)		2.00																							
3. Well rehabilitation		1.20																							
3.1 W4.3 (Talaanban)																									
4. Exploratory drilling																									
4.1 Bulacao		2.00																							
4.2 Lawa-an, Talsay		4.00																							
4.3 Bombon		6.00																							
4.4 Kotkot			2.00																						
5. Desalination			5.00																						
5.1 Maetan brackish wells																									
6. Exploratory drilling																									
6.1 Compostela					8.00																				
6.2 Danao				8.00																					
6.3 Carmen																									
B. Surfacewater:																									
1. Dams																									
1.1 Mananga																									
1.2 Lusaran																									
1.3 Kotkot																									
1.4 Luyang				40.00																					
1.5 Malubog																									
2. Dam rehabilitation																									
2.1 Buhisan																									
Total additional supply (1000 m3/day)	10.00	12.44	22.32	52.00	18.00	0.00	0.00	48.00	10.00	0.50	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	109.00
Total MCWD supply (1000 m3/day)	126.36	135.19	151.08	187.48	200.26	200.26	200.26	235.78	243.28	243.66	284.16	284.16	284.16	284.16	284.16	350.16	350.16	350.16	350.16	350.16	350.16	350.16	350.16	350.16	431.91
Total demand (1000 m3/day)	275.12	280.26	285.52	290.91	296.43	302.08	307.87	313.80	319.88	326.12	332.50	339.05	345.77	352.66	359.43	366.68	374.13	381.77	389.61	397.67	405.95	414.45	422.61	430.78	
Niche demand	168.56	173.70	178.97	184.35	189.87	195.52	201.31	207.25	213.33	219.56	225.95	232.50	239.21	246.10	252.87	260.12	267.57	275.21	283.06	291.11	299.39	307.89	316.63	325.62	
Capital cost, groundwater (million pes)	86.63	218.44	212.77	176.31	35.77	0.00	0.00	0.00	21.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capital cost, surfacewater (million pesos)				715.80	0.00	0.00	#####	0.00	#####	108.00	875.30	0.00	0.00	0.00	0.00	2,388.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#####
System's Recovery Rate	70.0%	71.0%	71.2%	70.0%	71.0%	72.0%	73.0%	74.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%	75.0%

(1) 地下水開発計画の現状

短期(2007～2010年)で56,000m³/日、中期(2011～2015年)で28,000m³/日、合計84,000m³/日の更なる地下水開発を計画している。そのほとんどが水需要地に近いMCWD地域内での新規生産井の建設であるため、地下水の塩水化を促進する危険性を孕んでおり、本格調査の地下水シミュレーションに基づいて必要な計画の見直しを提言していく必要がある。

(2) マクタン島の水源開発計画の現状

MCWD地域内で最も水供給状況が悪いマクタン島の水源開発として、下記の2つのプロジェクトが進行している。

- 1) **Mactan Fresh (15 wells):** マクタン空港用地に平行して15本の浅井戸を建設し、海水の上に浮いている真水を汲み上げるもので、既に調査を終え入札の準備段階にある。計画揚水量は7,000m³/日。WRPでは参考例として紹介しているが、マクタン島での適用は水理地質上難しいと考えられる。
- 2) **Mactan Brackish Wells:** 淡水化プラントを建設して浅井戸で汲み上げた汽水を真水にするもので、マクタン島東側の海岸付近に計画している。マクタン島ではMactan Rock Industries社がMCWDとのBOO契約により、1999年から10年契約で水供給(4,000m³/日)を行っているが、プライス・エスカレーション条項により1m³当たり当初17ペソであった水卸売り単価が現在では22ペソにまでなっており、MCWDは契約延長しない意向である。従って、MCWDでは2008年までに代替施設として独自に淡水化プラントを建設する必要があり、現在、容量5,000m³/日の淡水化プラントをTurn-Key方式で、応札者の設計施工で実施する計画を進めている。自己資金での開発を計画しており、DBP (Development Bank of Philippine)からの借入れを予定している。来年初めの入札に向けて技術的な検討と準備を行っており、MCWDではJICA調査団に対し淡水化プラントに関する技術的支援を要望している。

(3) 表流水の水資源開発計画の現状

2015年までの短期・中期計画では、2010年にLuyan(4,000m³/日)と、2014年にMalubog(4,800m³/日)の2つの表流水源の開発計画が示されている。両計画はBOO方式による開発計画であるが、現状では水卸売り単価の面で合意が得られていない。

- 1) **Luyan:** 当初Ayalaグループの単独事業であったが、現在は三菱商事が参画して円借款を活用したBOO事業を準備している。水卸売り単価の提示額は25ペソ/m³となっているが、MCWDでは単価が高いとして現在NRWBが調停を行っているが、合意に至っていない。水利権は現在

Ayalaグループが取得している。一方、MCWDの労働組合も雇用確保の観点からBOO事業に反対しているが、MCWDでは合意が成立すれば法律(修正BOT法)に従って実施する考えである。

- 2) **Malubog:** 旧銅鉦山のダム湖(貯水池)から導水トンネルを建設して既存の **Buhisan** ダムに導水するもので、鉦山会社である **Atlas** 社と子会社の **Aqua Atlas** 社がBOO事業を計画している。水卸売り単価の提示額が25ペソ/m³とされているが、MCWDでは単価が高いとして合意に至っていない。既にあるダムと貯水池を利用することで水利権、環境影響に与える問題が少なく技術的に実施可能性の高いプロジェクトである。

3-5-2 送配水改善プロジェクト: Supply Distribution Improvement Project -SDIP- (2007-2009)

MCWDでは上記の水源開発計画「MCWD Strategic Sourcing Plan (2007-2030)」に平行して、水供給量の増加に対応した送配水管網のリハビリ・更新・拡張、ならびに効率的な水配分を目指した送配水改善プロジェクト「Supply Distribution Improvement Project -SDIP- (2006-2009)」を立ち上げ実施している。事業年次は2006年から2009年までの4年間で昨年より既に実施されている。SDIPにおける送配水管網の主な施設整備の内容は以下のとおり。

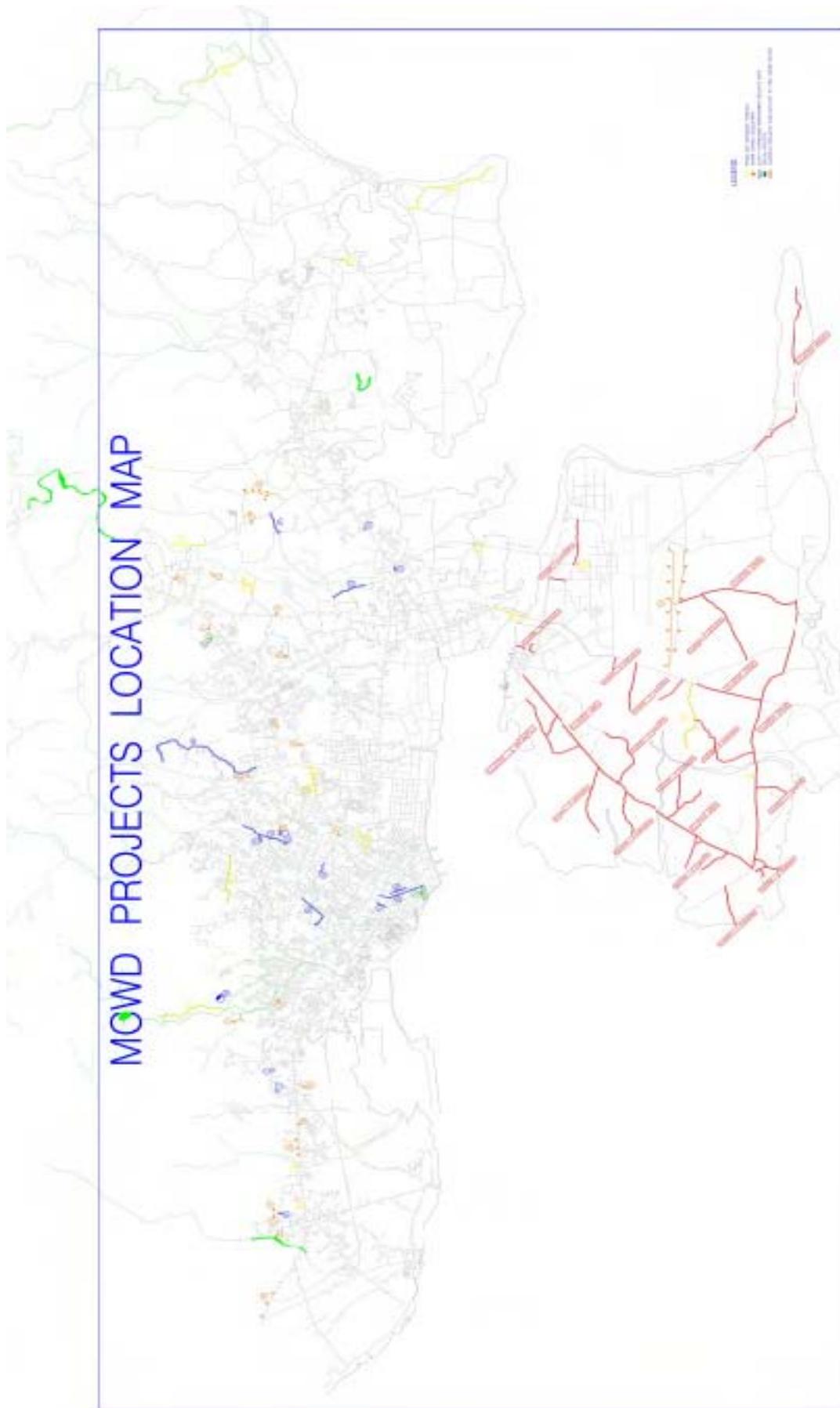
- (1) 南北を結ぶ送配水幹線のボトルネックの解消。
- (2) 容量不足の配水幹線及び加圧ポンプ場の更新。
- (3) 高台地域の配水ブロック化による送水量の増強。
- (4) 配水池の増設。

3-5-3 MCWDの上水道改善実施プログラム

MCWDでは上記の水源開発計画に沿った具体的な井戸建設、ならびに送配水改善プロジェクトの具体的な実施プログラムを作成している。表3-11にその概要を示す。また、実施状況のモニタリングを定期的に行ってプログラムの実施促進を図っている。図3-3にMCWDの上水道改善プログラム位置図を、図3-4にプログラムのモニタリング結果(2007年7月)を示す。

表 3-11 MCWD の上水道改善実施プログラム (2006-2009) の概要

プログラム	施設整備内容	予算 (ペソ)
A. Rehabilitation and expansion project	- 送配水管のリハビリと拡張: 14 地域で総延長 15,222m (φ100~700mm)	58,691,447
B. Water source development	- 新規井戸の建設: 10 箇所総計 38 本 (マクタン島の 15 本の浅井戸を含む) - 井戸ポンプ場の建設・改修、送水管の布設	226,913,135
C. Supply distribution improvement project (SDIP)	- 南北を結ぶ送配水幹線のボトルネックとなっている路線の更新、新設(2006年に一部実施済み) - 配水幹線及び加圧ポンプ場の更新 - 高台地域の配水ブロック化 (バルブの新設、送水管の布設等) - 配水池の増設 (Tisa 配水池 5,000m ³)	84,531,506
D. Special projects	- 料金請求、会計システム等のコンピュータシステムの改善及び保守維持管理契約の締結 - 水質検査ラボ及びワークショップの改修 - 料金徴収窓口の増設	33,900,000
E. Expansion projects complementary to new water source	- マクタン島内の未給水地域の送配水管網整備	218,859,956
	合 計	622,896,044



(詳細は収集資料リストD-9 原寸図面 (A0 大) 参照)

図 3-3 MCWD の上水道改善プログラム位置図

PROJECT STATUS REPORT
(As of JULY 2007)

Name of Project	LENGTH (in Meter)	PIPE SIZE (MM)	IMPLEMENTOR	PROJ. COST (PHP)	2007			2008			2009			VARIANCE	REMARKS
					J	J	J	J	J	J	J	J	J		
A. REHAB AND EXPANSION PROJECTS															
1 -> BRGY. TITLON, LILONAI	15222	100	MCWD	58,691,447.61											Completed Feb. 24, '07
2 -> PUROK BAKANTE, LILONAI	480	100	MCWD	2,073,000.00											Completed Feb. 24, '07
3 -> KAWAGONG, LAHUG	843	75/100	MCWD	3,500,000.00											Still awaiting for the official copy from provincial engineering permission for MCWD to proceed with the development plan pending resolution of the land swap deal
4 -> BUHISAN ROAD AND KAWANGAHAN, GUADALUPE, C.C.	3011	100/150	DCDC	9,727,609.00											Ready for commissioning
5 -> UNITED NATION, SITIO PILIT AND YLAYA	2198	75/100/150/600	DCDC	10,188,888.00											NTP issued Apr. 3. Completion date Oct. 30, '07.
6 -> ECHAVEZ	637	100	MCWD	3,320,000.00											
7 -> ARCH. REYES	1130	250	MCWD	9,003,950.61											
8 -> CHOAGHUY PIPE RELOCATION	108	700	MCWD	5,057,000.00											
9 -> CORDOVA	220	200	MCWD	1,380,000.00											
10 -> MACTAN AIR BASE PIPE RELOCATION	223	200	MCWD	929,000.00											
11 -> AMARA HOUSING (COUNTERPART ONLY)	1950	150	MCWD	2,673,000.00											
12 -> SUDTUNGAN ROAD PIPELINE	1800	200	MCWD	867,000.00											
13 -> BULACAO BRIDGE REHAB	30	400		4,000,000.00											
14 -> MACTAN BRIDGE PARTIAL REHAB	1500	400		4,700,000.00											
B. WATER SOURCE DEVELOPMENT															
1 -> W. 34 Drilling (Talamban) by Admin			MCWD	226,913,135.61											
2 -> Piping/Pump House/ Electro-mechanical * (by Contractor)			MCWD	2,150,000.00											
3 -> MC 23 Drilling (Boys High) by Admin			MCWD	3,150,000.00											
4 -> Piping/Pump House/ Electro-mechanical * (by Contractor)			MCWD	3,590,000.00											
5 -> Campuhaw Well Drilling (by Admin)			MCWD	2,650,000.00											
6 -> Piping/Pump House/ Electro-mechanical * (by Contractor)			MCWD	3,570,000.00											

図 3-4 MCWD の上水道改善プログラムのモニタリング結果 (2007 年 7 月) (1/5)

Name of Project	LENGTH (in Meter)	PIPE SIZE (MM)	IMPLEMENTOR	PROJ. COST (P=)	2007												2008												2009												REMARKS
					2007				2008				2009				2007				2008				2009				VARIANCE												
					J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J		J	J	J	J								
4 > W 4.3 REHAB (Pink Sisters) by Admin > Piping/Pump House/ Electro-mechanical ** (by Contractor)			MCWD	850,000.00																																					
5 > W 2.2 REHAB (Lagiang) by Admin > Piping/Pump House/ Electro-mechanical ** (by Contractor)			MCWD	350,000.00																																					
6 > W 2.3 REHAB (Lagiang) by Admin > Piping/Pump House/ Electro-mechanical ** (by Contractor)			MCWD	350,000.00																																					
7 > T 1 REHAB (Guadalupe Vill. Tisa) by Admin > Piping/Pump House/ Electro-mechanical ** (by Contractor)			MCWD	350,000.00																																					
8 > P 1 REHAB (Bulacao) by Admin > Piping/Pump House/ Electro-mechanical ** (by Contractor)	100		MCWD	800,000.00																																					
9 > NAZARETH Well Drilling > Piping/Pump House/ Electro-mechanical ** (by Contractor)	100		MCWD	2,650,000.00																																					
10 > LAHUG Well Drilling (4 Wells) by Contractor > Piping/Pump House/ Electro-mechanical *** (by Contractor)	800	150		10,600,000.00																									Expected drilling depth is 60 meters average												
11 > TALAMBAN - MANDAUE Well Drilling (4 Wells) by Contractor > Piping/Pump House/ Electro-mechanical *** (by Contractor)		150	W.G. Drilling	4,984,760.00																									3 Wells commissioned: 1. ROW negotiation on-going												
12 > CASU Well Drilling (5 Wells) by Contractor > Piping/Pump House/ Electro-mechanical *** (by Contractor)	2100	150 / 250		8,850,000.00																									Expected drilling depth is 60 meters average												
13 > MACTAN FRESH Drilling (15 Wells) > Piping/Pump Hse/ Electro-mechanical **** (by Contractor)	7710	300/150		35,690,000.00																									ROW acquisition on-going. Georesistivity has started already.												
14 > BULACAO Well Drilling (3 Wells) > Piping/Pump Hse/ Electro-mechanical **** (by Contractor)				10,550,000.00																																					
15 > LAWAAN Well Drilling (3 Wells) > Piping/Pump Hse/ Electro-mechanical *** (by Contractor)				62,629,175.61																																					
16 > L-G P-laying/Pump Hse/ Electro-mechanical (by Contractor)		301100	Duracon	6,300,000.00																									Completed and operational												
17 > W-2B P-laying/Pump Hse/ Electro-mechanical ** (by Contractor)	500	150		4,727,000.00																																					
18 > W 1.5 (Lagiang) > Piping/Pump Hse/ Electro-mechanical ** (by Contractor)	50	150	WG Drilling	1,650,000.00																									Agreed replacement site for Cabancalan												
C. SUPPLY DISTRIBUTION IMPROVEMENT PROJECTS (SDIP)				84,531,506.00																																					
1 > QUIOT SUB-SYSTEM ISOLATION			MCWD	1,020,000.00																									Completed. Budget allowed has not been utilized due to Bryanhan initiative, thus saving												
2 > LEON KILAT INTERCONNECTION LINE	204	350	MCWD	1,441,500.00																									Completed												
3 > OPRRA REINFORCEMENT LINE	925	200	MCWD	3,915,006.00																									Completed												

図 3-4 MCWDの上水道改善プログラムのモニタリング結果 (2007年7月) (2/5)

Name of Project	LENGTH (in Meter)	PIPE SIZE (MM)	IMPLEMENTOR	PROJ. COST (PHP)	2007			2008			2009			VARIANCE	REMARKS
					J	J	J	J	J	J	J	J	J		
D. SPECIAL PROJECTS				33,900,000.00											
1 > BCCS AND AFS EXTRA WORKS				600,000.00											For bidding
2 > BCCS AND AFS EXTRA MAINTENANCE CONTRACT				800,000.00											For bidding
3 > WATER QUALITY LABORATORY				14,000,000.00											For bidding
4 > TELLER BOOTH EXPANSION				1,500,000.00											
5 > MCWD TALAMBAN WAREHOUSE				17,000,000.00											For design
E. EXPANSION PROJECTS COMPLIMENTARY TO NEW WATER SOURCE				218,859,956.40											The costs are just preliminary for budget purposes
> CLUSTER MIKE	6537			44,899,905.40											
COMPONENT: → Pipe Rehabilitation/Upgrading → Rehab/replace the existing dia. 200 mm uPVC Pipe with dia. 300 mm pipeline from corner G. Y. de la Serna St. in Lapulapu City up to Caradava	6537	300		44,899,905.40											
CLUSTER ERNIE	7774			58,200,051.00											
COMPONENT: → Reinforcing line: Basak- Marigondon Road Cordova to Marigondon Circumferential Rd Marigondon-Agus-Maribago Circumferential Rd	1350 3904 2520	250 250 250		10,106,775.00 29,227,296.00 18,865,980.00											
CLUSTER MANDY	4408			23,280,000.00											
COMPONENT: → Reinforcing line: Macian-Punta Engano Road	4408	200		23,280,000.00											
CLUSTER - A (Iapulapu)	7,492			33,080,000.00											
A.1 Loop-Canjulao Road Link	2,474	150/100		9,910,000.00											
A.2 Calawisan Road	1,500	150		8,010,000.00											
A.3 Suba-Basbas-Marigondon Rd Link	1,918	150/100		9,030,000.00											
A.4 Babag 1 Road	1,600	100		6,130,000.00											

- LEGEND:**
- SITE INVESTIGATION
 - BIDDING PROCESS FOR WELL DRILLING
 - BIDDING PROCESS FOR CIVIL AND ELECTRO-MECH. WORKS
 - PIPELaying WORKS / PUMPHOUSE
 - WELL DRILLING
 - SLACK TIME (All Colors)
 - FUNDED PROJECTS
 - TO BE FUNDED PROJECTS
 - PROJECT MILESTONE / CRITICAL POINT
 - CLUSTER BOY
 - CLUSTER RAIL
 - CLUSTER EUGEN
 - CLUSTER BOBBY
 - ★ BY ADMINISTRATOR
 - BY CONTRACTOR

図 3-4 MCWDの上水道改善プログラムのモニタリング結果 (2007年7月) (4/5)

3-6 MCWD の財務状況

MCWD の過去 5 年間(2002～2006 年)の財務状況を表 3-12 及び表 3-13 に示す。

表 3-12 損益計算書 (単位: ペソ)

	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
営業収入					
水道料金収入	718,706,178	731,810,403	763,338,222	804,537,888	959,542,625
罰金・サービス収入	15,092,188	16,408,137	20,397,170	22,758,774	19,981,538
計	733,798,366	748,218,137	783,735,392	827,296,662	979,524,163
営業費用					
運営費 -減価償却費	120,206,827	126,154,834	119,336,318	128,159,091	130,144,853
-運転管理コスト	297,063,660	315,891,851	350,956,361	405,234,466	431,727,173
小 計	417,270,487	442,046,685	470,292,679	533,393,557	561,872,027
維持管理費(施設整備費)	(56.9%)	(59.1%)	(60.0%)	(64.5%)	(57.4%)
- 送配水管網					
- 水源	*データなし	*データなし	*データなし	58,653,246	92,044,950
- 水道施設				21,495,685	29,420,377
- ワークショップ・設備機器				18,080,600	25,665,815
小 計	94,682,510	95,444,560	89,792,217	945,970	1,788,876
計	(12.9%)	(12.7%)	(11.5%)	99,175,501	148,920,018
計	511,952,997	537,491,245	560,084,896	632,569,058	710,792,044
計	(69.8%)	(71.8%)	(71.5%)	(76.5%)	(72.6%)
営業利益	221,845,369	210,727,295	223,650,496	194,727,604	268,732,119
計	(30.2%)	(28.2%)	(28.5%)	(23.5%)	(27.4%)
営業外収益	10,109,627	10,634,194	9,153,007	11,407,962	13,880,056
営業外費用(支払利息)	171,411,689	167,980,756	157,096,765	156,103,810	117,808,456
計	(23.3%)	(22.5%)	(20.0%)	(18.9%)	(12.0%)
純利益	60,543,307	53,380,733	75,706,738	50,031,756	164,803,719
計	(8.3%)	(7.1%)	(9.6%)	(6.0%)	(16.8%)

表 3-13 バランス・シート (単位: ペソ)

	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
(資産)					
固定資産	2,034,877,778	2,009,718,383	2,167,833,703	2,149,858,795	2,136,641,994
流動資産	271,312,191	306,030,016	295,274,376	313,687,974	435,069,196
その他資産	187,335,980	171,280,877	20,124,495	14,170,176	10,469,079
資産合計	2,493,525,949	2,487,029,276	2,483,232,574	2,477,716,945	2,582,180,269
(負債)					
株主資本	685,084,068	714,555,330	738,065,836	739,026,621	874,969,794
(内資本金)	(11,312,160)	(11,312,160)	(11,312,160)	(11,312,160)	(11,312,160)
流動負債	206,928,022	215,149,984	159,642,627	212,897,749	227,875,864
長期債務	1,320,007,851	1,288,607,058	1,255,443,991	1,218,181,623	1,179,990,743
その他債務			70,499,918	72,036,234	72,807,105
退職金等準備金	281,506,008	268,716,904	259,580,202	235,574,718	226,536,763
負債合計	2,493,525,949	2,487,029,276	2,483,232,574	2,477,716,945	2,582,180,269

営業収入: 過去 5 年間営業収入は右肩上がりの増加を続けている。2002 年の 7.3 億ペソ(約 18.2 億円)から 2006 年には 9.8 億ペソ(約 24.5 億円)まで約 33% 営業収入を増やしている。増収の要因として以下の 3 点が挙げられる。

- 1) 年間 5,000 栓を目標とした接続栓数の増加。
- 2) 井戸水源のリハビリ・開発による水供給量の増加。
- 3) 2005 年と 2006 年の 2 度にわたる水道料金の値上げ。

長期債務: LWUA から借り入れていた 4 本の長期債務(金利: 10~14%、一番返済期間が長いマナンガ I プロジェクトが 26 年間で金利は 12.5%。)を、順次 DBP (Development Bank of Philippine)ローン(金利 9.5%)に借り換え、2006 年 3 月をもってすべて完了したため、営業外費用(支払利息)が大幅に減少し、2002 年には支払利息が営業収入の 23.3%を占めていたものが、2006 年には 12.0%まで大幅に改善されている。その減少分(約 5,000 万ペソ)が 2006 年においてはそのまま維持管理費(施設整備費)として再生産に投資している。

MCWD の財務状況

損益計算書(表 4-1)に示すように過去 5 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。特に、2006 年は 2005 年に比べ営業収入が約 1.5 億ペソ増加したのに加え、長期債務が DBP への借り換えを完了したため、支払利息が大幅に減少し、純利益が 1.6 億ペソ(約 4.0 億円)となり、過去最大の純利益(営業収入の 16.8%)を計上している。営業収支では極めて健全な財務状況にある。

また、維持管理費(施設整備費)も 2002 年~2005 年までは 90,000,000 ペソ(約 2.2 億円)前後であったのが、2006 年には長期債務の支払利息の減少により 1.48 億ペソ(約 3.7 億円)まで増加している。今後 3 年間(2007~2009 年)に予定されている MCWD の上水道改善プログラムの実施には 6.2 億ペソ(約 15.5 億円・表 3-2 参照)の予算が必要であるが、同期間中の井戸水源の開発と送配水管網の拡張整備により、更なる営業収入の増加が見込まれるため、金融機関からの借り入れなしに自己資金での実施が十分可能な状況にある。

一方、バランス・シート(表 4-2)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 2006 年時点で 11.8 億ペソ(約 30 億円)あり、総資産 25.8 億ペソ(約 65 億円)の 46%を占めている。従って、数十億ペソ規模の資金の借り入れは難しい状況にあるが、マクタン島の淡水化プラント建設に必要な数億ペソ程度の建設資金の調達は問題ない状況にある。

MCWD の財務担当者も企業経営の財務の健全性から更なる多額の長期債務は避けたい意向であり、表流水の水資源開発は、多額の借り入れ資金を必要としない BOO 方式を模索している。

第4章 衛生環境と低所得者地域への給水の現状と課題

「安全な水」はベーシック・ヒューマン・ニーズ(BHN)を満たすための重要な要素の一つである。MDGs⁶においても、(1)安全な飲料水へのアクセスを持たない人の世界人口に対する割合を2015年までに半減する、(2)基本的な衛生環境へのアクセスを持たない人の世界人口に対する割合を2015年までに半減する、という目標を掲げている。本章では「フィ」全国とセブ都市圏における上記指標を確認した後、MCWDの低所得者地域への給水に関する取り組みの現状と課題などを記述する。

4-1 「フィ」国における貧困、「安全な水」と基本的な衛生環境

安全な水へのアクセスを持つ家庭の数は、国家統計局が2000年に実施したセンサスの78.69%から、同局の2002年の年次貧困指標調査(Annual Poverty Indicators Survey: APIS)の80%と緩やかな改善を見せている。一方、衛生的なトイレの設置状況により計測される衛生環境に関しては、2000年センサスの81.97%から2002年の年次貧困指標調査の86%へと改善が見られる。安全な水へのアクセスと衛生環境の改善は、貧困削減と密接に結びついているが、下表4-1の通り、貧困指標⁷についても同様に緩やかな改善がみられる。

表 4-1 フィリピンの主要貧困指標

調査年	一ヶ月当たり平均所得(\$)	貧困者比率	貧困ギャップ比率	二乗貧困ギャップ比率	ジニ係数(%)
1985	73.95	23.42	5.59	1.77	41.04
1988	80.57	19.45	3.98	1.08	40.63
1991	86.91	20.19	4.38	1.25	43.82
1994	89.67	18.09	3.76	1.03	42.89
1997	112.69	13.61	2.6	0.66	46.16
2000	110.85	13.54	2.38	0.55	46.09
2003	109.07	13.49	2.49	0.61	44.48

注: 上記は、貧困ラインを1人当たり1日1ドルに設定した際の各種貧困比率である。

(出所) 世界銀行 <http://iresearch.worldbank.org/PovcalNet/jsp/index.jsp>

しかしながら、「フィ」国政府は、所得の都市・農村間格差や貧困の地域間格差といった大きな課題を抱えており、現行の中期開発計画(Medium-Term Philippine Development Plan: MTPDP)(2004-2010)において貧困削減を重要課題の一つとしている。MTPDPに明記されている通り、貧困削減政策に資する各種プロジェクトは、現政権が掲げるKapit Bisig Laban sa Kahirapan(KAHAHI)フレームワークのもと、実施されている。例えば、そ

6 MDGsは、8つの目標、18のターゲット、48の指標から構成されている。

7 表4-1の指標(貧困ラインを1人当たり1日1ドルに設定した際の指標)に加え、フィリピンでは、①所得をベースにした政府の公式測定基準、②支出をベースにした世界銀行の測定基準、および③年次貧困指標調査(Annual Poverty Indicators Survey: APIS)の3つの貧困測定基準がある。それぞれの算出方法に関しては、国際協力銀行(2001)『貧困プロファイルフィリピン共和国』に詳しい。

の1つである KALAHI-CIDSS⁸プロジェクトは世界銀行の支援のもと 4000ヶ村以上を対象とするコミュニティ主導の活動が行われており、地方ガバナンスへのコミュニティの参加、開発活動の計画、実施、管理のためのローカル・キャパシティの構築、低コストで生産的なインフラストラクチャー(道路、水、病院、学校など)の建設などが行われている。

また、同 MTPDP において 2010 年までに全地域で安全な水へのアクセスを達成するという目標が示され、その目標に向け President's Priority Program on Water (P3W)等において、2000 年のセンサスをもとに、設定した 600 を超える“waterless”バランガイ⁹を対象に水供給プログラムを実施している。

4-2 セブ都市圏における貧困、「安全な水」と基本的な衛生環境

(1) セブ都市圏の貧困と安全な水へのアクセス

MCWD の給水対象地域である、4 市 4 町の基礎情報として人口規模と人口増加率を表 4-2 に、それらの自治体の貧困指標を表 4-3 に其々、示す。

表 4-2 MCWD 給水対象の 4 市 4 町の人口規模と人口増加率

	面積	人口	人口密度	世帯数	人口増加率			自治体財政規模
	2000 Sq. km	2000 実数	2000 実数	2000 実数	1970-1980 %	1980-1990 %	1990-2000 %	2000 PhP
P1 Cebu City	284.90	718,821	2,523.06	147,600	3.38	2.12	1.73	3,198.85
P2 Compostela	51.69	31,446	608.36	6,296	2.26	2.31	3.58	750.27
P3 Consolacion	33.78	62,298	1,844.23	12,837	4.43	4.08	4.13	610.96
P4 Cordoba	10.11	34,032	3,366.17	6,520	2.72	3.05	4.22	558.98
P5 Lapu-lapu City	60.60	217,019	3,581.17	44,439	3.50	3.93	3.99	1,811.13
P6 Liloan	55.21	64,970	1,176.78	13,381	2.93	3.44	4.24	549.97
P7 Mandaue City	29.83	259,728	8,706.94	54,882	6.30	4.91	3.68	1,500.85
P8 Talisay City	47.39	148,110	3,125.34	28,751	3.77	3.39	4.15	604.42
Cebu Province	4,836.91	3,356,137	693.90	676,041	2.44	2.35	2.41	

(出所) CEBU A Demography and Socioeconomic Profile, Based on the 2000 Census, Feb 2004, Office of Population Studies, University of San Carlo

表 4-3 MCWD 給水対象の 4 市 4 町の貧困指標

	貧困者比率	貧困ギャップ比率	二乗貧困ギャップ比率
Pv1 Cebu City	13.47	3.06	1.04
Pv2 Compostela	36.69	10.35	4.06
Pv3 Consolacion	21.92	5.37	1.92
Pv4 Cordoba	38.31	10.89	4.30
Pv5 Lapu-lapu City	18.74	4.40	1.52
Pv6 Liloan	28.37	7.43	2.77
Pv7 Mandaue City	14.51	3.26	1.10
Pv8 Talisay City	18.21	4.33	1.52

注: 上記は、貧困ラインを1人当たり1日1ドルに設定した際の各種貧困比率である。

(出所) Estimation of Local Poverty in the Philippines, Nov 2005, National Statistical Coordination Board

8 Comprehensive and Integrated Delivery of Social Services の意。

9 MCWD のサービスエリアである 4 市 4 町にあるバランガイのうち、この waterless バランガイに含まれているものはない。

CEBU - A Demographic and Socioeconomic Profile, Based on the 2000 Census では、2000年のセンサスをもとに安全な水へのアクセス、衛生的なトイレの設置状況により計測される衛生環境について、本章後記の表4-7と表4-8に示す通り、自治体別に分析している。これらの表から貧困ラインを1人当たり1日1ドルと設定した場合、セブ市以外の7自治体の貧困者比率が全国平均より高いこと、貧困者率の高い自治体で安全な水へのアクセスや衛生的なトイレの設置状況が悪いということが判断できる。

(2) セブ地域における社会経済調査

セブ都市圏の社会経済調査は、表4-6に示すように、3つの調査を入手している¹⁰。3つの調査において、収入・支出といった家計状況に加え、水利用に関する項目も調査されている。調査1と2は、保護区や水源近隣の山間部が調査対象地域である。一方、調査3は主にMCWDがサービスを行っている都市部を対象としている。結果の一部は下表の通り。

表 4-4 セブ地域における社会経済調査一覧

調査名	実施者	対象地域	調査年	世帯数
<u>調査1</u> <i>Socio-economic Profiling and Environmental Study of the Four Protected Areas in Cebu Island</i>	Department of Environment and Natural Resources/ University of San Carlos	4保護区 (Mananga Watershed Forest Reserve/ Sudlon National Park/ Central Cebu National Park/ Kotkot-Lusaran Rivers Watershed Forest Reserve)	2000	3,960
<u>調査2</u> <i>Socio-economic Baseline Survey CUSW 2,000-Hectare Research Area</i>	WRP / Ramon Aboitiz Foundation Inc.	セブ市5バランガイ (Pung-ol Sibugay/ Sudlon II/ Tabunan/ Tagbao/ Taptap)	2004	680
<u>調査3</u> <i>Market Study on the Existing and Potential Real Water Demand of Metro Cebu</i>	MCWD/ Woodfields Consultants, Inc.	MCWDがサービスを提供しているセブ都市圏の4市4町	2007	912

調査1: Socio-economic Profiling and Environmental Study of the Four Protected Areas in Cebu Island

回答世帯の多く(66.6%)が兼業で農業を営んでいるものの、現金収入源の多くを賃金収入(38.9%)と零細ビジネス(22.5%)に頼っており、農業から得る収入の割合はわずか11.1%にすぎない。

入院原因となった疾病内訳では、下痢症(12.6%)が、出産に関わる入院(25.3%)の次に2番目に多い。若年層(1歳から19歳)については、下痢症による入院の全入院に占める割合が最も多い、34.8%である。

飲料水は、回答世帯の半数以上(50.3%)が湧水(Natural Springs)を利用し、次いで、共同井戸を利用(39.7%)している。調査1の対象地域ではMCWDから給水を受けているという回答は0.5%しかない。

¹⁰ Human Development Report 2006 (UNDP)の第2章(81ページ)で取り上げられている Verdeil Veronique (2003a) “Etudier les comportements et les demandes des usagers: Un préalable indispensable pour reduire les inegalites d’acces a l’eau.” La Lettre du Programme Solidarite Eau 44, Paris は、セブ市役所計画局が全面的に協力して実施した調査であり、セブ市役所計画局は、質問

トイレ事情は、「トイレがない」という回答が最も多い(52.9%)。一方、「水栓トイレを利用している」という回答が、その次に多く 37.1%である。

調査 2: Socio-Economic Baseline Survey CUSW 2,000-Hectare Research Area

子供(0-14 歳)の疾病に関する聞き取り調査では、咳・風邪が最も多く(42%)、熱・インフルエンザが 40%と続く。下痢症が特に多いという結果ではない。

水の供給は、回答世帯の半数以上(68.84%)が湧水(Natural Springs)を利用している。これは、湧水だけでなく取水堰や貯水タンクを設置している場合も含む。

1世帯当たり1日 35-40 ガロンの水を利用している(1世帯の平均人数: 4.48人)。

トイレの設置に関しては、「トイレがない」という回答が多く(70.29%)、「水栓トイレを利用している」という回答が 17.06%ある。

調査 3: Market Study on the Existing and Potential Real Water Demand of Metro Cebu

質問票調査を、(1)一般世帯 400 世帯、(2)MCWD 共同水栓を利用している世帯 153 世帯、(3)高級住宅区域に住む世帯 359 世帯を対象に実施している。一般世帯 400 世帯、高級住宅区域に住む世帯 359 世帯の約半数を MCWD 利用世帯から選んでインタビューしている。

一般世帯対象の調査では、調査世帯の 51%が飲料水を別途、購入していると回答しているが、MCWD 各戸給水利用世帯ではその割合が低い。共同水栓利用世帯を対象にした調査では多くの世帯(71.2%)で、MCWD 共同水栓のみを利用していると判明した。

全てのカテゴリーの世帯で、MCWD の初期の設置費用(Installation Fee)は高額と回答し、MCWD の各戸給水普及の妨げになっている。

調査 1、調査 2 の結果とセブ都市圏の 4 市 4 町の平均値(表 4-4、表 4-5)の差(例えば、トイレがない世帯の割合の差)を見ると、同じ自治体内でも地理的条件等の違いから水供給や衛生状況に大きな差があることが明らかである。

票調査の結果等の生データを持っている。Verdeil Veronique 女史(veronique.verdeil@ens.fr)の許可があれば利用可能と思われる。

4-3 低所得者地域への給水に関する取り組み

4-3-1 MCWD の取り組み

水道は、水道施設形態によりレベル I（井戸を水源とした点給水）、レベル II（共同水栓）、レベル III（水道管網による各戸給水）に区別されており、水道区の設立規約である Presidential Decree 198 は、レベル II、レベル III の水道施設を提供することを義務付けている。MCWD の共同水栓の敷設状況は、表 4-6 のとおり、2004 年以降一貫して緩やかな減少傾向にある。

表 4-5 利用者形態別給水接続栓数と利用量

区分	2004				2005				2006			
	接続栓数		1日当たり使用量		接続栓数		1日当たり使用量		接続栓数		1日当たり使用量	
	%	m3	%		%	m3	%		%	m3	%	
Residential（一般家庭）	98,239	99.05	84,700	81.52	101,620	96.29	88,617	81.86	106,541	96.54	93,576	82.04
Commercial（商業施設）	464	0.47	14,889	14.33	3,442	3.26	15,180	14.02	3,372	3.06	15,586	13.67
Government（政府系施設）	190	0.19	1,851	1.78	184	0.17	1,678	1.55	179	0.16	1,869	1.64
Communal（共同水栓）	258	0.26	1,183	1.14	249	0.24	1,131	1.04	230	0.21	1,056	0.93
Subdivision/Condominium （中高級共同住宅地）	32	0.03	1,272	1.22	37	0.04	1,646	1.52	39	0.04	1,970	1.73
Total	99,183	100.00	103,895	100.00	105,532	100.00	108,252	100.00	110,361	100.00	114,057	100.00

(出所) MCWD内部資料

共同水栓の設置は、Service Connection and Installation Department (SCID)が窓口となり、以下の手順で行われる。

- (1) 申請者が(グループで来ることも代表が来ることもある)窓口に来て申請する。
- (2) 申請されたら、SCID 担当者が現場視察に向かい技術面から検証する。
- (3) 同時に、Communal Water Association (CWA)という共同水栓管理組合の設立や料金体系について説明する。
- (4) 次の条件がクリアされれば共同水栓が設置される。維持管理は CWA が行う。
 - ・ 貧困世帯 30 以上が、CWA を組織すること。
 - ・ 水圧が 8psi 以上になること。(また、水道管と共用水栓までの距離が 180m 以上であれば、水圧を適宜モニターする必要がある。)

利用者が共同水栓管理組合に支払う料金は、管理組合によって異なるが、管理組合が MCWD に支払う水道料金は、下表の通り、各戸給水の場合より安く設定されている。この共同水栓の料金体系は WD が独自に設定できるため、WD により異なる。MCWD の設定料金の場合は表 4-8 のとおりである。

表 4-6 共同水栓料金体系 (単位ペソ)

Meter size (inch)	01-10 m ³	11-20 m ³	21-30 m ³	31-40 m ³	41-172 m ³	173m ³ on wards
1/2	85.68	9.34/ m ³	11.04/ m ³	12.85/ m ³	15.14/ m ³	48.44/ m ³
3/4	137.08					
1	274.55					
1 1/2	685.38					
2	1,713.43					
3	3,084.18					
4	6,168.37					
5	6,168.37					

例: 3/4 のメーターを利用している communal water association の一ヶ月の水使用量が 220 m³ の場合の計算式は、 $137.08+10\times 9.34+10\times 11.04+10\times 12.85+10\times 15.14+(220-172)\times 48.44$ となる。

現在までに登録されている MCWD 管内の公共水栓数は 303 である。うち、51 が水道料金の滞納のため、また 31 は規約違反が原因で MCWD は登録を抹消されている。現在も共同水栓の管理を行っているのは 221 で、2006 年度以降も減少傾向が続いている。MCWD 関係者への聞き取りによると、減少の理由は以下のようなものである。

- (1) 組合の運営が煩雑で難しい。
- (2) 各戸給水に移行するメンバーが増え、最低 30 家庭という条件を満たさなくなる。

また、MCWD としても、より多くの住民が各戸給水を利用できることが望ましいとし、積極的な共同水栓の普及を行う予定はない。Public Relations Department が中心になり、Pulong-Pulong sa Barangay (バラングイフォーラムの意) というプログラムを実施しているが、その際、MCWD 職員がバラングイまで行き、地域住民に MCWD のサービスや水道料金等について説明を行っており、その中で共同水栓式の給水を説明している。広報活動は十分行うものの普及促進活動はしておらず、申請があった場合にのみ対応している。

Case 1: MCWD の共同水栓 (図 4-1 のタイプ 1-1)



7月30日(月)視察

セブ市バラングアイ・スバ(Suba)の共同水栓を見学。家々の密集した中低所得者地域であるが、多くの家庭が MCWD の各戸給水を受けている地域である。各戸給水を引く余裕のない 30 家族が集まり CWA をつくり MCWD の共同水栓を利用している。利用者に対する聞き取りの結果は、下記の通りである。

夜間は、鍵をかけ、水栓を止める。水道料金はバケツ 1 杯当たり 1 ペソである。

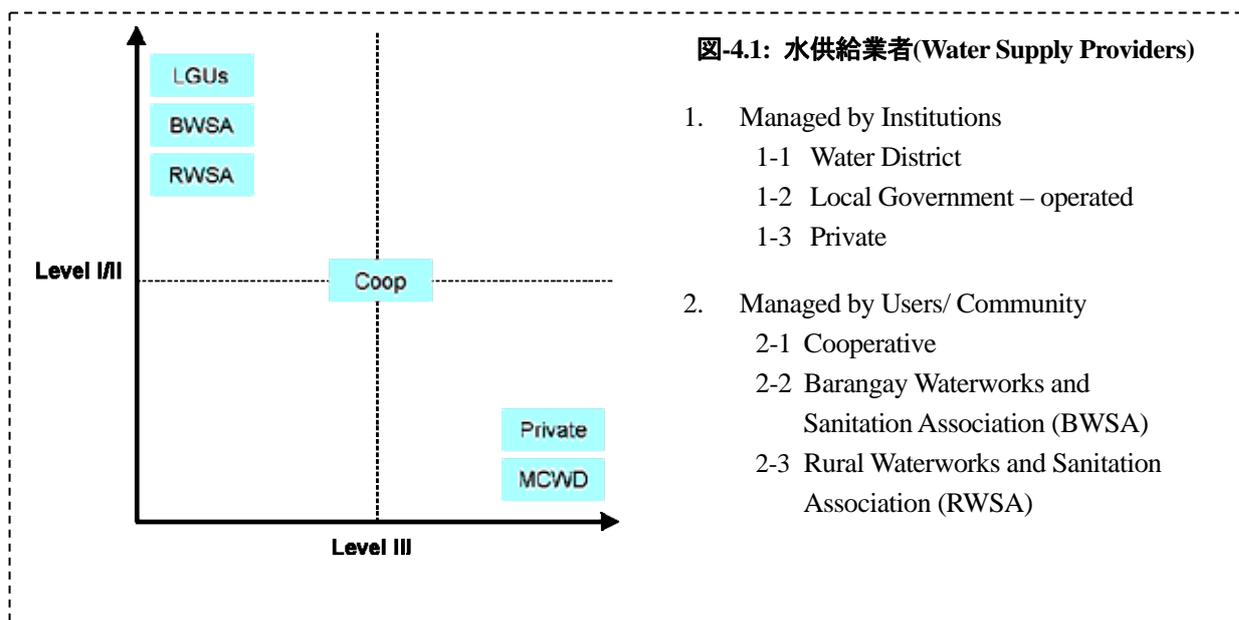
1 日辺り 15～30 ペソの水を利用しているとのこと。洗濯をする場合は 30 ペソ、しない場合は 15 ペソ。飲み水も生活用水もすべて共同水栓から得ている。

1 ヶ月当たりの家計所得は、多くても 7,000 ペソ。

CWA のメンバーの多くは共同トイレを利用している。1 つのトイレを 2 家族で利用している。メンテナンスは利用家族の責任である。

4-3-2 その他の取り組み

世界銀行の *Philippines Towns Water Utilities 2004 Data Book* によると、水供給業者は主に下記 6 種に分類されている。実際、MCWD のセブ都市圏での給水率は約 41%と推定されており、残り約 59%は図 4-1 に示すように自治体や民間企業などさまざまな組織が水供給事業を行っている。ここでは、MCWD 以外の給水の取り組みを考察する。



Case 2: バランガイによる運営・維持管理 (図 4-1 のタイプ 2-2)

7月30日(月)視察



セブ市バランガイ・イナヤワン(Inayawan)の共同水栓を見学。MCWD の給水外の地区で、個人で Artesian Well(ハンドポンプ浅井戸)を持っている家庭も多い。個人で井戸を所有していない場合には、近くの地域共有の井戸を利用している。水道料金はゼロ。50 家族程度のこの地区は、共同井戸がいくつかある。2005 年 6 月にで

きた教会近くの井戸は、水質も良好、多くの人利用していた。これら井戸は、バランガイキャプテンやバランガイオフィサー¹¹が市議や国会議員に陳情し、政治家の資金、あるいは市の資金で建設されたものである。維持管理は、バランガイが行っている。お金を払ってでも MCWD から各戸給水を受けたいと考える人もいるが、家々が密集した地域で、かつ、MCWD の現水道管からも遠くて配管が難しい地区である。地域内の人には、家の近くを水道管が通るのや、横切って敷設されることに反対する人がいる。

11 選挙で選出されるバランガイの長と議員のこと。

Case 3: 協同組合による運営・維持管理① (図 4-1 のタイプ 2-1)

7月24日(火)視察

Tabok Rural Waterworks System というマンダウエ (Mandaue) 市バランガイ・タボック (Tabok) で始まった協同組合を視察。

バランガイ・タボックの人口は、2000年センサスによれば10,691、2002年の独自調査によれば14,000人とのこと。

以前は、井戸水が枯渇するたびに、地域の政治家に陳情してきた。また、MCWD に申請しても、バランガイ全域に給水がおよぶことはなかった。そこで、選挙で選ばれたバランガイオフィサーを中心に、1994年以降、給水のための協同組合方式、Tabok Rural Waterworks System を開始した。経営がよいため、2002年に、“Top 10 Activities by Government Units in Philippines”にも選ばれている。

Tabok Rural Waterworks System では、現在5本の深井戸が稼働しており、その5本の生産井から各戸給水している。各戸に水道メーターがあり、Tabok Rural Waterworks Cooperative では、検針員を2名雇用している。

一月に約30,000m³の水を給水し、水道料金は下記のとおりである。支払い猶予期間は30日間、支払われな
い場合は給水を中止。再度、接続する際は、300ペソが必要となる。請求処理はコンピュータで行っている。

初期費用 (Installation fee): 500 ペソ

最初の10m³は、75ペソ、その後は下記のとおり。

11-20 m³ : 6.5 ペソ/m³

21-30 m³ : 7.5 ペソ/m³

31-40 m³ : 8.5 ペソ/m³

More than 40 m³ : 10.5 ペソ/m³

Case 4: 協同組合による運営・維持管理② (図 4-1 のタイプ 2-1)

8月1日(水)視察



タリサイ市が貧困対策の一環で実施している balan g ai・マグハワイ(Maghaway)の住宅プロジェクトサイトを見学。ここでは NGO の支援を受け設立された共同組合 Maghaway Water Services and Sanitation Cooperative (MAGWASSCO) が給水している。MAGWASSCOの組合員数は275人、各戸給水、あるいは共同水栓による給水サービスをしている。(写

真矢印部分が共同水栓。各戸給水数個と共同水栓の組み合わせがある。)水源は MCWD の持つ観察井 No.17 を使っている。

MAGWASSCO の共同水栓の数は 33 である。料金はバケツ(約 4 ガロン)1 杯当たり 1.25 ペソ、1 バレルで 5.0 ペソ、インタビューした家庭は、1 ヶ月当たり 200~300 ペソの水を利用している。

Case 5: 民間企業による運営・維持管理 (図 4-1 のタイプ 1-3)

8月2日(木)視察

Foremost 関連企業の事業活動について聞き取りを行った。Foremost 社自体は 2003 年 12 月に業務を開始し、MCWD に水を供給している企業である。一般家庭への供給は、下記の通り、関連会社の Helpmate、CWI、CWSI が行っている。各戸給水のみで、共同水栓事業は行っていない。それぞれの企業の設立は、1999 年、2005 年、2006 年である。

	関連会社名	対象地域	接続栓数	接続停止栓数
1	Helpmate	Minglanilla/ Quiot の一部	2302 (M) 254 (Q)	175 (M) - (Q)
2	Cebuanos Waters Inc. (CWI)	Sitio Banaua, セブ市内	575	23
3	Consolacion Water Systems Inc. (CWSI)	Consolacion の北部	214	2

当初は、MCWD サービスエリアでの事業は許可されないと理解していたため、Municipality Minglanilla で各戸給水を開始した。その後、MCWD サービスエリアのセブ市でも業務ができることが分かり、CWI を設立した。セブ市等で増えているのは、高級住宅地域(sub-division)への水供給である。

CWI の料金体系は MCWD と同じであり、Helpmate の料金体系は下記の通りである。(この料金に加え、VAT12%がかかる。)また、初期設置費用は、メーターを含め、3,500 ペソである。

0-10 m³ = 104 ペソ/m³

11-20 m³ = 12 ペソ/m³

21-30 m³ = 14 ペソ/m³

31m³ up = 34 ペソ/m³

水源は全て深井戸であり、Foremost 関連企業所有の井戸の数は下記の通りである。

	関連会社名	自治体	井戸の数
1	Foremost	Minglanilla	5
2	Helpmate	Minglanilla	3
3	CWI	Minglanilla	2
4	CWSI	Consolacion	2

Case 6: 地方自治体（タリサイ市）による給水活動（図 4-1 のタイプ 1-2）

8月2日(木)視察



タリサイ市バラングイ・カンドラワン(Candulawan)の共同水栓を見学。MCWDの給水が届いていない山間地域で、市が近くの河川の源泉(湧水地)に取水堰を作り、地域の水場まで 200m 程度の水道管を敷設している。維持管理費として、3ヶ月ごとに 20 ペソがバラングイオフィサーにより集金しているが、支払い状況がよくないため、市が中心になり運営・維持管理をしているという状況である。利用者の話では、生活用水としてのみならず、飲料水としても利用している。また、各戸給水は便利であるが、共同水栓を利用する限り水道料金を支払わなくていいことを考えると、現行システムに概ね満足している。

表 4-7 安全な水へのアクセス¹²

	Estimated Number of Households	Community Water System				Tubed/ Piped Deep Well				Tubed/ Piped Shallow Well		Dug well		Spring, Lake, River, etc		Peddler, Bottled water, etc		Source Category			
		Private faucet		Shared faucet		Private		Shared		number	%	number	%	number	%	number	%	number	%	Safe	Not safe
		number	%	number	%	number	%	number	%												
W1 Cebu City	147,600	56,538	38.30	41,811	28.33	6,718	11.88	20,596	13.95	1,599	1.08	2,597	1.76	8,458	5.73	9,283	6.29	85.14	14.86		
W2 Compostela	6,296	927	14.72	1,908	30.30	244	26.32	2,428	38.56	123	1.95	359	5.70	268	4.26	39	0.62	87.47	12.53		
W3 Consolacion	12,837	2,153	16.77	1,975	15.39	570	26.47	5,043	39.28	1,148	8.94	491	3.82	684	5.33	773	6.02	75.88	24.12		
W4 Cordoba	6,520	429	6.58	947	14.52	508	118.41	1,903	29.19	620	9.51	1,146	17.58	361	5.54	606	9.29	58.08	41.92		
W5 Lapu-lapu City	44,439	5,594	12.59	7,632	17.17	2,761	49.36	11,687	26.30	2,118	4.77	6,246	14.06	921	2.07	7,480	16.83	62.27	37.73		
W6 Liloan	13,381	2,422	18.10	3,370	25.18	649	26.80	4,312	32.22	805	6.02	1,493	11.16	154	1.15	176	1.32	80.36	19.64		
W7 Mandaue City	54,882	15,473	28.19	19,526	35.58	2,625	16.97	10,723	19.54	888	1.62	488	0.89	103	0.19	5,056	9.21	88.09	11.91		
W8 Talisay City	28,751	6,038	21.00	7,926	27.57	3,189	52.82	8,313	28.91	1,133	3.94	533	1.85	663	2.31	956	3.33	88.57	11.43		
Cebu Province	676,041	149,747	22.15	176,920	26.17	26,372	17.61	123,207	18.22	23,581	3.49	67,286	9.95	69,390	10.26	39,538	5.85	70.45	29.55		

(出所) CEBU A Demography and Socioeconomic Profile, Based on the 2000 Census, Feb 2004, Office of Population Studies, University of San Carlos

表 4-8 種類別トイレの設置状況

	Estimated Number of Households	Water-sealed with sewer/ septic tank				Water-sealed with other depository				Pit (closed type)		Pit (Open type)		Other system (pail, etc)		None	
		Private		Shared		Private		Shared		number	%	number	%	number	%	number	%
		number	%	number	%	number	%	number	%								
S1 Cebu City	147,600	76,549	51.86	25,658	17.38	12,966	16.94	9,600	6.50	4,212	2.85	3,121	2.11	3,082	2.09	12,412	8.41
S2 Compostela	6,296	2,060	32.72	725	11.52	736	35.73	491	7.80	229	3.64	181	2.87	33	0.52	1,841	29.24
S3 Consolacion	12,837	4,733	36.87	1,750	13.63	1,730	36.55	1,808	14.08	214	1.67	582	4.53	132	1.03	1,888	14.71
S4 Cordoba	6,520	1,359	20.84	508	7.79	806	59.31	961	14.74	209	3.21	404	6.20	158	2.42	2,115	32.44
S5 Lapu-lapu City	44,439	12,631	28.42	4,331	9.75	5,830	46.16	6,302	14.18	1,142	2.57	1,918	4.32	891	2.00	11,394	25.64
S6 Liloan	13,381	4,734	35.38	1,687	12.61	1,355	28.62	1,186	8.86	865	6.46	436	3.26	166	1.24	2,952	22.06
S7 Mandaue City	54,882	25,043	45.63	12,353	22.51	4,357	17.40	6,917	12.60	1,582	2.88	1,534	2.80	926	1.69	2,170	3.95
S8 Talisay City	28,751	12,090	42.05	3,846	13.38	3,257	26.94	2,900	10.09	1,770	6.16	581	2.02	512	1.78	3,795	13.20
Cebu Province	676,041	232,541	34.40	73,811	10.92	65,319	28.09	46,746	6.91	39,822	5.89	42,872	6.34	14,201	2.10	160,729	23.78

(出所) CEBU A Demography and Socioeconomic Profile, Based on the 2000 Census, Feb 2004, Office of Population Studies, University of San Carlos

12 WRP のレポート "Water for all Cebuanos: Water Resources Management Action Plan for Central Cebu (2005-2030)" によれば、4 市 4 町の MCWD サービス状況 (世帯割合) は、Cebu (54%)、Compostela (32%)、Consolacion (27%)、Cordoba (17%)、Lapu-lapu (30%)、Liloan (41%)、Mandaue (43%)、Talisay (35%) である。

