

フィリピン国
セブ都市圏水道区

フィリピン国
セブ都市圏上水道及び衛生改善計画調査

ファイナル レポート
第Ⅱ巻：メイン レポート

平成 22 年 8 月
(2010 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ (NJS)
日本工営株式会社 (NK)

環境
JR
10 - 085

フィリピン国
セブ都市圏水道区

フィリピン国
セブ都市圏上水道及び衛生改善計画調査

ファイナル レポート
第Ⅱ巻：メイン レポート

平成 22 年 8 月
(2010 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ (NJS)
日本工営株式会社 (NK)

最終報告書の構成

第Ⅰ巻：	要 約
	調査要旨
	上水道及び衛生改善計画の事業概要
	勸 告
第Ⅱ巻：	メイン レポート
第Ⅰ章	序 論
	I -1 調査概要
	I -2 調査範囲
第Ⅱ章	調査地域プロフィール
	II -1 基礎情報
	II -2 水供給・衛生分野
	II -3 セブ都市圏水道区 (MCWD)
	II -4 上下水道事業及び環境保全に関する法制度・規制
第Ⅲ章	水道事業改善の行動計画
	III-1 計画策定の基礎
	III-2 技術面での事業改善
	III-3 管理面での事業改善
	III-4 初期環境評価
	III-5 施設改善事業の実施
	III-6 財務的実行可能性
第Ⅳ章	都市衛生改善の基本計画
	IV-1 ニーズ・アセスメント
	IV-2 改善基本計画
	IV-3 衛生事業の優先性
	IV-4 地方自治体による活動例の紹介
第Ⅴ章	勸 告
	V-1 上下水道分野の制度と行政の改善
	V-2 MCWD の技術改善
	V-3 MCWD の経営改善
第Ⅲ巻：	サポーティング レポート
Chapter- I	Field Reports
	Part-A Socio-economy and Poverty Analysis
	Part-B Water Sources Management
	Part-C Water Supply Improvement
Chapter- II	Drawing (Water Supply Improvement)
Chapter-III	Technical Transfer Record (List of Attendants)
第Ⅳ巻：	資料 CD
Chapter- I	Field Investigation Data (Excel and Word)
	Part-A Socio-economic Survey
	Part-B Water Sampling in Dry and Wet Seasons
	Part-C Infiltration Capacity Test
	Part-D Geo-resistivity Prospecting, Test/ Observation Well Construction, Pumping Test and Interface Depth Sounding
	Part-E Data Compilation for Groundwater Modeling
Chapter- II	Technical Transfer Presentation Materials (PPT)
Chapter-III	Cost Estimate Sheets (Excel)

第Ⅰ巻要約は本調査成果を記述し、第Ⅱ巻主報告書は行動計画の主な調査検討・結果に加え、事業実施の実現化に必要な勸告を含む。第Ⅲ巻付属報告書は、上水道分野の検討手法・結果を記述し、技術移転内容を含めた。第Ⅳ巻資料 CD は本計画資料の将来活用を目的に、基礎資料、技術移転資料及び事業費積算書の電子ファイルを記録した。

通貨換算率：平成 22 年 3 月現在

US\$1.00 = PHP46.148, PHP1.00 = J¥1.934

Figure A.12
 Location Map of Project Components for
 Water Supply Improvement

Metropolitan Cebu Water District
 JICA Study Team
 NJS Consultants Co., Ltd.
 Nippon Koei Co., Ltd.

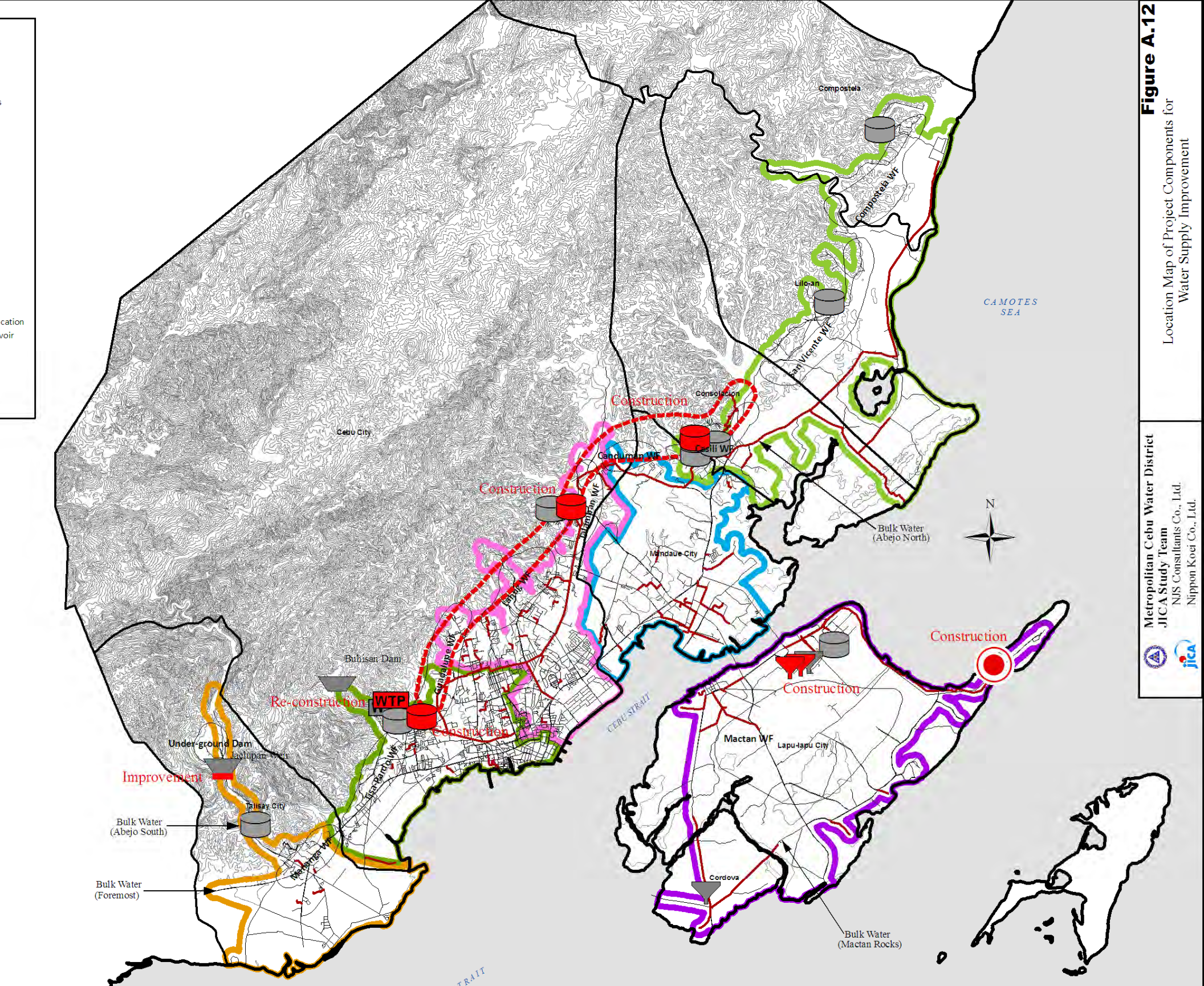
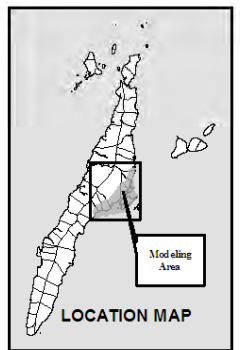


- Action Plan on Water Supply Improvement**
- 1. Water Source
 - Surface Water
 - Improvement: Existing Infiltration Facility at Jaclupan
 - Groundwater
 - Construction: New Well & Pump Station at several Well Fields
 - Rehabilitation: Existing Well at several Well Fields
 - Seawater
 - Construction: New De-salination Plant at Mactan Island
 - 2. Facility
 - Reservoir
 - Construction: Additional Reservoirs at Tisa, Talamban, Casili and Mactan Saucer
 - Water Treatment Plant
 - Re-construction: Rapid Sand Filtration at Tisa
 - Booster Pump Station
 - Construction: Mactan 2nd Bridge Crossing
 - 3. Pipeline
 - Raw Water Conveyance Pipeline
 - Installation: New Pipeline from New Well to Reservoir
 - Transmission Pipeline
 - Installation: New Pipeline between Reservoir for Water Allocation
 - Installation: New Pipeline from De-salination Plant to Reservoir
 - Distribution Pipeline
 - Improvement: Creation of Distribution Blocks
 - Maintenance: NRW Reduction
 - Replacement: Reducing of Low Water Supply Area
 - Installation: Reducing of Low Water Supply Area

LEGEND

Existing	Well Field	Action Plan	New Well Field
	Dam Weir		Weir Rehabilitation
	Water Treatment Plant		Water Treatment Plant
	Ground Reservoir		Ground Reservoir
	Elevated Tank		Elevated Tank
	Pipe Network		Improved Pipes
	Bulk Water		Desalination Plant
			OLC DB
			Casili DB
			Talamban DB
			Tisa DB
			Lagang DB
			Suberan DB

Scale 1:125,000



目 次

第Ⅰ章	序 論	I-1
I-1	調査概要	I-1
I-1.1	調査の背景	I-1
I-1.2	調査の目的	I-1
I-2	調査範囲	I-2
I-2.1	調査対象地域	I-2
I-2.2	調査年次計画と調査項目	I-2
第Ⅱ章	調査地域プロフィール	II-1
II-1	基礎情報	II-1
II-1.1	自然条件	II-1
II-1.2	社会経済条件	II-10
II-2	水供給・衛生分野	II-22
II-2.1	水供給	II-22
II-2.2	公衆衛生	II-24
II-2.3	環境	II-27
II-2.4	保健衛生	II-28
II-3	セブ都市圏水道区 (MCWD)	II-29
II-3.1	組織及び財務経営状況	II-29
II-3.2	事業経営	II-34
II-3.3	水供給システム・施設の現状及び運転・管理	II-37
II-3.4	無収水削減対策	II-50
II-3.5	既存上水道計画	II-53
II-4	上下水道事業及び環境保全に関する法制度・規制	II-57
II-4.1	地方分権	II-57
II-4.2	民間参画	II-58
II-4.3	環境保全	II-59
II-4.4	環境社会配慮	II-61
第Ⅲ章	水道事業改善の行動計画	III-1
III-1	計画策定の基礎	III-1
III-1.1	水需要予測	III-1
III-1.2	水源評価と開発可能性	III-12
III-1.3	地下水開発可能量の予察	III-16
III-1.4	水供給収支の検討	III-22
III-2	技術面での事業改善	III-26
III-2.1	設計方針と基準	III-26
III-2.2	供給システムへの水の適正な配分	III-28
III-2.3	水供給施設改善	III-32
III-2.4	配水区別の改善事業数量	III-41
III-3	管理面での事業改善	III-49
III-3.1	無収水削減	III-49
III-3.2	節水対策	III-53
III-3.3	貧困層対策	III-54
III-3.4	組織・制度強化	III-59

III-4	初期環境評価	III-65
III-4.1	環境社会影響の予備的スコーピング	III-65
III-4.2	初期環境影響への支援	III-73
III-5	施設改善事業の実施	III-76
III-5.1	資金調達限度額	III-77
III-5.2	施設改善の優先事業	III-79
III-5.3	事業の段階的实施とそれらの関連性	III-82
III-5.4	事業費と維持管理費の積算	III-83
III-6	財務的実行可能性	III-86
III-6.1	財務状況の改善	III-86
III-6.2	投資コストの回収	III-87
III-6.3	事業評価	III-91
第IV章	都市衛生改善の基本計画	IV-1
IV-1	ニーズ・アセスメント	IV-1
IV-1.1	現況による影響	IV-1
IV-1.2	既存の計画	IV-2
IV-1.3	衛生分野のアセスメント	IV-3
IV-2	改善基本計画	IV-4
IV-2.1	基本施設	IV-4
IV-2.2	制度改善計画	IV-9
IV-3	衛生事業の優先性	IV-14
IV-3.1	地域毎の事業要件	IV-14
IV-3.2	制度的能力向上	IV-18
IV-3.3	モニタリング・フレームワーク	IV-21
IV-4	地方自治体による活動例の紹介	IV-22
IV-4.1	Dumaguete 地方自治体と水道区	IV-22
IV-4.2	MWSS と MWCI	IV-23
第V章	勸告	V-1
V-1	上下水道分野の制度と行政の改善	V-1
V-1.1	法制度	V-1
V-1.2	制度改善	V-2
V-1.3	地下水保全計画	V-3
V-2	MCWD の技術改善	V-5
V-2.1	持続的な水供給のための包括的手法	V-5
V-2.2	地下水開発技術審査指針の運用計画	V-7
V-2.3	地下水流動モデルの改善計画	V-9
V-3	MCWD の経営改善	V-13
V-3.1	合理化と組織改革	V-13
V-3.2	経営情報システムの導入 (MIS)	V-16
V-3.3	貧困層への安全水供給継続策	V-18
V-3.4	節水対策	V-20
V-3.5	日本版 PIs システムの紹介	V-21

表図一覧

表一覧		
第 I 章	序 論	
	なし	
第 II 章	調査地域プロフィール	
表 II-01	セブ都市圏地区の地質概要	II-3
表 II-02	地下水調査の水資源流域管理地区と面積	II-4
表 II-03	気象観測所の設置情報	II-6
表 II-04	比国の絶滅種、絶滅危惧、その他の種数	II-9
表 II-05	比国動植物レッドリストの保全対象種	II-10
表 II-06	調査地域の人口と人口密度（2007 年国勢調査）	II-10
表 II-07	調査地域の貧困層現況	II-11
表 II-08	調査地域の世帯別飲用水源率	II-12
表 II-09	調査地域の家屋別トイレ施設整備率	II-13
表 II-10	セブ都市圏の自然文化遺産概要	II-14
表 II-11	セブ都市圏のラムサール条約登録湿地	II-14
表 II-12	世帯プロフィール	II-15
表 II-13	水源別の総消費水量と平均消費水量	II-15
表 II-14	収入階層別の単純集計	II-16
表 II-15	水源使用者別の単純集計	II-16
表 II-16	MCWD 給水事業に対する世帯意識	II-17
表 II-17	MCWD 給水事業の平均満足度	II-17
表 II-18	世帯の水消費量と消費抑制量	II-18
表 II-19	水源別の水やり利用者	II-18
表 II-20	トイレ施設の所有者	II-18
表 II-21	トイレ施設タイプ	II-18
表 II-22	セプティック・タンク	II-19
表 II-23	汚泥引き抜きの実施状況	II-19
表 II-24	事業者タイプ	II-19
表 II-25	自己水源所有者	II-20
表 II-26	水利権付き水源の所有者	II-20
表 II-27	飲用水の種類	II-20
表 II-28	飲用水別の平均消費水量と費用	II-20
表 II-29	MCWD 給水事業に対する事業者意識	II-21
表 II-30	MCWD 組織 5 事業部 20 部の職務分掌	II-31
表 II-31	資本構成推移	II-33
表 II-32	貸借対照表	II-33
表 II-33	損益計算書	II-34
表 II-34	キャッシュフローステートメント	II-35
表 II-35	利益調整	II-35
表 II-36	MCWD 水道料金表	II-36
表 II-37	全国水道区の 1/2 インチ管径における平均水道料金（2008 年 6 月）	II-37
表 II-38	水源の分類	II-37
表 II-39	給水サービス時間（2008 年 12 月）	II-38
表 II-40	給水圧力（2008 年 12 月）	II-38

表 II-41	水消費量の比較 (2005 年 12 月と 2008 年 12 月)	II-39
表 II-42	既存の生産井戸	II-42
表 II-43	配水池施設概要	II-45
表 II-44	管網解析に活用する配水現況	II-47
表 II-45	水質試験所の日常業務	II-50
表 II-46	漏水探知調査の実績	II-52
表 II-47	水収支 (2008 年)	II-53
表 II-48	投資計画	II-54
表 II-49	水供給と水需要の予測 (2007 年～2014 年)	II-55
表 II-50	実施中の事業	II-56
表 II-51	新規井戸の計画位置 (2009 年)	II-56
表 II-52	セブ都市圏の水政策	II-60
表 II-53	主要法令リスト	II-62
表 II-54	ECP タイプと ECA 分類の概要	II-63
表 II-55	セブ都市圏の保護地域一覧	II-64
第 III 章 水道事業改善の行動計画		
表 III-01	過去 12 年間の人口及びその増加率の推移	III-3
表 III-02	人口予測	III-3
表 III-03	国勢調査結果による推計参考値	III-4
表 III-04	MCWD 給水人口の予測	III-5
表 III-05	MCWD の間接給水者の推計世帯数と人口	III-5
表 III-06	1 人 1 日使用水量	III-5
表 III-07	生活用水需要量予測に用いる 1 人 1 日使用水量採用値	III-6
表 III-08	T 生活用水の総需要量	III-6
表 III-09	生活用水の給水想定需要量：基準年からの増量分	III-6
表 III-10	商工業給水契約者の水使用量	III-7
表 III-11	商工業用水の需要量における予測条件	III-7
表 III-12	商工業用水の総需要量	III-8
表 III-13	商工業用水の給水想定需要量	III-8
表 III-14	行政機関の水需要量	III-8
表 III-15	総需要量の予測結果	III-8
表 III-16	給水想定需要量の予測結果	III-9
表 III-17	水需要予測結果の比較	III-11
表 III-18	無収水率の想定	III-11
表 III-19	水需要総量の予測結果：セブ都市圏全域	III-11
表 III-20	水需要総量の予測結果：セブ本島	III-12
表 III-21	水需要総量の予測結果：マクタン島	III-12
表 III-22	水源対策の推定効果	III-13
表 III-23	事業費と運転費の積算結果	III-13
表 III-24	ライフ・サイクル・コスト及び費用対収益比の比較	III-13
表 III-25	行動計画における水源開発可能性	III-16
表 III-26	モデル地区	III-18
表 III-27	MCWD 給水区域内における地下水開発可能性	III-22
表 III-28	2007 年における水源別給水量	III-22
表 III-29	2007 年における実績水収支	III-23
表 III-30	2015 年における計画水収支	III-23

表 III-31	短・中期的水需給収支の見通し：MCWD 合計	III-24
表 III-32	短・中期的水需給収支の見通し：マクタン島	III-24
表 III-33	2030 年における水収支予察	III-25
表 III-34	長期的水需給収支の見通し	III-25
表 III-35	配水区別給水人口	III-29
表 III-36	配水区別需要予測	III-29
表 III-37	配水区別給水量	III-30
表 III-38	2015 年需要量及び供給量収支	III-30
表 III-39	地下水開発の範囲	III-32
表 III-40	行動計画における新規井戸の開発量	III-33
表 III-41	新規井開発の事業数量	III-33
表 III-42	2015 年までに改修を行う井戸の概要	III-34
表 III-43	2015 年配水池の容量算定表	III-37
表 III-44	2015 年送配水管網への入力配水量	III-40
表 III-45	改善事業の全体数量	III-43
表 III-46	事業数量：CLC 配水区	III-44
表 III-47	事業数量：Casili 配水区	III-45
表 III-48	事業数量：Talamban 配水区	III-46
表 III-49	事業数量：Tisa 配水区	III-47
表 III-50	事業数量：Lagtang 配水区	III-48
表 III-51	事業数量：Mactan 配水区	III-49
表 III-52	無収水削減の目標値	III-50
表 III-53	給水密度の高いDMA地区	III-52
表 III-54	夜間水圧削減効果	III-53
表 III-55	セブ州の貧困状況	III-55
表 III-56	収入階層ごとの水消費量と費用	III-55
表 III-57	平均水単価と月額平均費用	III-56
表 III-58	共同栓利用者の水消費量と費用	III-56
表 III-59	収入階層ごとの水汲み	III-56
表 III-60	水汲みの距離	III-57
表 III-61	事例調査対象：共同栓協議会／フランチャイズ	III-59
表 III-62	共同栓協議会/ フランチャイズの状況	III-59
表 III-63	MCWD 要員数 2009 年	III-61
表 III-64	MCWD 主要評価項目 2005 – 2009	III-61
表 III-65	MCWD の内製業務と外注業務	III-62
表 III-66	MCWD の主要機能に於けるギャップと外注範囲	III-63
表 III-67	EO-No.366 による MCWD 組織改革／合理化への適用	III-64
表 III-68	各代替案に対して想定される主要な環境社会影響の相対比較表	III-66
表 III-69	井戸開発事業により想定される環境社会面への影響	III-68
表 III-70	海水淡水化事業により想定される環境社会面への影響	III-70
表 III-71	水供給システム・施設改善事業により想定される環境社会面への影響 ..	III-72
表 III-72	EIA 必要手続き判別表（抜粋）	III-75
表 III-73	提案事業の EIA 必要手続き	III-75
表 III-74	施設改善の全事業費	III-76
表 III-75	純利益と現金出納：全施設改善事業を実施した場合	III-77
表 III-76	財務指標及び借入による事業期間中の資金調達限度額	III-79

表 III-77	MCWD の資金調達限度額	III-79
表 III-78	各給水区域の事業の総収益率	III-80
表 III-79	配水区別需要量とその指標	III-80
表 III-80	2015 年において事業を行わない場合の低給水水圧	III-81
表 III-81	配水区別の選別指標まとめ	III-81
表 III-82	優先事業の事業費と総収益率	III-82
表 III-83	優先事業における施設改善数量	III-82
表 III-84	建設工程案	III-83
表 III-85	優先事業における事業費	III-85
表 III-86	優先事業における維持管理費	III-85
表 III-87	接続栓あたりの平均月使用水量	III-86
表 III-88	水道料金引き上げによる純利益の増加	III-87
表 III-89	給水量と収益の予測：ベースライン(事業を実施しない場合)	III-87
表 III-90	給水量と収益の予測：優先事業	III-87
表 III-91	事業効果の内訳	III-88
表 III-92	事業費と借入金額の予測	III-88
表 III-93	運営費・維持管理費： ベースライン	III-88
表 III-94	運営費・維持管理費及び支払利息：優先事業	III-88
表 III-95	純利益及びキャッシュ・フロー： ベースライン	III-89
表 III-96	純利益及びキャッシュ・フロー： 優先事業	III-89
表 III-97	財務比率： ベースライン（事業を実施しない場合）	III-90
表 III-98	財務比率：優先事業	III-90
表 III-99	全事業の未実施部分を 5 年間で実施した場合	III-90
表 III-100	全事業の未実施部分を 10 年間で実施した場合	III-90
表 III-101	優先事業の FIRR	III-91
表 III-102	FIRR の感度分析	III-91
第IV章 都市衛生改善の基本計画		
表 IV-01	提案事業の選択肢	IV-6
表 IV-02	提案される人材の初期要件	IV-13
表 IV-03	ABR-AF-CW 仕様	IV-15
表 IV-04	トレーニング要件	IV-20
表 IV-05	モニタリングの枠組み	IV-21
第V章 勸告		
表 V-01	DMA システムの比較	V-7
表 V-02	地下水モデルによる井戸配置最適案の入力条件	V-7
表 V-03	地下水モデリングから得た留意点	V-8
表 V-04	水源井地の開発ポテンシャル	V-8
表 V-05	モニタリング井と観測項目	V-9
表 V-06	不足する情報とその調査スキーム	V-11
表 V-07	入力データの比較	V-11
表 V-08	MCWD の部門職務案	V-14
表 V-09	省令 No. 278 の主項目	V-15
表 V-10	データベース：機能別	V-16
表 V-11	データベース：入出力別	V-17
表 V-12	PIs 分析の視点	V-22

図一覧

第 I 章		序 論	
図 I-01	調査対象地域位置図	.....	I-2
図 I-02	調査工程	.....	I-2
第 II 章		調査地域プロフィール	
図 II-01	調査地域の地形図	.....	II-1
図 II-02	地下水モデル地域の地質図	.....	II-2
図 II-03	セブ中央の地質断面イメージ	.....	II-3
図 II-04	地下水調査地域の主要河川ネットワーク	.....	II-4
図 II-05	比国の気候分布	.....	II-4
図 II-06	調査地域の年間降雨量分布図 (1982 年～2004 年)	.....	II-5
図 II-07	調査地域の気象観測所	.....	II-5
図 II-08	降雨量の季節変動と年間標準偏差値	.....	II-6
図 II-09	調査対象地域の植生・土地利用図 (農業省第 7 地方事務所)	.....	II-7
図 II-10	MCWD 水源井 (2008 年) の地質図上の位置	.....	II-9
図 II-11	バラングイ人口密度 (2007 年国勢調査)	.....	II-11
図 II-12	MCWD 給水区域	.....	II-22
図 II-13	水道事業に係る政府機関	.....	II-23
図 II-14	トイレの所有	.....	II-24
図 II-15	既存処理施設	.....	II-27
図 II-16	MCWD の組織図	.....	II-30
図 II-17	給水システム	.....	II-41
図 II-18	表流水取水量の月間ヒストグラム	.....	II-41
図 II-19	地下水取水量の月間ヒストグラム	.....	II-43
図 II-20	MCWD 水源井地別の塩分濃度に係る月間分析ヒストグラム	.....	II-44
図 II-21	MCWD 水源井地別の硝酸濃度に係る月間分析ヒストグラム	.....	II-44
図 II-22	水源別の配水方式 (2008 年 12 月)	.....	II-46
図 II-23	管網延長	.....	II-47
図 II-24	取出管の接続状況	.....	II-47
図 II-25	給水区域システムの概念図	.....	II-47
図 II-26	現況の管網解析結果	.....	II-49
図 II-27	SRR 組織図	.....	II-51
図 II-28	無収水削減率の推移	.....	II-54
図 II-29	セブ中央の景観保護区域	.....	II-64
第 III 章		水道事業改善の行動計画	
図 III-01	総需要量と給水想定需要量の定義	.....	III-2
図 III-02	水需要予測の方法	.....	III-2
図 III-03	セブ都市圏の人口予測	.....	III-4
図 III-04	水源開発の策定手順 (水源の割合は、2008 年 12 月時点)	.....	III-14
図 III-05	地下水開発可能量の予察イメージ	.....	III-17
図 III-06	地下水モデルの概念	.....	III-18
図 III-07	調査対象地域・水資源管理流域・モデル領域の関係図	.....	III-19
図 III-08	モデリングに採用した時間軸設定	.....	III-19
図 III-09	水理定数のゾーニング	.....	III-20
図 III-10	予測した年間降雨量パターン	.....	III-21
図 III-11	設計方針: 自然流下式配水システム及びブロック配水システム	.....	III-26
図 III-12	LWUA 基準を適用した配水池容量計算	.....	III-28
図 III-13	6 配水区の設定	.....	III-29

図 III-14	配水区間の水源と需要を平衡させるための水の流れ	III-31
図 III-15	2015 年水源と需要量の収支	III-32
図 III-16	新規開発井戸の位置と標準断面	III-33
図 III-17	Jaclupan 施設改修案	III-35
図 III-18	海水淡水化プラントの候補地及び取水・排水位置	III-35
図 III-19	海水淡水化プラントの浄水プロセス	III-36
図 III-20	Tisa 浄水場の処理工程	III-36
図 III-21	配水池間の導水管路選定のための代替案比較	III-38
図 III-22	海水淡水化プラントからの送水管ルート	III-39
図 III-23	配水区を分離する主要バルブ位置図	III-39
図 III-24	管網水理モデル構築フロー	III-40
図 III-25	改善計画における管網計算結果	III-41
図 III-26	整備位置図：CLC 配水区	III-44
図 III-27	整備位置図：Casili 配水区	III-45
図 III-28	整備位置図：Talamban 配水区	III-46
図 III-29	整備位置図：Tisa 配水区	III-47
図 III-30	整備位置図：Lagtang 配水区	III-48
図 III-31	整備位置図：Mactan 配水区	III-49
図 III-32	目的分析	III-50
図 III-33	給水密度の高い地区	III-52
図 III-34	給水水圧の時間変動	III-52
図 III-35	DMA と調査区の設定	III-53
図 III-36	無収水削減の長期的目標値	III-54
図 III-37	節水型蛇口	III-54
図 III-38	一般の蛇口とシルキータイプの蛇口	III-54
図 III-39	MCWD 企画部-組織構成案	III-64
図 III-40	水源開発地域の位置図	III-65
図 III-41	事業計画立案フロー	III-76
図 III-42	PWRF の融資スキーム	III-78
図 III-43	事業費積算における LWUA 標準	III-84
<hr/>		
第IV章	都市衛生改善の基本計画	
図 IV-01	衛生施設の分類	IV-5
図 IV-02	衛生サービスの危機状況図	IV-6
図 IV-03	制度的枠組みのフローチャート	IV-12
図 IV-04	MCWD の新しい汚泥管理部	IV-12
図 IV-05	提案汚水処理プロセス	IV-15
図 IV-06	施設改善優先事業	IV-17
<hr/>		
第V章	勸告	
図 V-01	データ管理・伝達フロー	V-6
図 V-02	MCWD の組織構造改革案	V-13
図 V-03	効果的 MIS に於ける活動と結果	V-17
図 V-04	2009 年 12 月現在の CWA/CWS	V-18
図 V-05	不使用 CWS 閉鎖事由の割合	V-19
図 V-06	2009 年 12 月までの CWS 閉鎖事由年推移	V-19

略 語

組 織

ADB	アジア開発銀行 (Asian Development Bank)
AO	行政命令 (Administrative Order)
BDO	Bank de Oro Unibank, Inc.
BMGS	鉱物地質調査所 (Bureau of Mines and Geological Survey)
DA	農業省 (Department of Agriculture)
DBP	フィリピン開発銀行 (Development Bank of the Philippines)
DENR	環境天然資源省 (Department of Environment and Natural Resources)
DEPW	技術公共事業部 (Department of Engineering and Public Works : 地方自治体)
DILG	内務地方自治省 (Department of Interior and Local Government)
DOF	財務省 (Department of Finance)
DOH	保健省 (Department of Health)
DOJ	法務省 (Department of Justice)
DOST	科学技術省 (Department of Science and Technology)
DOT	観光省 (Department of Tourism)
DPS	公共サービス部 (Department of Public Services : 地方自治体)
DPWH	公共事業道路省 (Department of Public Works and Highways)
DTI	通商産業省 (Department of Trade and Industry)
EMB	環境管理所 (Environmental Management Bureau)
ENRO	環境天然資源事務所 (Environment and Natural Resources Office)
EOJ	日本国大使館 (Embassy of Japan)
GAs	政府機関 (Government Agencies)
GOJ	日本国政府 (Government of Japan)
GOP	フィリピン国政府 (Government of the Philippines)
HSBC	Hongkong Shanghai Banking Corporation
IBRD	世界開発銀行 (International bank for Re-construction and Development)
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resource
JBIC	日本国際協力銀行 (Japan Bank of International Cooperation)
JICA	国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency)
LBP	Land Bank of the Philippines
LGU	地方自治体 (Local Government Unit)
LWUA	地方水道庁 (Local Water Utility Administration)
MCWD	セブ都市圏水道区 (Metropolitan Cebu Water District)
MWSS	マニラ首都圏上下水道公社 (Metro-Manila Waterworks and Sewerage System)
NAMRIA	国家図書文献情報局 (National Mapping and Resource Information Authority)
NEDA	国家経済開発局 (National Economic and Development Authority)
NGO	None Governmental Organization
NHRC-UP	国家人権委員会 : フィリピン大学 (National Human Rights Committee - UP)
NJS	NJS Consultants Co., Ltd.
NK	Nippon Koei Co., Ltd.
NWRB	国家水資源委員会 (National Water Resources Board)
NSO	国家統計事務所 (National Statistics Office)
OPS	人口調査事務所 (Office of Population Studies)
SM	Shoe Mart

UNDP	国際連合開発計画 (United Nations Development Program)
UP	フィリピン大学 (University of the Philippines)
USA	アメリカ合衆国 (United State of America)
USC	サン・カルロス大学 (University of San Carlos)
WB.....	世界銀行 (World Bank)
WD	水道区 (Water District)
WHO.....	世界保健機構 (World Health Organization)

役職／部署

AGM.....	Assistant General
BD.....	Billing Department
CD.....	Construction Department
C/P	Counterpart
CPD	Corporate Planning Department
ENG'D.....	Engineering Department
EWRKC.....	Environment & Water Resources Knowledge Center
GM.....	General Manager
LD.....	Legal Department
MSSD	Maintenance Support Service Department
PDD	Production Distribution Department
PMD	Pipe Maintenance Department
PMG	Pipeline Monitoring Group
PPDC	Provincial Planning and Development Coordinator
SCID	Service Connection Installation Department
SRR.....	Service Recovery Rate
WASEC	Water Supply Evaluation Committee

管理面

BWSA.....	Barangay Water Supply and Sanitation Association
CPCD.....	Consumption par Capita, Day
CPH	Census on Population and Housing
CNC	Certificate of Non-coverage
CRP.....	Custom Retention Program
CSD	Consumption per Service Connection, Day
CWA.....	Communal Water Association
CWS	Communal Water System
DB.....	Distribution Block
DMA.....	District Meter Area
ECAs.....	Environmental Critical Areas
ECC	Environmental Compliance Certificate
ECPs	Environmental Critical Projects
EIA	Environmental Impact Assessment
EIS	Environmental Impact Statement
EPS	Electronic Procurement System
EXECOM	Executive Committee
F/S.....	Feasibility Study
FDIs	Foreign Direct Investors
GFI.....	Global Financial Integrity

HRD.....	Human Resources Development
IEE.....	Initial Environmental Examination
IRA.....	Internal Revenue Allotment
IRR.....	Implementation Rules and Regulations
IT.....	Information Technology
IWRM.....	Integrated Water Resources Management
LAN.....	Local Area Network
LGC.....	Local Government Code
M&E.....	Monitoring and Evaluation
MOA.....	Memorandum of Agreement
MEPZ.....	Mactan Economic Processing Zone
M/P.....	Master Plan
MIS.....	Management Information System
NDPS.....	No Down Payment System
NIPAS.....	National Integrated Protected Area System
NRW.....	None Revenue Water
O/M.....	Operation and Maintenance
ODA.....	Official Development Assistance
OJT.....	On the Job Training
PC.....	Presidential Decree
PFI.....	Private Financial Initiative
PIs.....	Performance Indicators
RWSA.....	Rural Water Supply and Sanitation Association
SCADA.....	Supervisory Control and Data Acquisition
SDIP.....	Supply and Distribution Improvement Program
WAN.....	Wide Area Networks
WATSAN.....	Water Supply and Sanitation
WRMU.....	Water Resources Management Unit
WSP.....	Water Supply Provider

技術面

BOD.....	生物化学的酸素要求量 (Bio-chemical Oxygen Demand)
Ca.....	カルシウム (Calcium)
CHB.....	定水頭境界 (Constant Head Boundary)
Cl.....	塩化物 (Chloride)
DHB.....	不定水頭境界 (Dirichlet Head Boundary)
E-Coli.....	糞便静大腸菌 (Escherichia Coliform)
EC.....	電気伝導度 (Electric Conductivity)
FEM.....	有限要素法 (Finite Element Method)
FDM.....	有限差分法 (Finite Different Method)
GHB.....	遠方定水頭境界 (General Head Boundary)
Log.....	対数 (Logarithm)
Mn.....	マンガン (Manganese)
NFB.....	非流動境界 (No Flow Boundary)
NO2.....	硝酸塩 (Nitrate)
NO3.....	亜硝酸塩 (Nitrite)
pH.....	水素イオン濃度 (Power Hydrogen)

PNSDW	フィリピン国家飲料水基準 (Philippines National Standard for Drinking Water)
PWL.....	揚水水位 (Pumping/ Production Water Level)
SI.....	国際単位基準 (International System of Units/ System International d'Unités)
STP	汚水浄水場 (Sewage Treatment Plant)
SWL.....	静水位 (Static Water Level)
Temp.....	温度 (Temperature)
TH.....	総硬度 (Total Hardness)

単 位

cm	センチメートル (Centimeter)
cm/sec	センチメートル毎秒 (Centimeter per second)
HHs.....	世帯 (Households)
kgf.....	キログラム力 (Kilogram force)
km.....	キロメートル (Kilometer)
Lpcd.....	一人当たり一日消費水量 (Litter per capita day)
Lps	リットル毎秒 (Litter per second)
m ²	平方メートル (Square meter)
m ³ /day.....	立方メートル毎 (Cubic meter per day)
m	メートル (Meter)
masl.....	海拔または標高 (Meter above sea level)
mbgs	地表面下深度 (Meter below ground surface)
mbsl	海面下深度 (Meter below sea level)
mg/L	1 リットル当りのミリグラム含有量 (Milligram per litter)
N	ニュートン (Newton: N = 1.01972 × 10 ⁻¹ kgf)
Pa	パスカル (Pascal: Pa = N/m ²)
psi	ポンド毎平方インチ (Pound per square inches)
m.mho/cm.....	1 センチメートル当りの比抵抗率 (Micro ohm ⁻¹ per centimeter)

.....

第 I 章 序 論

I-1 調査概要

I-1.1 調査の背景

フィリピン共和国（以下比国）では、1990年代から始まった急激な社会・経済発展により水需要が急増して給水施設の整備が緊急の課題となり、1998年にJICAによる開発調査「全国水資源開発計画調査（12水源地方）」が実施され、特にマニラ首都圏、セブ都市圏及びバギオ市における水源確保の重要性が指摘された。

本件の調査対象地域であるセブ都市圏は4市4町で構成され、比国第二の空と海上交通の国際的な玄関口で、マニラに次ぐ経済の中心地となっている。セブ都市圏の上水道事業は主にセブ都市圏水道区（MCWD）によって運営されている。MCWDは水源の大半を地下水に依存し、約140千m³/日を供給しているが、これはサービス区域内総需要量の4割程度に対応しているに過ぎない。

将来的には、ダム建設等による表流水の開発により水源を確保する必要があるが、ダム計画地域においては住民移転、自然保護区への対応等々慎重な社会環境配慮が必要であるとともに、開発に莫大な資金を必要とする。また、政府の支援スキームが未整備であることもあり、MCWDが独自に大規模な資金調達を行うことが困難であることから、当面は地下水開発と民間による小規模な用水開発で対応せざるを得ない状況にある。

国家水資源委員会（NWRB）は、1990年代の早い時期に地下水保全の基本方針を示した。その一環として、無秩序な地下水開発によって環境が悪化しているマニラ首都圏とセブ都市圏を第1期地下水調査対象として、地下水モデリングと流動シミュレーションが実施された。

2007年5月に国家水資源委員会（NWRB）により、新規地下水開発の抑制に関する基本方針が示され、セブ都心部の開発規制地域が決定された。従って、MCWDでは規制対象地域内で既存の取水施設による地下水利用を慎重に行いながら、規制対象外地域での新規開発が求められている。また、需要抑制を行いながら無収水対策等を強化して効率的な水供給を実施し、地下水源の水質保全のために生活排水やし尿処理への対策が重要な課題となっている。

こうした状況の改善を図るため比国政府は我が国にセブ都市圏における上水道整備及び衛生改善に関わる開発調査の実施を要請した。日本国政府は、当該要請に呼応して事前調査団を2007年7月に派遣した。本件調査は、2007年7月24日にJICAと比国政府との間で署名された実施細則（I/A）及び協議議事録（M/M）と、2008年11月11日に再交された変更実施細則（Amendment）に基づき実施するもので、当共同企業体はJICAの業務指示書に示された調査業務を遂行し、調査の進捗に応じて報告書を作成し、先方政府への説明・協議を行った。

I-1.2 調査の目的

本調査の目的は、セブ都市圏を対象に目標年次を2015年に想定した上水道整備と衛生改善計画を策定し、以下の業務を行った。

- 1) MCWDの実施体制整備計画、水道施設整備計画、家庭排水やし尿処理に係る対応策を取りまとめ、短期的・中期的に取り組むべき課題と方策を整理して行動計画を策定した。
- 2) 水道水源について、地下水の保全と計画的な利用のあり方について検討を行った。
- 3) 調査では、C/Pとの共同作業による技術移転に配慮し、セミナー/ワークショップ等の開催により、本調査で得られた知見及び活動の内容を関係者の間での共有を図った。

I-2 調査範囲

I-2.1 調査対象地域

現在、セブ都市圏水道区は、2007年7月24日にJICAと比国政府との間で署名された実施細則(I/A)に示された4市4町(図I-01参照)にて給水サービスを行なっているが、当該地域外からの用水供給にも大きな期待を寄せている。本調査では、地下水モデル範囲内であることと、関連する地方自治体からの了承を条件として、セブ都市圏水道区が計画する当該給水区域周辺をも用水供給計画に含めた。



図 I-01 調査対象地域位置図

I-2.2 調査年次計画と調査項目

(1) 調査年次計画

本件調査は、図I-02に示すとおり2段階に分けて実施した。

- フェーズ I : 既存上下水道及び地下水の現状分析
2009年1月上旬～2009年10月下旬
- フェーズ II : 上水道、衛生改善及び地下水保全に関わる計画の策定
2009年7月中旬～2010年7月中旬

業務内容	フェーズ I 既存上下水道及び地下水の現状分析												フェーズ II 上水道、衛生改善及び地下水保全に関わる計画の策定							
	第1年次						第2年次													
年度(月)	2008(H20)年度			2009(H21)年度									2010(H22)年度							
	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
全体工程	国内作業			第一次現地調査									第二次現地調査				国内作業			
報告書	△ IC/R			△ P/R-1			△ P/R-2			△ IT/R			△ DF/R 説明				△ DF/R 説明			
技術移転				第1回 技術移転セミナー/ワークショップ									第2回 技術移転セミナー/ワークショップ							

図 I-02 調査工程

(2) 調査項目

各調査段階では、以下に示す項目を調査した。

フェーズ I

<第 1 年次：基礎調査>

- * 水道及び衛生に関する行政の体制
 - ✓ 法制度・規制
 - ✓ 地域開発計画等（計画・実施中）
- * 地下水モデリング（水理地質調査）
 - ✓ 地下水開発に関連する計画等の情報（導水事業等）
 - ✓ 水理地質条件に関するデータ・情報（井戸、湧水、表流水、土壌、土地等）
 - ✓ 水理地質調査結果（現地再委託）
- * 上水道及び衛生分野
 - ✓ 事業計画（計画・実施中）
 - ✓ 水需要予測調査のレビュー
 - ✓ 現地踏査（施設状況、無収水削減活動）
 - ✓ 社会経済情報の収集

<第 1 年次：地下水モデリング・流動シミュレーション>

- ✓ 地下水モデルの構築と検証
- ✓ 地下水開発計画等を条件とした流動解析
- ✓ 地下水開発の水源井地および開発量（案）

フェーズ II

<第 1 年次：上水道計画>

- * 調査
 - ✓ 管網の水理解析
 - ✓ 水需要予測、財務評価（新規水源開発・給水区域）
 - ✓ 管網改善案（新規水源井、ポンプ場、配水池）
 - ✓ 遠隔監視制御の検討
- * 計画策定
 - ✓ 配水管網の改修・更新・拡張計画
 - ✓ 無収水削減の行動計画
 - ✓ 事業実施に関する積算と財務評価
 - ✓ 水需要抑制計画
 - ✓ 体制改革と事業改善に関する勧告

<第 2 年次：衛生改善計画>

- * 調査
 - ✓ 排水施設の現況
 - ✓ 家庭排水による地下水汚染の実態把握
 - ✓ 衛生改善の手法検討
- * 計画策定
 - ✓ 衛生改善の基本計画と実施事業案

<第 2 年次：地下水保全計画>

- ✓ 地下水保全の行動計画

.....

第II章 調査地域プロフィール

II-1 基礎情報

II-1.1 自然条件

(1) 調査位置

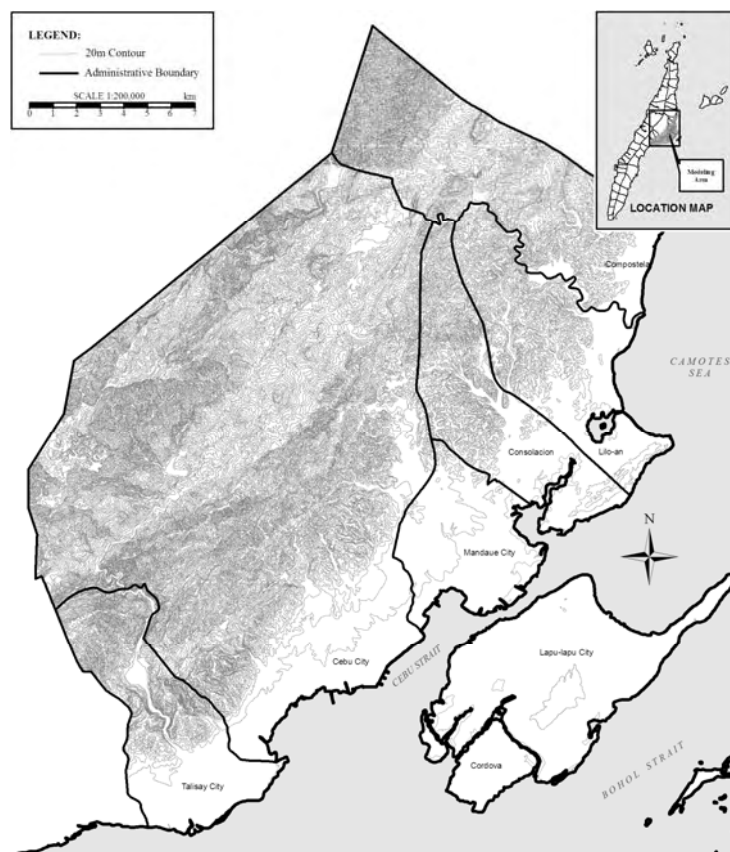
比国は、7,107の島嶼から成り、大きく3地方に分割（北部：ルソン地方、中部：ビサヤス地方、南部：ミンダナオ地方）される。ルソン島とミンダナオ島は比較的大きく、ビサヤス地方は中規模の島々から構成される。セブ島は、ビサヤス地方のほぼ中央に位置し、ネグロス島とボホール島に挟まれている。

セブ島の広さは4,870 km²、長辺約210 km 幅約25 kmで、ほぼ中央部に膨らみがあり最広部約35 kmである。セブ島とボホール島の上に島嶼が点在し、マクタン島はセブ島に隣接している。

調査対象地域は、セブ島の中央東側に位置する。当該地域は、南のTalisay町から北のCompostela町までと、セブ島に隣接するマクタン島が相当する。ここに含まれる4市4町の地方自治体が、セブ都市圏水道区の給水区域である。

(2) 地形

セブ島の地形は山稜や丘陵から成り、高地の標高は海拔600mを超える。中央山地からの急傾斜が海岸まで迫っているため、沿岸平野は限られている。セブ島と比較すると、マクタン島の地形は平坦で、最高地の海拔は僅か11mに過ぎない。調査対象地域の地形を図II-01に示す。



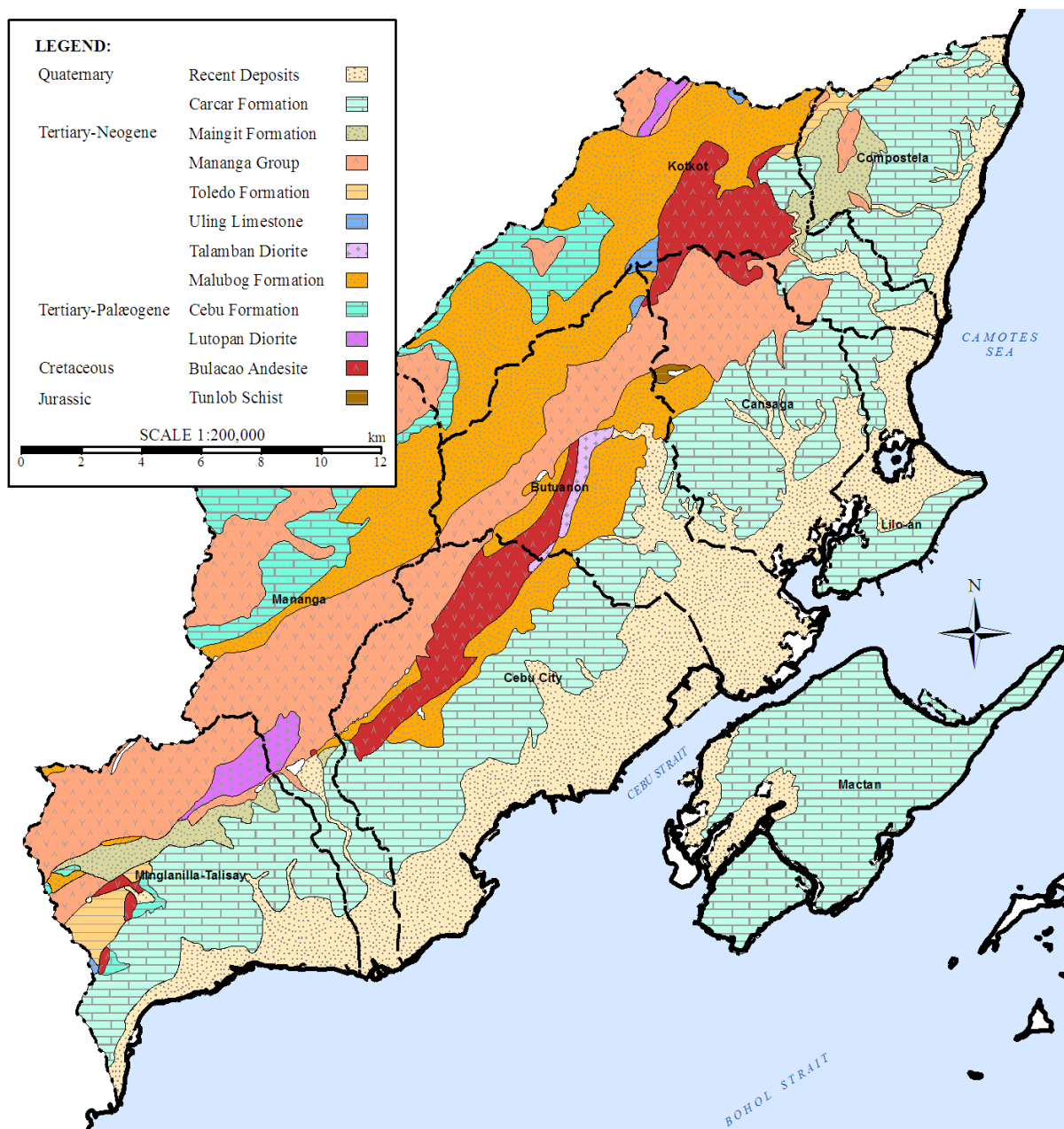
図II-01 調査地域の地形図

(3) 地質

全体としてセブ周辺の地質及び層理は、若い年代の堆積岩が沿岸地域に分布し、丘陵～山稜へと向かって古くかつ変成され、閃緑岩等の火成岩を母体とした貫入岩が観られる。セブ周辺での発達した地背斜は、細長いセブ島を形成し、東側斜面が海面へ吐出したと考えられている。そのため、淡水地下水としての集水流域は限られている。

調査地域の地質は、その地形と同様に多様である。単純化すれば、第三紀の上位に位置する石灰岩層の露頭はカルスト丘陵で、石灰岩や変成岩が欠落している地域の地形は穏やかな傾斜である。また、変成岩が下位に分布する地域では、風化耐力があるため起伏の多い急傾斜の丘陵である。一方、カルカル石灰岩が分布する地域は、多様な傾斜が観られる。硬質石灰岩地域は急傾斜で展開が進み、碎屑質で空隙の多い石灰岩の分布地域は緩やかな傾斜である。

図II-02に調査対象地域周辺の表層地質図と、地下水モデリング対象地域の境界を示す。更に、図II-03に背斜構造であるセブ島地質推定断面図、表II-01に代表的な地質推定層序を示す。



図II-02 地下水モデル地域の地質図

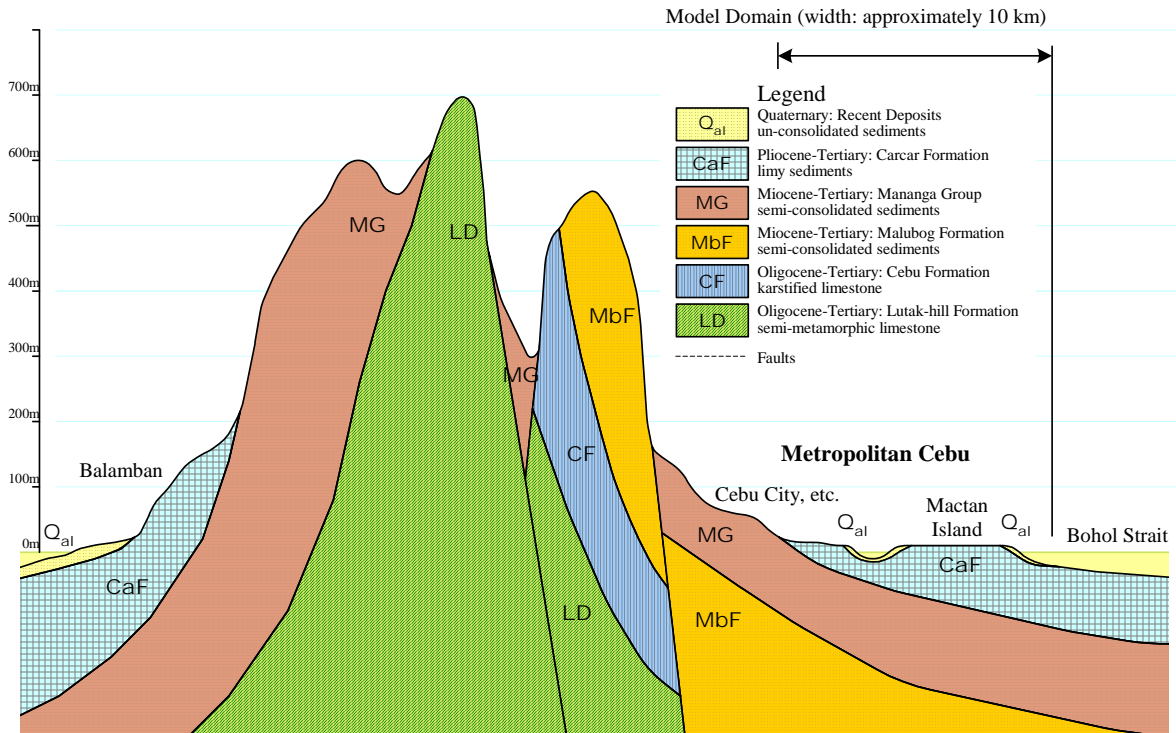


図 II-03 セブ中央の地質断面イメージ

表 II-01 セブ都市圏地区の地質概要

代	地質年代			セブ地域の地層名			
	紀	世	年代	南部	中央部	北部	
新世代	第四紀	完新世	0.011	沖積層：Qal			
		更新世	2.000	カルカル層（不整合）：CaF			
	第三紀	新第三紀	鮮新世	5.200	トレド層	マイニット層：MG	
			中新世	25.000		ウリング石灰岩	
		漸新世	38.000		タルンバン閃緑岩		
	古第三紀	始新世	55.000	セブ層：CF			
		暁新世	65.000	ルトパク丘陵層			
中生代	白亜紀		143.000	カンシ変成火山岩	パンダン層		
	ジュラ紀		212.000	トゥンロブ片岩			

注：年代は、現世以前を百万年単位で示す。

(4) 水文

河川水文の形態は、地質分布によって強く影響を受けている。古い年代の石灰岩地域では、格子状の河川が多く観られ、樹枝状の河川は若い年代の石灰岩地域に多い。これらの上流域河川は、短い主要河川と合流してボホール海峡へと注いでいる。地下水調査地域としての水資源管理流域（WRMUs: Water Resources Management Units）の面積とその位置を表 II-02 及び図 II-04 にそれぞれ示す。

表 II-02 地下水調査の水資源流域管理地区と面積

WRMU	MAC	M-T	MAN	CEB	BUT	CAN	LIL	KOT	COM	合計
面積 (km ²)	57.0	76.1	87.1	98.3	72.5	54.9	21.3	80.5	39.7	587.5

注：WRMUs 略名を以下に示す。

MAC: マクタン	M-T: ミングラニラ-タリサイ	MAN: マナンガ
CEB: セブ	BUT: ブツアノン	CAN: カンサガ
LIL: リロアン	KOT: コットコット	COM: コンポステラ



図 II-04 地下水調査地域の主要河川ネットワーク

(5) 気象

比国気象庁（PAGASA: The Philippines Atmospheric, Geophysical, and Astronomical Services Administration）では、降雨量分布を基にした気候分類を採用している。図 II-05 で示すように、全国を4気候タイプで分類し、調査対象地域の気候は第III/第IVタイプとしている。比国では、台風による気候や気象への影響が強く、特に、降雨量/湿度/雲量の項目で顕著に現れている。

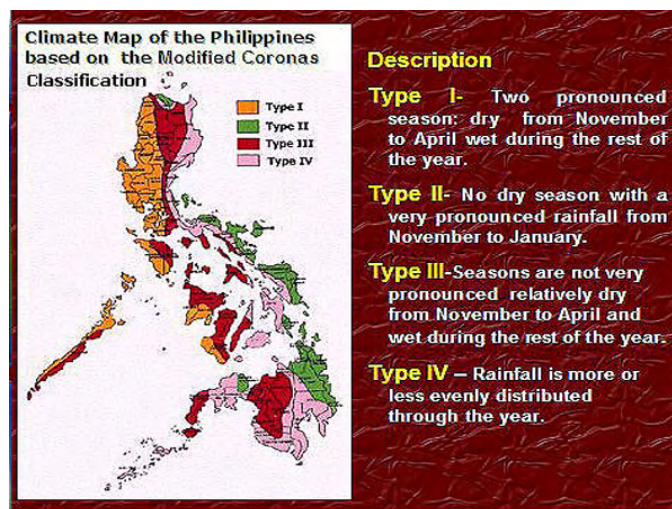
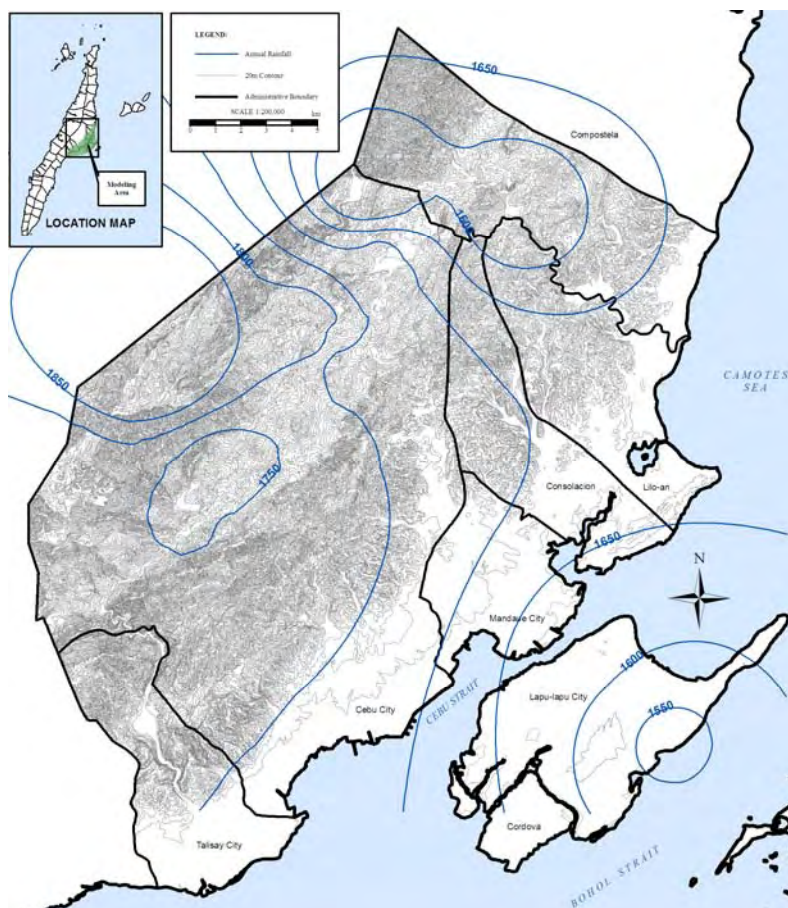


図 II-05 比国の気候分布

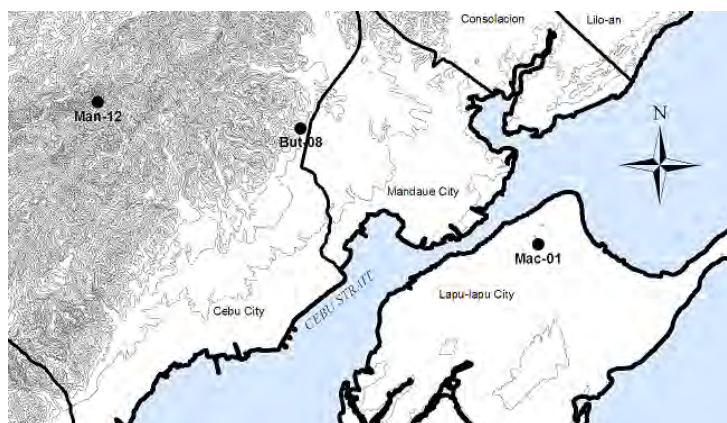
一方で、気温と降雨量を基準として通年気候を分けており、(i) 雨期：6月～11月、(ii) 乾期：12月～5月である。更に、乾期は二分されており、(ii-1) 涼しい乾期：12月～2月、(ii-2) 暑い乾期：3月～5月としている。

調査地域及びその周辺における PAGASA 観測所（1ヶ所）と、サン・カルロス大学内の水資源センター管理による観測所（15ヶ所）からの記録資料：1982年～2004年をベースに、平均年間降雨量の分布を図II-06に示す。



図II-06 調査地域の年間降雨量分布図（1982年～2004年）

調査対象地域周辺には、約30ヶ所の気象観測所がある。観測開始年1971年の観測所や、近隣の観測所との統廃合があり、観測期間は一致していない。この中で、地形の特徴から図II-07に示した3ヶ所の観測所を抽出（平野：Mac-01、丘陵：But-08、山稜：Man-12）し、降雨量パターンを比較した。なお、観測所の一般情報を表II-03に示す。



図II-07 調査地域の気象観測所

表 II-03 気象観測所の設置情報

位置	RCPI* ¹	Talamban	Mactan Int'l Airport
コード名	Man-12	But-08	Mac-01
流域名	Mananga	Butuanon	Mactan Island
変換係数	0.635	0.032	1
標高	715m	70m	21m
緯度	10-21'55"	10-21'12"	10-19'13"
経度	123-51'11"	123-54'37"	123-58'38"

注：上表の標高は、高度計で計測した結果である。RCPI*¹：Radio Communication of the Philippines, Inc.

表 II-03 に示した 3 気象観測所の 1977 年～2005 年記録を基に降雨量パターン（左：月別降雨量、右：1 年～19 年平均の年間降雨量）を図 II-08 に示す。

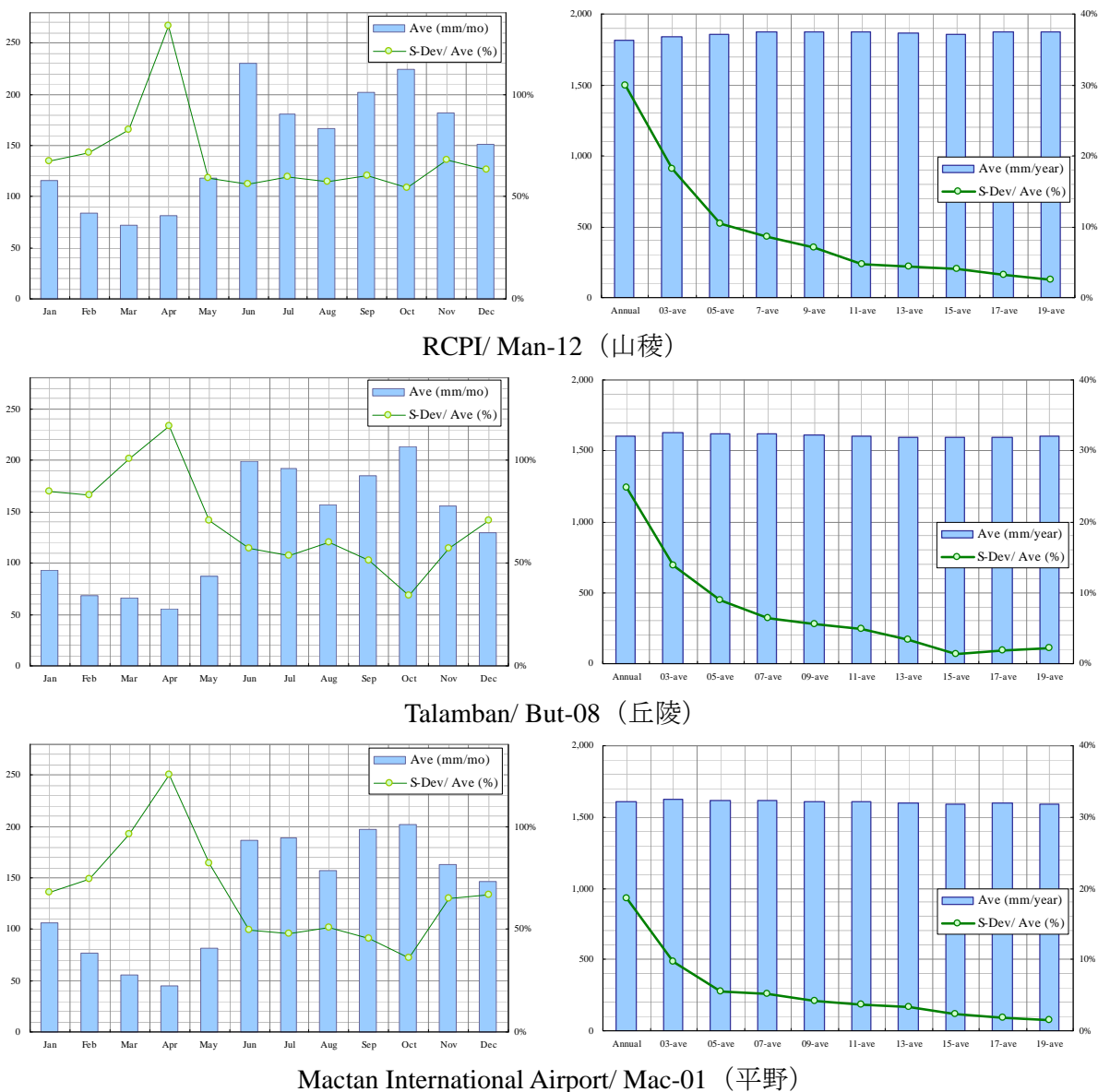


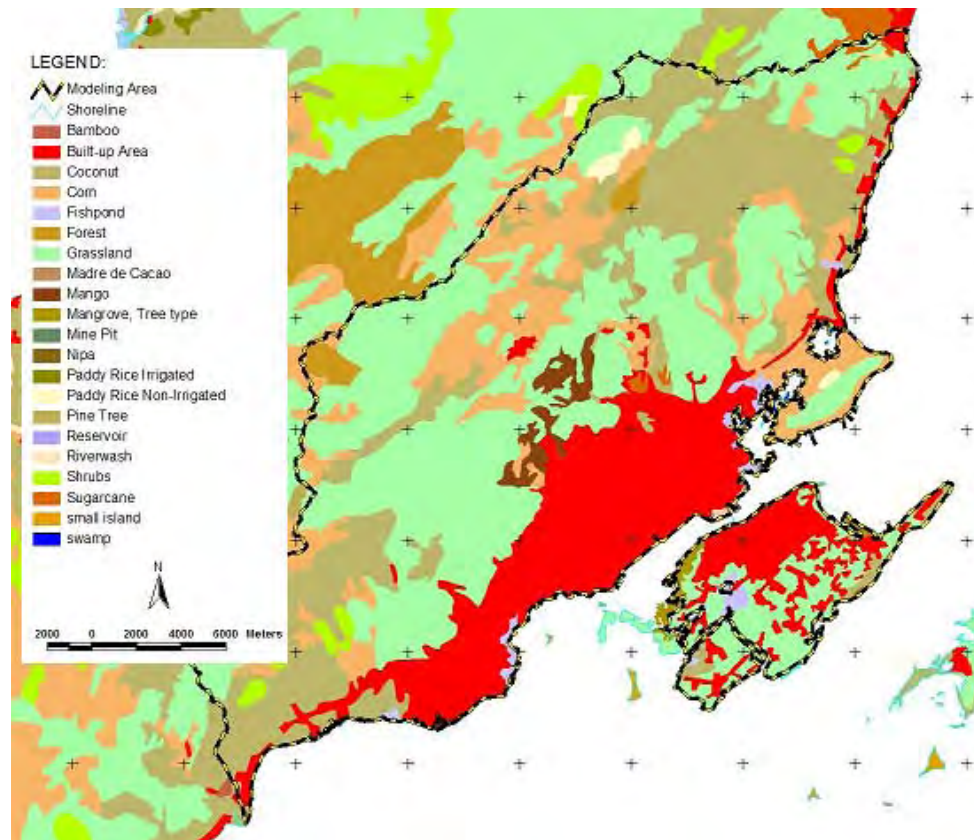
図 II-08 降雨量の季節変動と年間標準偏差値

気象観測所 3 ヶ所における月間降雨量 (Ave (mm/mo)) の変動係数 (S-Dev/ Ave (%)) = 標準偏差値 ÷ 平均値) は、データのばらつき度合いを意味し、ほぼ同様の傾向を示している。つまり、4 月に雨期が始まる年があり変動係数の増加に連動している。一方、年間降雨量 (Ave

(mm/year) の変動係数 (S-Dev/Ave (%) =標準偏差値÷平均値) は、山稜で大きく低地で小さい。年間降雨量は、変動係数と年平均降雨量に相関性が見られる。また、マクタン島における渇水年が7年前後と考えられる。

(6) 植生と土地利用

農業省第7 地方事務所が発行している植生・土地利用図を図II-09に示す。なお、調査年は不明である。



図II-09 調査対象地域の植生・土地利用図（農業省第7 地方事務所）

本調査において既存資料を有効活用するため、地方自治体による土地利用図を収集した。現時点においては、全地方自治体の土地利用図（2005 年前後との説明だが調査年は不明）が整備されている。農業省や地方自治体による土地利用図は、以下に示す主要 6 分類を適用している。

- | | |
|-----------|--------|
| 1) 建物密集地域 | 2) 農地 |
| 3) 森林 | 4) 湿地 |
| 5) 空き地 | 6) その他 |

新しい建物密集地域は、主要道路の交差点付近で発達し、移動に便利であり、中級～上級所得層の住居や急速に発達したショッピング・モールがある。農地は、ココナッツ、とうもろこし、米等が主要作物である。草原や灌木地は、畑地や林が点在している。湿地は、ニッパヤシやマングローブの自然環境であり、海岸沿いに多く位置していて養魚場に利用されている。空地は、鉱物採取、採石場及び河川敷で、硬質岩石が路頭している場所に多い。

調査地域における土地利用の著しい変化は、資料による実対比ができないが、凡そ以下のとおりである。

- 主要道路沿いや交差点周辺での準商業化地域の増大
 - 不法占拠家屋の地域数増加
 - 農地・養魚場から住宅地或いは商業地域への転換
 - 都市周辺部における中層～富裕層クラスの住宅分譲地開発
 - 都市部における中層～富裕層クラスの団地や高層マンション等の開発
 - 工業地域の新規開発や移転/統合（主要道路沿い）

土地利用の情報は、新規に構築する初期地下水モデルの補正（キャリブレーション）に活用できる。上述した土地利用情報の現状から、入手可能な土地利用図に加え、最近と過去の衛星画像を参考資料として活用した。

(7) 水理地質（地下水）

調査地域及び周辺地域では、以下に記述する主要帯水層がある。

- 沖積砂質堆積層： セブ島の海岸沿いとマクタン島西部沿岸に分布し、Cebu 市ではその厚さが 50m に達する場所がある。主に火山岩及び石灰岩の碎屑堆積物から成り、透水性に優れ MCWD 井戸による透水係数は幾何平均 1.0×10^{-1} cm/sec である。一般の民間井戸が多く建設され、浅井戸深度は数 m 程度、深井戸深度は 50m 以浅である。取水した地下水は、都市/商工業用水として一般的に開発されているが、塩水侵入が進んでいる。
- 沖積粗粒堆積層： セブ島の丘陵より山稜側の河川沿いまたは谷底平野に分布する。沖積砂質堆積層と同様の碎屑堆積物から成り、透水性も同程度である。河川の伏流水開発が可能で、Jaclupan（マナンガ川流域）に MCWD 水源開発施設がある。当時の調査情報では、谷底平野の堆積層厚さは約 40m 程である。
- カルカル石灰岩層： 沖積層の下位にあり、セブ島の丘陵部及びマクタン島に広く分布し、その厚さは 500m 以上と推定されている。未固結の珊瑚質石灰岩から成り、MCWD 井戸による透水係数は幾何平均 5.3×10^{-2} cm/sec である。MCWD 井戸の殆どが本層から地下水を取水していて、調査対象地域での最も重要かつ開発が進んでいる帯水層である。
- 砂岩： 現地名で Malubog 層と呼ばれ、セブ島山地側の Kot-kot 谷や Mananga 谷に広く分布する。固結した砂岩から成り、比湧水量は低いと考えられるが、十分な調査は進んでいない。
- セブ石灰岩層： セブ島の内陸山地に分布しているが、その厚さは不明である。珊瑚質石灰岩から成るが、固結しているため透水性が低い。本層からの地下水は未開発で、湧水開発が唯一の水源利用である。

地質図上の MCWD 井戸取水施設位置を図 II-10 に示す。カルカル石灰岩層は、セブ島において海岸線に向かい沖積層の下位に分布し、マクタン島で露頭する。MCWD 井戸取水施設位置は、カルカル石灰岩層の海岸寄りに分布しており、主要な地下水開発対象層はカルカル石灰岩層であることが判る。

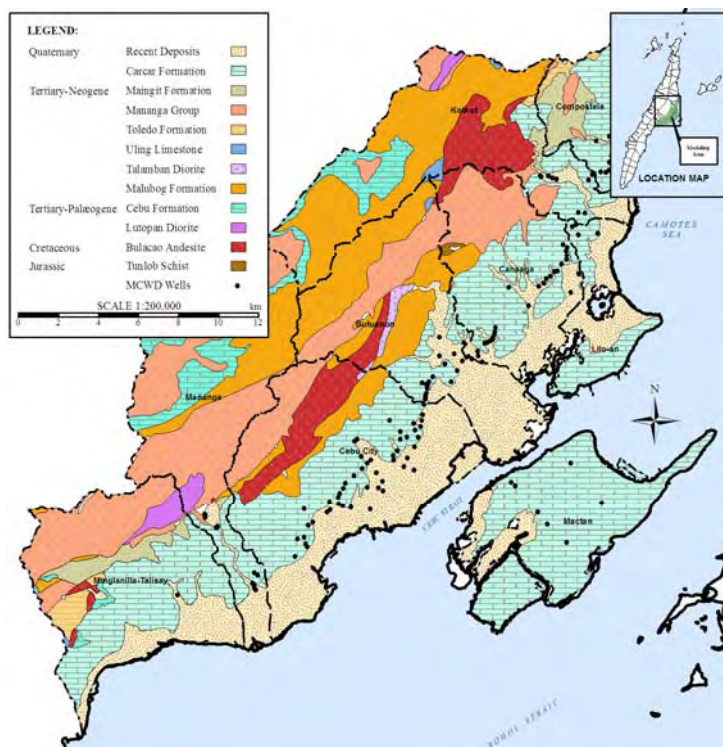


図 II-10 MCWD 水源井 (2008 年) の地質図上の位置

(8) 動植物

<警告リスト；国際自然保護連合 (IUCN) >

IUCN による比国の絶滅種、絶滅危惧種、その他の種の指定数は、表 II-04 に示すとおりである。絶滅危惧種は植物が 216 種、動物が 425 種となっている。

表 II-04 比国の絶滅、絶滅危惧、その他の種数

分類	植物	動物
絶滅 (EX)	0	0
野生絶滅 (EW)	0	0
絶滅危惧	絶滅寸前 (CR)	52
	絶滅危機 (EN)	34
	危急 (VU)	130
	合計	216
低リスク-保全対策依存 (LR/cd)	3	5
準絶滅危惧 (NT)	24	284
軽度懸念 (LC)	66	807
データ不足 (DD)	12	192

出典: IUCN 2008 Red List (<http://www.iucnredlist.org/>, 2009 年 3 月 11 日確認)

<国家警告リスト；希薄種、絶滅危惧・脅威種、弱種、未確認野鳥種、哺乳動物、爬虫類>

環境自然資源省 (DENR) 令 48 号 (1991 年) により、比国の優先的に保全すべき動物種が指定されている。表 II-05 に示すとおり、合計 163 種が保全対象種とされている。

<国家警告リスト；絶滅のおそれのある植物他、野生生物>

環境自然資源省 (DENR) 令 01 号 (2007 年) により、比国の優先的に保全すべき植物種が指定されている。表 II-05 に示すとおり、合計 668 種が保全対象種とされている。

表 II-05 比国動植物レッドリストの保全対象種

分類	種数	分類	種数
哺乳類	27	絶滅寸前	101
鳥類	125	絶滅危惧	188
爬虫類	11	絶滅危急	176
合計	163	その他絶滅の恐れ	44
		その他	159
		合計	668

出典: DAO 91-48 及び DAO 07-01

II-1.2 社会経済条件

(1) 人口

2007 年国勢調査の人口統計によれば、調査対象地域の総人口は 1,853,231 に達した。表 II-06 に示すとおり、Cebu 市、Mandaue 市、および Lapu-lapu 市は、大きな人口占有率を持つ。

Mandaue 市の人口密度は、調査対象地域内最大の 10,679.7 人/ km² で、Lapu-lapu 市の 4,827.2 人/ km²、Cordova 町の 4,457.6 人/ km² が続く。Cordova 町は、土地面積が小さいものの人口増加率が著しいため、人口密度が高くなっている。一方、Compostela 町は、人口密度が調査対象地域で最も小さく、757.7 人/ km² となっている。調査対象地域のバランガイ人口密度を図 II-11 に示す。

表 II-06 調査地域の人口と人口密度 (2007 年国勢調査)

自治体 (MCWD Franchise)	人口	人口密度
市		
Cebu	798,809	2,803.8
Lapu-lapu	292,530	4,827.2
Mandaue	318,575	10,679.7
Talisay	179,359	3,784.7
町		
Compostela	39,167	757.7
Consolacion	87,544	2,591.6
Cordova	45,066	4,457.6
Lilo-an	92,181	1,669.6
合計	1,853,231	3,231.4

出典：NSO, 2007 Census of Population. Population Density: Capita/ km²

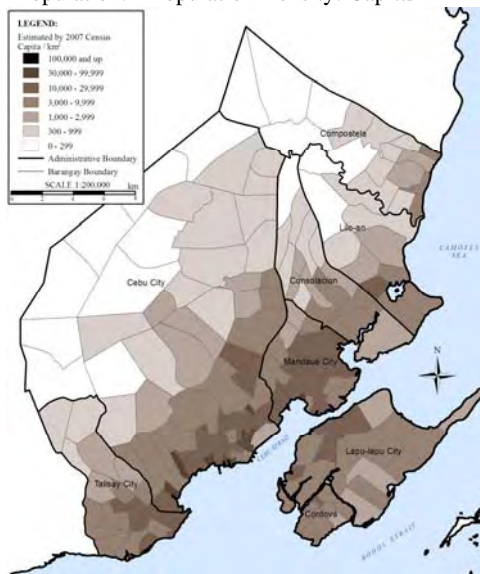


図 II-11 バランガイ人口密度 (2007 年国勢調査)

(2) 貧困状況及び収入レベル

現在、地方自治体の貧困状況や収入レベルに関するデータは未整備である。しかし、調査対象地域全体の状況は、表 II-07 に示す通りである。

表 II-07 調査地域の貧困層現況

項目	数値	
貧困と見なされる年収下限 (2006年)	セブ州都市部	14,467 ペソ
	セブ州村落部	12,107 ペソ
貧困とみなされる食費下限 (2006年)	セブ州都市部	9,917 ペソ
	セブ州村落部	8,825 ペソ
比国：貧困発生率	2006年	32.9%
	2003年	30 %
比国：貧困世帯率	2006年	26.9%
	2003年	24.4%
セブ州：貧困世帯率	2006年	33 %
	2003年	29.4%

出典：National Statistical Coordination Board

(3) 産業及び経済活動

セブ都市圏は、セブ州の経済活動の中心である。また人口の大多数が集まるところでもある。セブ都市圏は、様々な製造業、ショッピング・センター、教育機関、金融機関、及び他のサービス業が集積し、地域の住民のニーズだけでなく、ビサヤス地方及びミンダナオ地方からの住民ニーズを満たしている。2005年通商産業省 (DTI) の報告によると、セブ都市圏の主要サービス産業は、観光、貿易、運輸、及び情報技術の第三次サービス分野に多く傾注している。

近年、IT企業は、セブ都市圏経済の成長に大きく寄与している。新卒生の多くは、コール・センターや外注ビジネスなど、外資系IT企業の労働力として働いている。Cebu市には19の外資系企業が立地しており、それらは主に米国、豪州及び日本の企業である。

観光に関しては、白砂のビーチ及びダイビング・スポット、ダイナミックかつ多様な固有文化が、韓国、日本、米国、香港及び台湾からの海外旅行者を魅了している。ホテルやペンションは、セブ首都圏に点在しており、海外旅行者および国内旅行者のニーズを満たしている。観光業を支えるサービス産業も同様にセブ都市圏経済にとって重要である。国内の主要船舶航路はCebu市をベースにしている。これらは、ルソン地方～ビサヤス地方間、ビサヤス地方内部、ビサヤス地方～ミンダナオ地方間の航路で就航しているCebu Ferries、Sulpicio LinesやGothong Linesを含む。

年々、Cebu市における金融機関の数は増加してきている。セブ都市圏には、国際銀行およびマニラ首都圏に本社を置く国内の銀行の支店がある。州内で営業している国際銀行には、香港上海銀行 (HSBC)、メイ銀行、スタンダード・チャーター銀行およびシティー銀行がある。

輸出に関して、Cebu市の主要生産品には、電子、ファッション・装飾品、家具、衣類、機械部品、金属および鉄鋼製品、加工食品、ギフト、玩具、および家庭用品がある。これらの製品の市場は、米国、日本、香港、ベルギー、インドネシア、中国、オランダ、韓国、シンガポール、およびタイである。通商産業省 (DTI) によれば、2005年には、12,165の新規ビジネスが登録された。

戦略的な位置や良港に恵まれていることもあり、Cebu市は貿易および産業の中心となっている。Cebu市には、大規模な銀行、金融機関、およびホテル、飲食業、コール・センター、娯楽施設、ショッピング・センターなどの商業立地の集積がある。他方、Mandaue市は工場や

製造業に恵まれた立地で、Lapu-lapu 市には 3 箇所の輸出加工区および多くのリゾート・ホテルが立地している。Talisay 市および他の市町も住宅地域を提供することにより経済成長に寄与している。技能を有する労働力の存在もこれらの立地を促す上で欠かせないものとなっている。

(4) 水供給

表 II-08 は、調査対象地域の 8 市町における飲料水の水源別の世帯数割合を示したものである。表の作成には、2000 年国勢調査の人口統計および社会経済プロファイル、JICA 調査セブ社会経済エンパワーメントおよび開発 (SEED) プロジェクト、人口研究所 (OPS) による情報を基にしている。

1990 年国勢調査の人口統計では、(1) 公共水道、(2) 民間水道、(3) 井戸、(4) 湧水／湖／河川／雨水および (5) 水売りの 5 種類の飲用水源を特定している。2000 年国勢調査の人口統計では、6 種類目の水源としてボトル水が追加された。安全な水源は公共水道・個人水道及び安全井戸を含むものと定義され、表 II-08 のデータは、2000 年時点で調査対象地域の 84% の世帯が、安全な飲料水へアクセスしていたことを示している。Lapu-lapu 市及び Cordova 町は、安全な飲料水へのアクセス世帯数割合が最小で、それぞれ 67% と 68% であった。

表 II-08 調査地域の世帯別飲用水源率 (%)

基本情報		公共水道		個人水道		井戸		湧水	水売り	
地方自治体	世帯数	各戸	共同	各戸	共同	安全	不安全	湖沼	ボトル	
市	Cebu	147,600	38.3	28.3	4.5	14.0	1.1	1.8	5.7	6.3
	Lapu-lapu	44,439	12.6	17.2	6.2	26.3	4.8	14.1	2.1	16.8
	Mandaue	54,882	28.2	35.6	4.8	19.5	1.6	0.9	0.2	9.2
	Talisay	28,751	21.0	27.6	11.1	28.9	3.9	1.9	2.3	3.3
町	Compostela	6,296	14.7	30.3	3.9	38.6	2.0	5.7	4.3	0.6
	Consolacion	12,837	16.8	15.4	4.4	39.3	8.9	3.8	5.3	6.0
	Cordova	6,520	6.6	14.5	7.8	29.2	9.5	17.6	5.5	9.3
	Lilo-an	13,381	18.1	25.2	4.9	32.2	6.0	11.2	1.2	1.3
合計	314,706	28.46	27.04	5.46	20.67	2.68	4.28	3.68	7.74	

文献：Cebu: A Demographic and Socioeconomic Profile Based on the 2000 Census, op cit

セブ州におけるセブ都市圏以外の地方自治体では、安全な飲料水へのアクセス世帯数割合が 59% と比較的小さい。セブ都市圏の高い給水普及率は、MCWD による社会サービスが大きく貢献している。MCWD の事業記録によると、2002 年に日平均 141,600 m³ の給水実績があり、67 の生産井、34 の直結井、および表流水水源 (Buhisan ダム) より 151,953 m³ の取水量を伴ったものであった。

生産井 67 箇所からの水は配水池から給水地域に配水され、34 の直結井の水は直接、配水管を通じて世帯に供給されている。2002 年の給水地域では、日量 135,205m³ の需要に対して 92,484 箇所の給水接続がある。MCWD 給水区域の人口は、調査対象地域全人口の 52% を占めている。残りの世帯の水は、私有井戸および民間の水業者より供給されている。MCWD の井戸には北部の Lilo-an 町と南部の Talisay 市の小流域に点在するものもある。

(5) 衛生

トイレ施設の利用状況は、2000 年国勢調査に基づく。国勢調査は、衛生的トイレと非／不衛生的トイレを施設形態により区別している。衛生トイレは、下水道、浄化槽及び水封式トイレ等を含み、非／不衛生トイレは、素堀の縦穴や未処理トイレ (河川等への直接廃棄) 及びトイレがない状態を含む。表 II-09 は、トイレ施設の種類の別で試算した普及率 (世帯数割合)

を示している。調査対象地域の 80% 程度の世帯が、衛生的トイレ施設を有する結果を示している。

表 II-09 調査地域の家屋別トイレ施設整備率 (%)

地方自治体		衛生トイレ施設				非/不衛生トイレ施設			
4市(上段)	世帯数	下水道/浄化槽		その他		縦孔式		その他	なし
4町(下段)		各戸	共同	各戸	共同	閉鎖型	開放型		
Cebu	147,600	51.9	17.4	8.8	6.5	2.9	2.1	2.1	8.4
Lapu-lapu	44,439	28.4	9.7	13.1	14.2	2.6	4.3	2.0	25.6
Mandaue	54,882	45.6	22.5	7.9	12.6	2.9	2.8	1.7	4.0
Talisay	28,751	42.1	13.4	11.3	10.1	6.2	2.0	1.8	13.2
Compostela	6,296	32.7	11.5	11.7	7.8	3.6	2.9	0.5	29.2
Consolacion	12,837	36.9	13.6	13.5	14.1	1.7	4.5	1.0	14.7
Cordova	6,520	20.8	7.8	12.4	14.7	3.2	6.2	2.4	32.4
Lilo-an	13,381	35.4	12.6	10.1	8.9	6.5	3.3	1.2	22.1
セブ都市圏	314,706	44.2	16.2	9.9	9.6	3.3	2.8	1.9	12.3

出展：A Demographic & Socio-Economic Profile Based on the 2000 Census

(6) 文化遺産

セブ州観光遺産協議会が指定したセブ都市圏の文化遺産は表 II-10 に示すとおりである。自然遺産には、洞窟、岩石、滝、湖沼、海岸、サンゴ礁、大木等が指定されており、建造物遺産には、教会、記念碑、墓地、学校、家屋、橋、広場等が指定されている。

表 II-10 セブ都市圏における自然及び建造物遺産の概要

地方自治体 (LGUs)	種類	指定数
Cebu 市		未調査
Mandaue 市	自然	未調査
	建造物	13
Lapu-lapu 市		未調査
Talisay 市	自然	9
	建造物	16
Consolacion 町	自然	1
	建造物	6
Cordova 町	自然	10
	建造物	16
Lilo-an 町		未調査
Compostela 町		未調査

注: 2008 年 10 月時点。

出典: Cebu Provincial Tourism and Heritage Council

(<http://cebu.gov.ph/links/CulturalMapping/heritage%20home.htm>, 2009 年 3 月 11 日確認)

(7) ラムサール条約登録湿地及び世界遺産

Lapu-lapu 市及び Cebu 市の「オランゴ島野生生物保護区域」が、ラムサール条約登録湿地に指定されている。オランゴ島野生生物保護区域の概要は表 II-11 に示すとおりである。

表 II-11 セブ都市圏のラムサール条約登録湿地

登録湿地	登録日	地域	面積	座標
オランゴ島野生生物保護区域	1994 年 7 月 1 日	セブ	58 km ²	10°16'N 124°03'E

出典: The List of Wetlands of International Importance (March 3, 2008), (<http://www.ramsar.org/>, 2009 年 3 月 12 日確認)

ユネスコ（UNESCO）は比国において、2つの自然遺産と3つの文化遺産の計5つの世界遺産を指定している。しかし、セブ都市圏に世界遺産は存在しない。

(8) 社会経済調査の結果概要

調査方法は、付属報告書を参照する。

<世帯>

回答世帯の概要を表II-12に示す。

● 水利用（表II-13参照）

利用者数の観点からは、A、B-1、B-4、D-1（以下分類を参照）が主要な水の種類である。一方、水の種類ごとの消費量の観点からは、電気ポンプ付自家用井戸の一日一人当たり平均消費量が最も高い（264リットル）。これは、MCWD個人栓利用世帯の2倍である。電気ポンプ付自家用井戸の消費量が多いのは、電気代を除けば無料であるため、多く利用することになりがちである。

A：ボトル水 D：個人所有井戸
B：MCWD給水 E：雨水等
C：非MCWD給水 F：その他

一日一人当たり平均消費量が最も少ないものは、主として飲料水として飲まれるボトル/精製水（1リットル）とMCWD給水車（10リットル）であり、MCWD給水車の水は容易に多く得られるものでないからである。

表II-12 世帯プロフィール

City/ Municipality	No.	%	平均 世帯人数	平均 世帯月収 (PHP)	自己水源井戸				個人接続栓			
					Yes		No		Yes		No	
					No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Compostela	15	2.0	5.5	7,205	2	13.3	13	86.7	7	46.7	8	53.3
Consolacion	37	5.0	5.7	9,968	6	16.2	31	83.8	10	27.0	27	73.0
Lilo-an	30	4.0	4.7	10,336	2	6.7	28	93.3	10	33.3	20	66.7
Mandaue	140	18.8	5.8	9,054	13	9.3	127	90.7	46	32.9	94	67.1
Cebu	335	44.9	6.1	11,302	21	6.3	314	93.7	170	50.7	165	49.3
Talisay	66	8.9	5.4	9,003	9	13.6	57	86.4	18	27.3	48	72.7
Lapu-lapu	106	14.2	6.0	9,914	21	19.8	85	80.2	18	17.0	88	83.0
Cordova	17	2.3	5.6	15,035* ¹	0	0.0	17	100.0	6	35.3	11	64.7
Total	746	100.0	5.9	10,381	74	9.9	672	90.1	285	38.2	461	61.8

注*¹：世帯調査対象者に高額所得者を含む。当該高額所得者を含まない場合、平均世帯月収は11,109 PHP/HH。

● 水消費量と平均費用

水消費量と平均費用（表II-14参照）の傾向を検討すると、低所得者ほど高い水単価へのアクセスを強いられ、水消費量が少なくかつ収入に占める水代が高くなる。貧困世帯の収入に占める水代（12.3%）は、月収30,000ペソ以上の世帯（1.7%）の7倍以上に及ぶ。

表II-15に示すように、一日一人当たり平均消費量については、全てのB1利用世帯（123リットル/日/人）と個人栓を持っている世帯（118リットル/日/人）は消費量が多い。一方、最も少ないのはB4のみの利用者（17リットル/日/人）である。

表 II-13 水源別の総消費水量と平均消費水量

Water Sources	Price in PHP	Water Consumption			Total No. of HH	Monthly HH Income
		HH (L/ month)	Capita (L/ month)	Lpcd		
A: Bottled/ Distilled water	1.59	229	39	1	397	12,144
B-1: MCWD individual faucet	0.03	20,648	3,321	111	235	4,265
B-3: MCWD communal faucet	0.17	3,115	553	18	11	7,164
B-4: MCWD consumer's water (neighbor)	0.30	2,595	464	16	201	8,319
B-5: MCWD water truck	0.09	1,995	285	10	2	9,750
C-1: Private vendor's water truck	0.30	2,759	528	18	18	6,173
C-2: Private vendor's individual faucet	0.07	12,326	2,323	77	36	12,910
C-3: Private vendor's individual faucet through homeowner's association	0.18	11,360	1,959	65	5	9,789
C-4: Private vendor's communal faucet	0.10	2,574	558	19	13	6,179
C-5: Private vendor's other water	1.17	2,922	483	16	20	6,410
D-1: Public/communal well	0.18	3,382	575	19	202	9,360
D-2: Own well with electric pump	0.10	60,779	7,928	264	14	18,306
D-3: Own well without electric pump	0.08	7,095	1,172	39	95	7,666
E-3: Rivers, lakes, springs, etc	0.04	5,580	1,009	34	47	8069
E-4: Rainwater harvesting	—	2,222	370	12	16	7,812
Total	—	11,435	1,946	65	746	10,381

注1：飲用水源の分類は以下のとおり。

- A：主に浄水販売所等からの買水
- B：MCWD 給水
- C：非 MCWD 水道事業者からの給水（C-5：配達給水）
- D：井戸水源による給水
- E：その他水源による給水

注2：B-2：集計値 B-2（Bulk Supply of MCEW Water）は集計値 B-1（MCWD Supply）として合計して B-1 と表記した。

注3：E-1/E-2：E-1/E-2:項目は存在しない。

表 II-14 収入階層別の単純集計

世帯収入 (PHP/ month)				平均水消費量			平均月間世帯費用			水単価 (PHP/L)
Range	Average	No.	%	HH (L/ month)	Capita (L/ month)	Lpcd	HH (PHP)	Capita (PHP)	Ratio over HH Income	
回答拒否	-	52	7.0%	21,010	3,641.6	121	566	94	-	-
< 5,000	3,040	172	23.1%	6,104	1,251.4	42	372	66	12.3 %	0.06
5,000 ≤ to <10,000	7,347	284	38.1%	10,046	1,772.0	59	468	75	6.4 %	0.05
10,000 ≤ to <15,000	12,764	131	17.6%	11,864	1,730.7	58	566	79	4.4 %	0.05
15,000 ≤ to <20,000	17,286	42	5.6%	14,005	2,123.5	71	580	84	3.4 %	0.04
20,000 ≤ to <25,000	22,490	22	3.0%	15,980	2,197.3	73	655	82	2.9 %	0.04
25,001 ≤ to <30,000	28,692	13	1.7%	24,426	4,071.0	136	582	97	2.0 %	0.02
30,000 ≤	44,299	30	4.0%	24,554	3,296.6	110	769	103	1.7 %	0.03
全体 (平均・合計)	10,381	746	100.0%	11,435	1,945.8	65	499	78	4.8 %	0.04

表 II-15 水源利用者別の単純集計

水利用者	クロス情報				平均月間費用			
	No.	%	平均 世帯収入 (PHP/ month)	Lpcd	HH (PHP)	Capita (PHP)	世帯収入に 占める割合	
A	A users & with others	397	53.2%	12,144	80	606	104	5.0 %
	Non-A users	349	46.8%	8,447	48	350	49	4.1 %
	Total	746	100.0%	10,381	65	499	78	4.8 %
B-1	All B1 users	235	31.5%	14,265	123	726	117	5.1 %
	B1 users only	72	9.7%	12,353	111	478	77	3.9 %
	B1 users with other sources	163	21.8%	15,126	128	836	135	5.5 %
	Non-B1 users	511	68.5%	8,741	36	380	58	4.3 %
	Total	746	100.0%	10,381	65	499	78	4.8 %
B-3	All B3 users	11	1.5%	7,164	24	547	97	7.6 %
	B3 users only	3	0.4%	5,833	21	440	70	7.5 %
	B3 users with other sources	8	1.1%	7,663	25	587	110	7.7 %
	Non-B3 users	735	98.5%	10,433	66	498	78	4.8 %
	Total	746	100.0%	10,381	65	499	78	4.8 %
B-4	All B4 users	201	26.9%	8,319	30	418	74	5.0 %
	B4 users only	60	8.0%	6,596	17	387	68	5.9 %
	B4 users with other sources	141	18.9%	9,093	36	431	77	4.7 %
	Non-B4 users	545	73.1%	11,152	77	532	79	4.8 %
	Total	746	100.0%	10,381	65	499	78	4.8 %
Individual	Yes	285	38.2%	14,234	118	670	109	4.7 %
	No	461	61.8%	8,129	30	379	57	4.7 %
	Total	746	100.0%	10,381	65	499	78	4.8 %

● 意 識

非 MCWD 利用者のうち、MCWD に接続を希望する世帯が多く存在する。一方、MCWD 利用者のうち、MCWD から他の水の種類に変更を希望する世帯も多く存在する。

関連する表を示していないが、MCWD への接続を希望した理由は、ほとんどの世帯(91.6%)が高い利便性と回答し、よりよいサービスと水質に関連したものが主な理由となっている。近隣から買う水が高額なため、水代を削減したいという理由も次いで多い(3.6%)。

MCWD への接続を希望しない世帯(61.6%)は、経済的制約が主な障害となっている。しかし現在の水に満足している(16.7%)世帯もあり、MCWD に接続する必要がないと考えている。さらに、これら敷地や住宅の所有権を持たずに住んでいる世帯は、所有権を有していないため MCWD に接続できない。

表 II-16 で示したように、調査した 746 世帯の 32%をなす現在の MCWD 加入者の多く(76%)は、サービスに満足しているのでそのまま接続することを希望している。また、追加の書類や費用が必要なので、他の水供給者に変更することを面倒だと感じている世帯もいる。

しかし、MCWD 利用世帯の約 24%は他の水供給者へ変更することを希望している。変更の圧倒的理由は経済的なもので、これは MCWD と他の民間水道業者が重複する給水区域で、民間事業者の料金値下げサービス競争により顧客獲得をねらった営業結果と思われる。

表 II-16 MCWD 給水事業に対する世帯意識

分類	No.	%	意識	No.	%	
MCWD 利用者	235	32	Wanting to transfer	56	24	
			Not wanting to transfer	179	76	
			合計	235	100	
非 MCWD 利用者	511	68	Never connected	Wants to connect	167	33%
				Does not want to connect	336	67%
				合計	503	100%
				Applied to MCWD but refused	15	3%
			Previous MCWD User	3	1	
合計	511	100				

● 飲用水に対する満足度

表 II-17 の指標のうち、臭気、水質、水圧、値ごろ感についての満足度が低めであった。臭気は主に塩素によるものである。

表 II-17 MCWD 給水事業 (B 分類) の平均満足度

水源	平均満足度 (／満点の評価点数)								
	水質 (/5)	臭い (/3)	味 (/3)	塩分 (/3)	色 (/3)	錆臭 (/3)	水量 (/3)	水圧 (/3)	価格 (/4)
B-1：各戸	3.89	2.76	2.88	2.98	2.77	2.77	2.03	2.20	2.45
B-3：共同	3.82	2.73	2.90	3.00	2.73	2.64	2.10	2.09	2.64
B-4：間接	3.90	2.74	2.84	3.00	2.76	2.82	1.99	2.15	2.56
B-5：給水車	3.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00
B 合計	3.89	2.75	2.86	2.99	2.76	2.79	2.02	2.17	2.50

● 節水

半分以上 (57%) の世帯で節水あるいは水費用を抑制する試み (表 II-18 参照) をしている。一日一人当たり平均消費量について、節水している世帯は節水していない家庭に比べて消費水量が 9 リットル分少ない (消費水量 61 リットルと 70 リットル)。したがって、もし全ての世帯で節水を心掛ければ 6% (65Lpcd→61Lpcd) の水消費量を削減することができる。

表 II-18 世帯の水消費量と消費抑制量

節水回答	世帯数	%	消費水量 (リットル)
Yes	423	57	61
No	323	43	70
全体	746	100	65

表 II-19 は MCWD の水を植物の水やりに利用している割合を示している。B-1 利用者の多くは (83.4%)、MCWD の水を植物の水やりに利用している。植物への水やりに利用する水は再利用した水や雨水利用によって節水することが可能である。

表 II-19 水源別の水やり利用者

水源	植物への水やり	
	回答数	%
B-1	196	84
B-3	6	55
B-4	101	50
全体	303	68

• 衛生 (表 II-20~23)

ほとんどの世帯 (79.1%) では自家用トイレを所有している。全ての種類のトイレを含めると 90%以上の世帯が何らかのトイレを所有している。これらのトイレのほとんどは自動もしくは手動水洗タイプであり、素堀縦穴トイレに比べ水の消費が多い。トイレを所有するほとんどの世帯 (90.4%) では、浄化槽が設置されている。しかしながら、浄化槽が設置されている世帯のわずか 24.1%の世帯のみが汲み取りを実施している。

表 II-20 トイレ施設の所有者

トイレ所有者	回答者数	%
Own toilet	591	79
Communal/ public/ common	67	9
Others	17	2
None	71	10
全体	746	100

表 II-21 トイレ施設タイプ

トイレ・タイプ	回答者数	%
Automatic Flush	74	11.0
Manual Flush	572	84.7
Pit on the Ground	15	2.2
Pit on the Water Way	10	1.5
Others	1	0.1
No Answer	3	0.4
全体	675	100.0

表 II-22 セプティック・タンク

汚泥処理施設	回答者数	%
With Septic Tank	610	90.4
Without Septic Tank	47	7.0
No Idea	16	2.4
No Answer	2	0.3
全体	675	100.0

表 II-23 汚泥引き抜きの実施状況

汚泥汲み取り	回答者数	%
No Answer	0	0.0
Yes	147	24.1
No	401	65.7
No Idea	62	10.2
全体	610	100.0

<事業所>

● 事業所の形態

調査は 100 の企業/ 事業所を対象に実施した。事業所は製品の形態もしくはサービスの種類によって分類した。

表 II-24 による事業所の形態は、回答者の配分を示している。回答が最も少なかったのはオフィスとその他（これらは先に明らかになった9つの分類と違うもの）、最も多かったのは店舗であった。サービスは様々で、小売りから卸し、またソフトウェアからハードウェア、また販売から貿易、そして売り買いなどがあつた。

表 II-24 事業者タイプ

事業者タイプ	回答者数	%
Factory/ Manufacturing	10	10
Shopping Mall	10	10
Restaurant	11	11
Shop	15	15
Office	7	7
School	10	10
Hotel	10	10
Water Supplier	9	9
Hospital	11	11
Others	7	7
全体	100	100

● 井戸所有

自家用井戸は事業所にとって一般的な設備（表 II-25 参照）である。調査した事業所のほぼ半分（47%）は自家用井戸を所有している。これは事業所の製造であれ、顧客に対してであれ、事業所のオペレーションにとって必要な水消費量が大きいためである。

しかし、井戸を所有する全ての事業所が掘削許可（表 II-26 参照）を持っているわけではない。水利用が商業目的であるため、NWRB からの許可を得ることは重要であり、このことは比国水法に規定されている。しかし、ほぼ半数は井戸を掘る掘削許可を持っていないか、あるいは許可があるかどうか分からないと回答している。

表 II-25 自己水源所有者

Has Own Well	No.	%
Yes	47	47
No	53	53
Total	100	100

表 II-26 水利権付き水源の所有者

水利権の有無	回答者数	%
With Permit	27	57
Without Permit	5	11
No Idea	15	32
全体	47	100

● 飲用水の種類

表 II-27 に示すように、事業所が利用する水の種類は主に、ボトル水、MCWD、民間業者、井戸、雨水貯留の 5 種類がある。ボトル水が最も多く利用されている水で、半分以上の事

業所（67%）で利用されている。MCWDの水もまた多く利用されており、半分以上の事業所（63%）で利用されている。また、約半数にのぼる事業所（47%）では、井戸の水も利用されており、このタイプの水は多く利用されていると考えられる。あまり利用されていない水は民間業者のもの（6%）と雨水貯留（4%）である。また僅か1事業所（食堂）のみバラガイホールの水を業務に利用している。

表 II-27 飲用水の種類

飲用水の種類	回答者数	%
A: Bottled Water	67	67
B: MCWD	63	63
C: Private Vendor	6	6
D: Own Well	47	47
E: Rainwater Collector	4	4
F: Others	1	1
全体	100	100

注：複数回答

民間事業者の水は、MCWDの水よりも料金が低いにもかかわらず、消費量が多い（表 II-28 参照）。一方 MCWD の水と井戸の水は平均消費量がほぼ同じである。

表 II-28 飲用水別の平均消費水量と費用

Water Sources	Use			Cost			
	No.	L/ month	L/ day	No.	PHP/ month	PHP/ day	m ³ / PHP
A: Bottled Water	67	1,583	53	67	2,853	95	1.80
B: MCWD	62	748,920	24,964	63	35,837	1,195	0.05
C: Private Vendor	6	2,197,167	73,239	6	121,951	4,065	0.06
D: Own Well	47	740,234	24,675	1	4,950	165	0.01
E: Rainwater	4	165,000	5,500	0	-	-	-
F: Others	1	400	13	0	-	-	-
Total	100	951,735	31,725	92	34,625	1,154	0.04

注：複数回答

● MCWD 給水事業に対する意識

表 II-29 に示すように、MCWD の加入者（63%）は、加入していない事業者（37%）よりも多い。非 MCWD 利用者のほとんど（86.5%）は MCWD への接続を様々な理由により希望していない。例えば学校の場合、教育局の上部機関の決定に従わなければならないため、学校が MCWD の接続を決めることができない。井戸を所有するいくつかの事業所（40.6%）も、現在の水に満足しているため、MCWD への接続を希望していない。井戸を所有していれば、MCWD の水よりも安く利便性があると考えられる。

非 MCWD 利用者が MCWD に接続を希望しない主な理由（単数回答）は、井戸を所有しているため（40.6%）と現在の水に満足している（15.6%）があげられる。その他の理由は、追加接続料の出費/煩雑な申請手続き/入居ビルが MCWD への未接続/未判断等、8 項目に各数%が分散している。

表 II-29 MCWD 給水事業に対する事業者意識

利用者	回答者数	%	MCWD への加入意欲	Ans.	回答者数	%
Non-MCWD	37	37	Wants to connect to MCWD	Yes	5	13.5
				No	32	86.5
				Total	37	100.0
MCWD	63	63	Wants to transfer to another water service provider	Yes	9	14.3
				No	54	85.7
				Total	63	100.0
全体	100	100	-	-	100	100.0

.....

II-2 水供給・衛生分野

II-2.1 水供給

(1) 背景

セブ地方では古くから、浅井戸や湧水から飲用に適する水を個人的に利用してきた。1912年には、Osmena（現在の Cebu 市役所周辺）を対象とした公設水道の供用が開始され、その水源として Buhisan ダム（現 Cebu 市）と Hagubiao 湧水（現 Consolacion 町）が開発された。

Cebu 市は、1957 年～1959 年の大渇水期を迎え、Buhisan ダムの貯水量がなくなり、水供給不足をきたした。この大渇水期に対処するため公共水道事業体は、安定供給を目的とした地下水開発を新たに加えることを決断した。その後、Osmena 水道事業以外にも、個人飲用水及び商工業用に深井戸水源の開発が急激に進められた。

現在、セブ都市圏では、幾つかの飲用水供給（ボトル水含み）が一般的となっている。当地住民の多くは、要求する水質やコスト面により、複数の水供給者へのアクセスを保有している。これら水供給者は：

- | | |
|--------------|-------------------------|
| ● MCWD 水供給 | セブ都市圏（4 市 4 町） |
| ● 非 MCWD 水供給 | 民間企業により運営管理された水道システム |
| ● 自己水源（地下水） | 個人井戸（ポンプ付き、つるべ等）と湧水 |
| ● 間接的給水栓接続 | 水供給者へ接続している近隣者からの間接購買 |
| ● 浄水販売所 | 多くは脱塩装置を活用して配達サービスにて水供給 |
| ● 水供給組合 | 宅地開発による団地内での組合水道 |

飲用水の多くは、地下水（井戸と湧水）を活用している。調査地における表流水利用は非常に限られており、Buhisan ダムと Jaclupan 埋渠（Mananga 河の伏流水）を MCWD が利用しているに過ぎない。

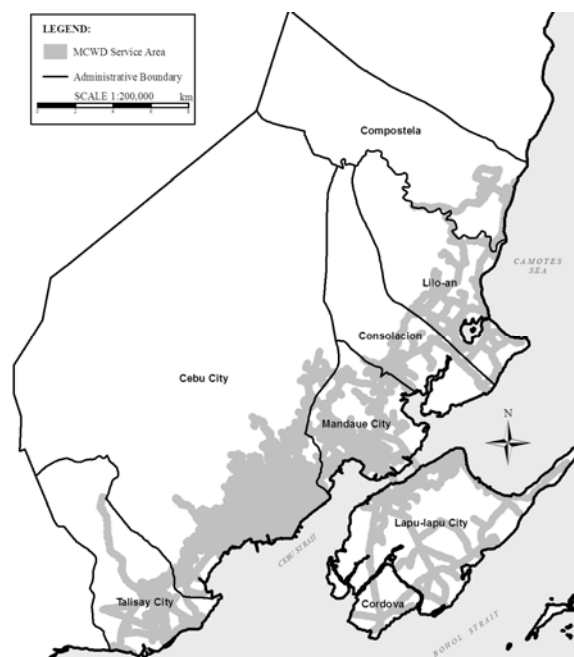
(2) MCWD 普及率

MCWD の給水区域は、セブ都市圏（4 市 4 町）総面積 682 km² で、フランチャイズ（地方自治体からの給水事業認可を所持）としている。このセブ都市圏において既存の給水区域は、図 II-12 に示しており、その面積 78 km² である。

2008 年 12 月時点において MCWD への給水栓接続契約者数は以下の数量になっている。

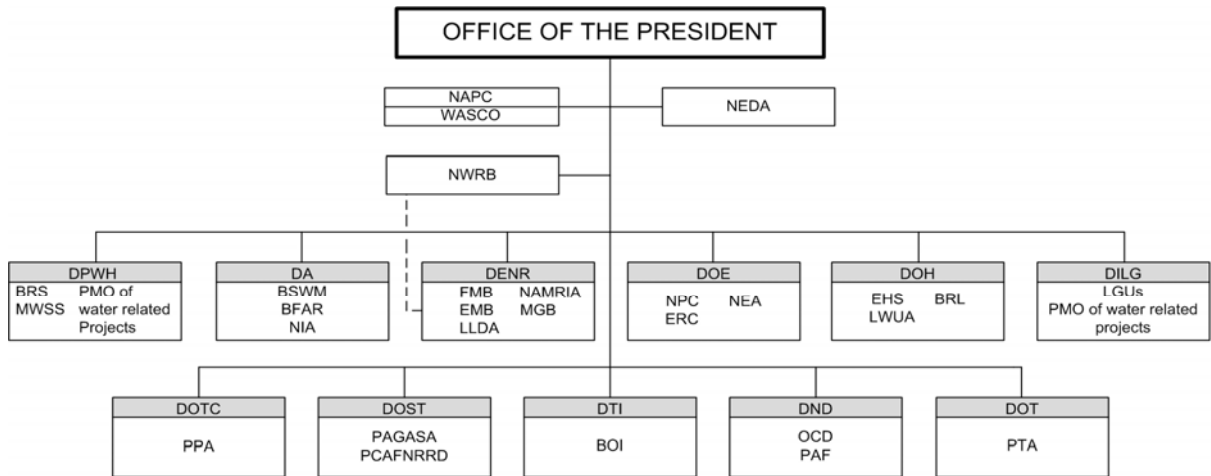
- | | |
|------------------|---------|
| ● 個別給水栓契約 | 114,847 |
| ● 共同栓契約 | 199 |
| ● 住宅開発（3,267 世帯） | 47 |

上述した接続者数は、世帯人口を加味して給水普及率 36%と換算できる。社会経済調査（2009 年 2 月実施）によると、約 40%の未普及人口が間接的な MCWD 給水の利用者（接続契約者からの間接給水）である。その場合 MCWD 普及率は、直接利用者と間接利用者を含めた場合、約 62%と試算できる。



(3) 行政

比国の水道事業の現状は、約 30 の政府関係機関が、限定された役割の権限内で水資源開発、維持管理を行っている。図 II-13 に示すように、下部組織に属する各機関は独自の戦略と計画を有する結果としてプロジェクトや活動に重複がある。



*Note: NWRB is under DENR's Administrative Supervision

BFAR	Bureau of Fisheries and Aquatic Resources	LGUs	Local Government Units
BOI	Bureau of Investment	LLDA	Laguna Lake Development Authority
BRL	Bureau of Research and Laboratories	LWUA	Local Water Utilities Administration
BRS	Bureau of Research and Standards	MGB	Mines and Geosciences Bureau
BSWM	Bureau of Soil and Water Management	MWSS	Metropolitan Waterworks and Sewerage System
DA	Department of Agriculture	NAMRIA	National Mapping and Resource Information Authority
DENR	Department of Environment and Natural Resources	NAPC	National Anti-Poverty Commission
DILG	Department of Interior and Local Government	NEA	National Electrification Administration
DND	Department of National Defense	NEDA	National Economic and Development Authority
DOE	Department of Energy	NIA	National Irrigation Administration
DOH	Department of Health	NPC	National Power Corporation
DOST	Department of Science and Technology	NWRB	National Water Resources Board
DOT	Department of Transportation	OCD	Office of Civil Defence
DOTC	Department of Transportation and Communication	PAF	Philippine Air Force
DPWH	Department of Public Works and Highways	PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
DTI	Department of Trade and Industries	PCAFNRRD	Philippine Council for Agriculture Forestry, Natural Resources and Resource Research and Development
EHS	Environmental Health Sciences	PMO	Project Management Office
EMB	Environmental Management Bureau	PPA	Philippine Ports Authority
ERC	Energy Regulatory Commission	PTA	Philippine Tourism Authority
FMB	Forest Management Bureau	WASCO	Water Supply Coordinating Office

出典: Updated by the Study Team, as of March 2010

図 II-13 水道事業に係る政府機関

大統領令第 1067 号は、比国水基本法として知られており、NWRB に「水資源の使用、利用、開発、管理、保全、保護」にかかわる規制権能を付与し、一方、行政命令 (EO) 第 123 号では NWRB の水資源関連開発にかかわる政府調整規制母体としての役割を認めている。しかしながら、NWRB にはそれに必要な法的権限や財源、人材、その他頼れる資源が与えられていない。そのため、制度的脆弱性及び関係機関の連携不足が続き、問題が発生している；

- 役割と責任規定が曖昧、
- 権限の重複、
- 包括的データベースの欠如、
- 統一された持続的水管理政策の欠如、
- 行政力の脆弱性、および
- 水資源管理における現場特異の問題解決への非協調

現在のところ、水資源と財政を統括するための独立行政機関を創設する法律は制定されていない。それによる水資源分野の問題点は下記の通りである。

- 水資源への体系的アプローチの欠如
- 水に関する効率的、効果的情報フローのための調整や、基礎的データ収集の欠如
- 人材組織制度面の不適切な能力改善策

- 水源保全の劣化
- 同セクターの計画実施に対する不十分な財政支援・資源充当
- 地下水違法揚水
- 水を経済的財とする認識欠如による市場価格機能不適用
- 水資源の持続的開発に不可欠な公衆啓蒙増進の必要性
- 水資源開発に対する民間参加の過小性、および
- 特に、NWRB の役割責任の定義と記述の不明確性。

II-2.2 公衆衛生

(1) 背景

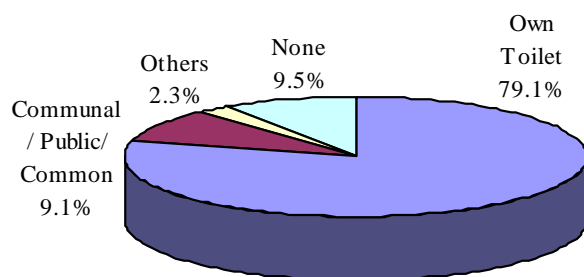
セブ首都圏においては、歴史的に給水に優先度が置かれてきた半面、公衆衛生施設は優先度が低いまま推移してきた。地方レベルにおける公衆衛生の認識の欠如は、結果的に、現在と将来における公衆衛生の必要性を認識させることなく、現在に至っている。長期的展望に欠けていたために、早期に問題に取り組む機会を失い、取り組んでいれば得られたであろう便益（財政、環境、健康など）も失ってしまった。これは多くのセクターが世界中で経験している典型である。この地域、特にセブ首都圏の急速な都市化と給水エリアの拡大は、公衆衛生サービスとその施設に対する相応の投資のないまま、固形廃棄物と廃水の増加をもたらす結果となっている。

当然ながら、人口増加と給水量増加により、廃棄物と廃水量は増加する。一連の調査は、給水、公衆衛生の複合プログラムが保健、環境の改善の面で良い結果をもたらし、単独の独立した給水プロジェクトでは、公衆衛生と環境リスクを悪化させることを明白に示している。

(2) 現在のサービス水準

本調査の一部として、公衆衛生状況を含む調査を実施した。サンプル人口は調査地域全体で746人であった。この調査地域は高度に都市化され、人口の大部分は地形上の流域最下端の海岸に沿って集中している（Cebu市の全人口の43%）。サンプル人口の約43%は、市内の不法居住区に滞在しており、貧困あるいは非常に貧困な層に属する。他50%は戸建住宅に住み、残りは分譲地、コンドミニウム、コンパウンドに住んでいる。

この調査により、図II-14に示すように、約80%の人口はトイレを所有し、基本的な衛生施設へ高いアクセスを示している。



図II-14 トイレの所有

サンプル人口の9%は、トイレを持たず、野外や川べりを利用している。興味深いことに、トイレが欲しいかという質問に対し、この内の42%が「いいえ」と回答している。トイレを持っているサンプル人口の90%は、腐敗槽（オン・サイト処理）を持っている。残りの10%は、未処理排泄物を水路、近接地、あるいは直接排水路に捨てている。これらの82%は、腐敗槽が欲しいかという設問に対し、「いいえ」と答えている。これが、公衆衛生の必要性に関する意識の欠如を示している。社会経済状況は、公衆衛生に対する意欲と直接関係する。

トイレへのアクセス率は、比較的高いものの、下水道のサービス範囲と施設の状況は非常に悪い。集中的な下水システムあるいは処理場はない。経済特区だけが、小規模な民間の施設を利用しているだけである。これは、この地域で排出される排水の大部分が、処理されずに排出されていることを意味する。全国的には、水質汚染源の約半分（48%）は家庭排水であり、37%が農業、15%が工業に起因する。セブ首都圏のような高度に都市化した地域においては、家庭排水の割合が高いことが推定される。

今回実施した社会経済調査結果から、既存の公衆衛生の状況に関する概要を以下に示す。

<トイレ施設>

- * サンプル人口の約 80%は、個人用トイレを所有し、10%は公共トイレ、残りの 10%は全くトイレを持たない。（本調査による）
- * 最も普通のトイレの様式は、水洗式で、注入式水洗（84%）と水槽式水洗（11%）の両タイプであり、5%だけが、非水洗タイプの浸透式トイレもしくはその他である。

<排水収集システムと処理法>

- * トイレを持っている人口の 90%は、腐敗槽（オンサイト処理）を持っている。これらは通常、単一槽で、排水設備がないか、不十分であり、維持管理も不十分である。
- * 残りの 10%は、処理されない排泄物を水路、近接地、あるいは直接排水路に捨てている。
- * 集中下水システムもしくは処理施設はない。
- * 工業利用者、商業もしくは経済特区は、オンサイトやオフサイトでの典型的な曝気処理による汚水処理施設を持っている。
- * 腐敗槽は、オーバーフローして既存の排水路や河川に未処理排水として流出する。
- * 家庭排水もまた排水システムに流出し、結果的に合流式下水道と同様の効用を持って働いている。
- * 都市においては、広範な排水システムが主要道路とほとんどの小規模道路に沿って整備されている。排水路には固形廃棄物が投棄され、能力の半分ほどしか機能せず、また流量の 10%は家庭排水の混入分である。

<既存のサービス供給>

- * サービスの供給は限られており、腐敗槽に代わる施設の需要は少ない。
- * 民間企業が家庭に腐敗槽汚泥の引抜と運搬のサービスを提供しているが、汚泥処理施設は1箇所のみである。
- * 腐敗槽の所有者の 65%は、汚泥を取り除いていない。また、取り除いている所有者の約 60%は頻繁に行ってはいない。（10年以上）
- * 工業、ならびに商業・特別経済ゾーンにおいては、民間の施設が稼動している。

<社会経済状況>

- * 調査地域は高度に都市化され、人口の大部分は海岸に沿って都市部に集中している（Cebu市の全人口の 43%）。
- * サンプル人口の約 43%は、市内の不法居住区に滞在しており、貧困あるいは非常に貧困な層に属する。他 50%は戸建住宅に住み、残りは分譲地、コンドミニウム、コンパウンドに住んでいる。

<土地利用>

- * 都市的土地利用の大部分は居住地であり、高度に工業化された Mandaue 市を除き、残りは商業、工業、公共機関の混合地区である。
- * 調査地域で最も大きな部分を占めている農地は主に農林業である。

- * 住宅の区画は一般に小さく、都市内では、ゆとりのない状況である。利用可能な土地は、都市中心部から離れたところで増加している。
- * 大部分の住宅は、戸建住宅である。
- * 不法居住区は、密集しており、アクセスやサービスは限定されている。

<その他のサービス>

- * サンプル人口の約 31%は、MCWD の個人栓に接続しており、26%は近隣の MCWD の給水を利用している。
- * 残りの人口は、給水のために様々な水源を利用している。
- * 消費水量は、非常にまちまちである。各戸給水栓では 100 Lpcd 以上の消費があり、一方で各戸給水栓なしでは 30 Lpcd である。

<固形廃棄物>

地方自治体の中では、固形廃棄物の収集と廃棄の責任は、地方自治体とバラングイの両方が持っている。地方自治体の DPS は、市場や屠殺場から排出される非家庭ごみの収集の責任を持っている。毎日、約 350 トンの固形廃棄物が集められている。バラングイは、家庭消費者から固形廃棄物を収集する責任を持っている。双方とも、コンパクターからトラックのゴミ収集車を所有している。

調査地域の 8 つの地方自治体は、それぞれの埋立地を持っており、セブ州の他、地方自治体は、Inayawan (Cebu 市) にある地方自治体の DPS 埋立地に固形廃棄物を運んでいる。バラングイは、DENR に対し、固形廃棄物処理の責任を持つ。各バラングイは、環境に関する評議会を持っている。市場の廃棄物のコンポスト化のパイロットプロジェクトが北部埋立地処分場で実施されており、高品質のコンポストが生産されている。大量のプラスチックごみや他の固形廃棄物が、河川堤防に沿って捨てられているのが見られる。

(3) 既存施設

セブ都市圏地域においては、いくつかの下水処理場がある。これらは、特定の工業あるいは商業エリアのみ、処理をしている。下水の集中処理施設は、小規模の商業エリアの大部分ならびに全ての居住地域で存在しない。

Cebu 市にある Inayawan 埋立地が、公共のし尿廃棄場になっている。その施設は、民間の Phil-Bio によって運営されている。その施設は、もとは再利用によるメタンガスの生産のために建設されたものであるが、現在では、廃棄場として運営されていることは明白である。

Inayawan における廃棄物の衛生埋立地は、Cebu 市が管理している。このサイトは、バラングイと MDPW の両方によって収集された固形廃棄物を扱っている。3 箇所の他の埋立地 (Lapu-lapu 処分場、Mandaue 市処分場、Consolacion 処分場) を訪問検査したが、どのサイトも固形物の浸出水は地下浸透にしており、浸出水の収集と処理は行われていない。セブ中央処理施設 (CCTFI) は、工業廃棄物のために建設された近代的な処理施設である。図 II-15 に主たる既存の施設の位置を示す。

(4) 現在の制度

州水事業法 (Provincial Water Utility Act 1973 年) ならびに地方自治法 (Local Government Code 1991 年) により促進されている地方分権のもとで、立法権の権限委譲と地方レベルでの水・公衆衛生システムとサービスの運営及び制御の権限委譲が進められている。現在、公衆衛生分野の主要な関係団体と制度は以下のとおりである。

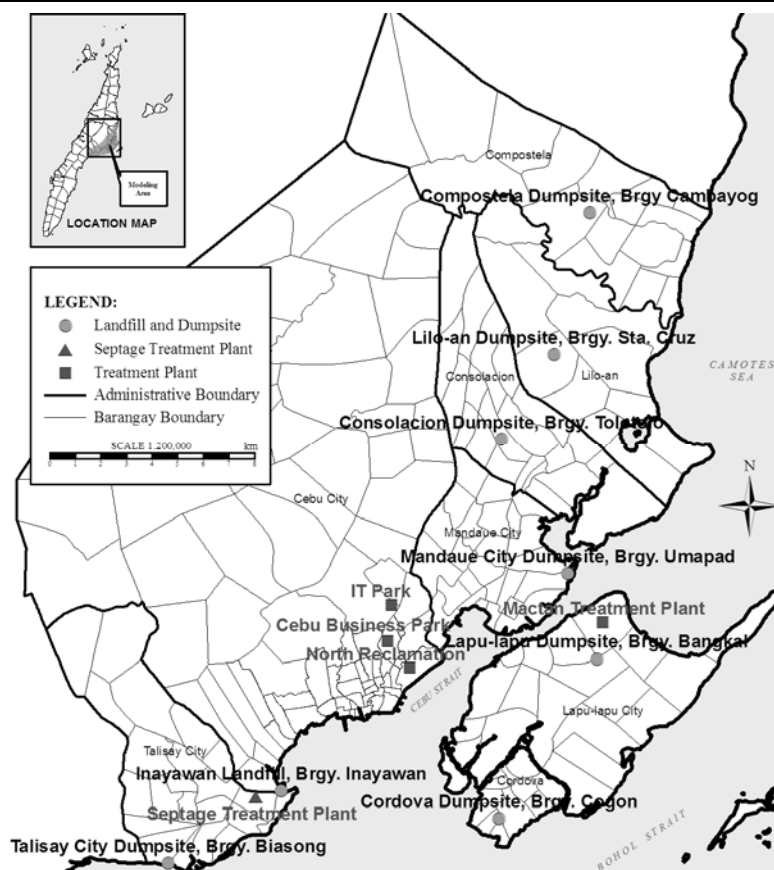


図 II-15 既存処理施設

- 地方自治体 DEPW、DPS とバラングイを含むセブ都市圏内の 8 つの 地方自治体は、下水施設を設置し、運営するために地方レベルでの政策に落とし込み、法制度的な枠組みを創設する立法権限をもつ。
- DENR 公衆衛生活動に関して、水質・大気・土壌汚染を抑制するための中央規制機関が DENR である。
- DOH DOH は、全国民に関して健康問題に責任を負う国家機関である。健康と公衆衛生の間の関連は強く、DOH は公衆衛生分野においても重要な役割を果たしている。
- MCWD MCWD は、PD 198 地方水道区法（Local Water Districts Law）のもとで、その責任を認識している。また、給水だけでなく、顧客のための効果的な公衆衛生を供給するサービスを実施する公的機関になることが期待されている。
- その他 比国汚濁防止協会（Philippine Pollution Control Association）のようなセクター間の一連の委員会、協会、NGOs、国際ドナー（JICA, USAID, ADB, 世界銀行など）などは、比国公衆衛生分野の中で運営されている。

II-2.3 環 境

(1) 水 体

調査地（セブ島）を南東の方向に横断する河川は多く、流下してセブ海峡に至る。現在の水質に関する十分な情報収集は、本調査によって十分に確認されていない（Guadalupe 川の水質モニタリングは未実施であることは確認済み）。

過去の調査や聴取結果では、数地点にける乾期 BOD レベルは 200 mg/L を超え、また 400 mg/L に達することもある。未処理汚水の通常 BOD は 200 mg/L 程度である。この水質汚染は、重大な問題であり、汚濁負荷の自然浄化能力をも削減することになる。Cebu 市内の主な河川沿いを現地踏査によって確認すると、河床がひどく汚染されており、下水の悪臭と多量のプラスチック等のゴミで河川流下の準閉塞が発生している。この状況は下流域ほど悪く、セブ海峡の河口で最も汚染が進行している。

汚染源の量と質に関する既存調査や参考資料はないものの、貧弱な公衆衛生観念が主な原因であることはかなり明白である。住宅・商業施設・公共施設等の大部分は、個人所有のトイレ設備やセプティック・タンクに頼っている状況である。その施設建設と汚泥管理は、一元的には所有者（建設業者を含む）の責任である。DPS は、公共施設からの汚泥収集にのみ責任を負っており、民間企業は一般世帯のための腐敗槽汲み取りや汚物運搬を担っている。

(2) 地下水

MCWD の水質管理課（PDD）は、地下水課（EWRKC）との連携のもとで、2005 年にセブ都市圏における硝酸汚染の実態調査を実施した。硝酸は、MCWD のモニタリング指標となっている。

- 11 の MCWD 井戸は、硝酸塩の常用基準値（比国国家飲用水基準 2007）である 10 mg/L に達しているかこれを超えている。
- ただ 1 つの井戸 K3.2 は、深刻な上昇傾向を見せている。
- 一部の水源井地の井戸資料（104 井）は、硝酸濃度の上昇傾向が見られる。

MCWD 水源 50 井において、本調査の一環として原水採水・分析調査を実施した。その結果、7 箇所の井戸において、飲用水の WHO 基準値である 50mg/L の NO₃ を超えていた。驚くべき高濃度の硝酸塩が、Guadalupe 川上流部の地下水を汚染している。G5B 井戸からの地下水は、乾期に 112.7mg/L を示し、それに次いで、G3 では 96.4mg/L、K3.2 では 90.1mg/L を示した。

II-2.4 保健衛生

調査地域内の水系疾患（WRDs）に関する保健情報によると、疾病発生は増加の傾向にある。Cebu 市立病院の CHD によって用意された監視プログラムのデータは、疾病の約 95%は、水性疾患であることを示している。これらの大部分は、最も一般的な下痢を伴う水系疾患である。下痢のケースは、全般に 2001 年の 2,186 人から 2007 年の 3,277 人へと増えており、アメーバによるものは、同期間にほとんど 2 倍に増えている。腸チフス、A 型肝炎など、他の水系疾患は、不安定ながらも 2005 年以降増加の傾向にある。

次に最も一般的な水系疾患は、水因性の病原媒介動物の病気であり、マラリアが最小であるが、デング熱も多く記録されている。デング熱は、8 月から 10 月の雨季に流行する。2008 年の 1 月から 8 月（ハイ・リスクの期間外）の間のデング熱の死亡率は 4.2%である。

皮膚や目の感染のような水の供給不足による衛生状態の悪化によりもたらされる病気、あるいは、住血吸虫病のような水が中間宿主のすみかを提供する病気は、データに登録されていない。このため、これらの疾病が発生していないのか、あるいは監視プログラムに含まれていないのか、現時点では確かめることができない。

.....

II-3 セブ都市圏水道区 (MCWD)

II-3.1 組織及び財務経営状況

(1) 歴史

MCWD は 1974 年 7 月に「1973 年州水道法」と呼称される大統領令第 198 号により設立された。MCWD は、財政難に陥った Osmena Waterworks System の資産と事業を引継ぎセブ都市圏の上下水道の責を担うことになった。MCWD の給水区域はセブ都市圏 (4 市 4 町) である。

同大統領令に基づき、MCWD は取締役会 (BOD) によって運営されており、BOD は議長のほか、実業界、教育、婦人団体および市民から選ばれる 4 名の取締役によって運営される。これら BOD のメンバーは、Cebu 市の市長によって任命される。MCWD が LWUA から融資を受けたときに、LWUA 代表が取締役に加わり取締役は計 6 名となった。近年、LWUA ローンをフィリピン開発銀行 (DBP) が肩代わりした際、取締役のポストは LWUA から DBP に移された。

1991 年 9 月 13 日最高裁は MCWD を含む全国の水道区 (LWD) を政府保有、管理の公団 (GOCC) と裁定した。かくして MCWD の運営も政府諸規定に準拠する。GOCC であるにも拘らず、MCWD は当初から自立的営業基盤上で運営されて来た。現在まで、中央地方政府から営業の為の補助金は受けていない。

(2) 組織

MCWD は、大水道地区に分類される。2009 年 12 月 31 日の時点で、常勤 509 名、一時雇用 79 名、契約雇用 299 名、職場指名 57 名、計 922 名の要員を擁している。

要員は 6 部門に配され、総裁 (GM) 室、管理本部、財務本部、営業本部、技術本部、送配水管メンテナンス本部である。総裁は、内部監査、法務、経営企画、経営情報システム (MIS) の各部から構成されるグループを統括する長である。総裁は他部門を夫々統括する 5 名の本部長 (AGM) に補佐されている。

図 II-16 および表 II-30 には、MCWD の組織と 5 事業部門 20 部の職務分掌がそれぞれ示されている。

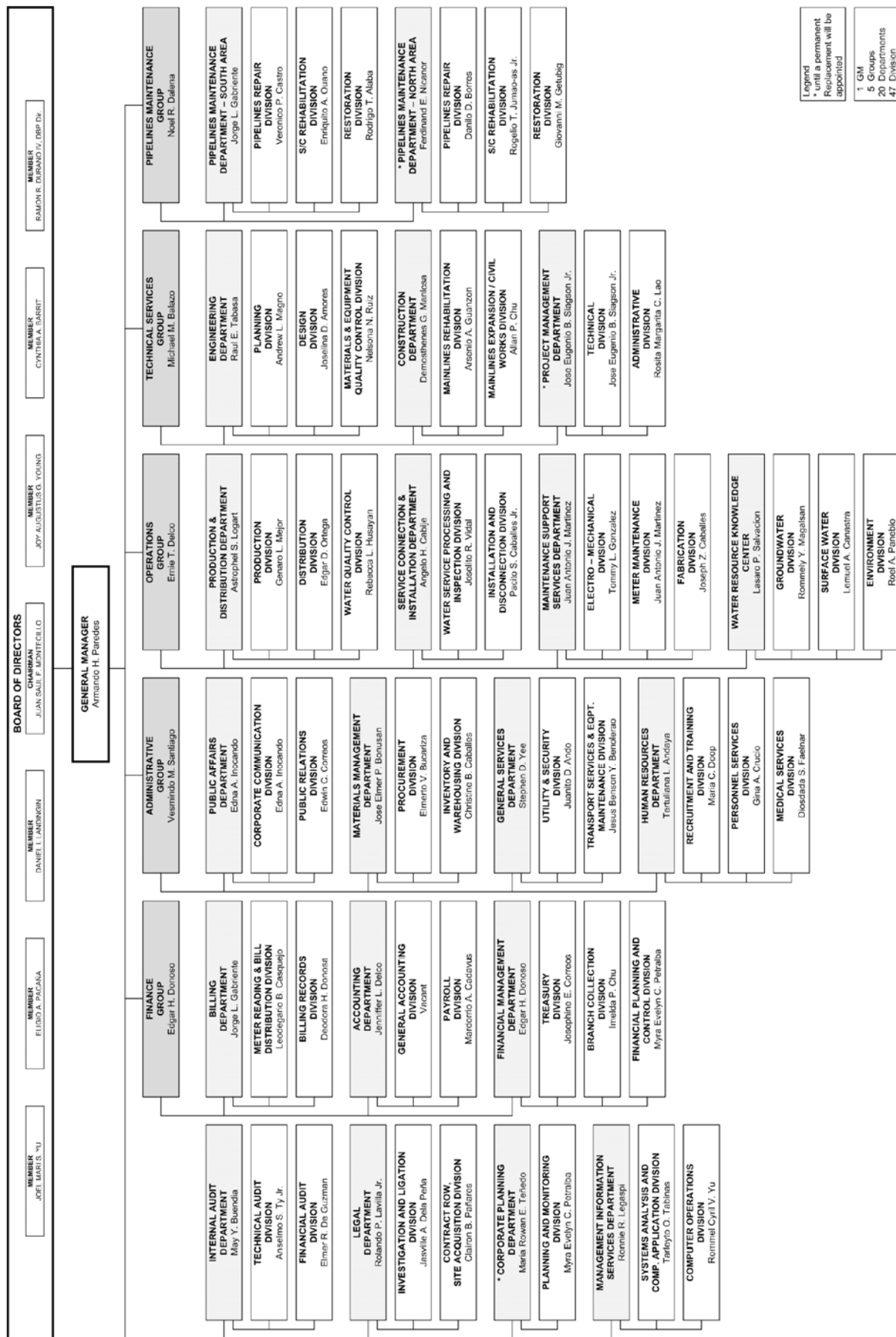


図 II-16 MCWD の組織図 (2008 年 12 月)

表II-30 MCWD 組織 5 事業部門 の職務分掌

経営/ 事業部門	部	要員	職務
総裁室 総裁; 1 部.; 4 要員; 72		1	【責務】 (a) 計画管理を含め総合的に経営方針と事業活動を管理・監督する。 (b) MCWD の目標を達成するため、事業および管理業務の実施に係る企画及び管理を確実に実施する。 【権限】 (a) MCWD の人事を決定し、 (b) 総裁の権限において、経営上の意思決定を行う。
	秘書部	4	総裁に対して、秘書（事務局）業務を実施する
	内部監査部	14	既存の事業システムの効率性を評価し、各部の目標達成を確実にする為の継続的監視を行い、内部統制管理面から経営を補佐する
	法務部	24	経営者及び社員の業務に係る法的支援を行う。具体的には、現場保持の許可・権限の取得、盗水の告発、不払い料金の取り立て、苦情や訴訟に対する助言、保安要員の監督他である。これら全ては公共に優れたサービスを提供する企業体を目指して行うものである。
	企画部	7	適時且つ効率的な経営計画策定を行い、適切な情報をタイムリーに提供し、実行を可能ならしめる支援を行う
	経営管理情報部	22	MCWD の目標達成のために各部がその役割を効果的かつ効率的に果たせるようコンピューターに関するサービスを提供し、職員のコンピューター使用能力を高める。IT の適用を通じて営業の生産性を改善する触媒となる。 コンピューターサービスの改善能力は、絶えざる IT インフラの改善を行い、革新的で時宜を得た、安全で且つ経済性を備え、国際標準に沿ったもので無ければならない
財務事業部門 事業本部長; 1 部.; 3 要員; 93	事業本部長	1	部門を率い、予算に従い財務経理処理を実施し、顧客の料金請求、徴収を効果的、効率的、経済的に行う
	料金請求部	48	水道料金の請求書の送付など料金徴収を適時の請求により効率的に行い、顧客の記録簿を、各種の徴収条件を考慮、正確に更新維持する。与信条件を実施し各種の徴収戦略を実行する
	経理部	18	過去及び現在の財務状況を報告し、将来の営業政策、資金及び資産の活用のための情報を提供する。正確且つ適時の給与支給事務を行う
	財務部	26	資金運用管理、支払計画を行う。料金徴収改善策を検討し、コレクション・センターの追加設置、先進技術を取り入れた徴収メカニズムを採用する
管理事業部門 事業本部長; 1 部.; 4 要員; 110	事業本部長	1	MCWD の計画に沿った営業推進のため、部門内で適切な要員配置を行い従業員の就業意欲の向上などを図る。
	広報部	19	顧客に対し迅速、正確な情報を提供、苦情の効果的かつ効率的処理を行い、顧客満足度を把握して、企業イメージの絶えざる向上に努める
	資材管理部	22	必要な且つ特定の精度を有する資機材を適量、最良価格で的確なソースから迅速に経済合理的手法で調達する。継続的に安定した調達を行い、在庫管理を徹底する
	総務部	49	業務支援部として全部に必要な十分な輸送、建設機材、発電機を支給し、機械、建物の適切な保守を行い、効果的な業務支援と職場環境を改善する。
	人財開発部	19	要員採用、人材確保・育成および業務組織改善情報の提供に努める

施設運転事業 部門 事業本部長 1部; 4要員; 271	事業本部長	1	企業目標達成の為に部門の業務活動を指揮する。
	生産・配水部	93	水生産施設を稼動し安全な飲料水を効果的に顧客に給水する
	接続設置部	67	申請者に基準通りの水道栓を時間内に設置する。また料金徴収効率化に協力する。
	メンテナンス支援部	55	正確な技術を駆使してメータ装置、揚水施設を最適稼動状況に保守し、同時に関連部署にも保守技術支援を行う。
技術サービス 事業部門 事業本部長; 1部; 3要員; 107	事業本部長	1	企業体の業務計画、組織改革計画及びそれらの実施に向けて、部門管理に責任を持つ
	エンジニアリング部	68	将来の水需要を予測して、現在の水供給改善策に対する科学的研究、調査を行い、供給域拡大・リハビリの詳細設計を、基準に沿って経済的手法で実施すると共に、社内の各部署にも技術支援を行う
	建設部	33	拡張・リハビリ契約プロジェクトを適時、安全、経済性を重視し、国際標準に沿って実施、モニタリングする
	事業管理部	5	全ての水資源開発・拡張を監理しモニターする
送配水管管理 事業部門 事業本部長; 1部; 2要員; 237	事業本部長	1	MCWDの事業対象地域について送水管のメンテナンス、を管理する義務を負う。両部が効果的、効率的に業務責任を果たし企業目的の達成に貢献出来るように努める
	南部管理部	115	送配水、サービス・コネクションパイプラインを保守する。建設、保守作業に伴う道路修理、迅速な作業による水の損失、汚染防止に努め、顧客の満足度を向上する。
	北部管理部	121	送配水、サービス・コネクションパイプラインを保守する。建設、保守作業に伴う道路修理、迅速な作業による水の損失、汚染防止に努め、顧客の満足度を向上する。
要員合計		890	

出典：MCWD 企画部他

(3) 財務諸表

前 Osmena 水道事業体 (Cebu 市) の全ての設備の査定額は MCWD に移管された。加えて、Cebu 市議会は MCWD が発足時の債務負担を避けるべく、これを担保に DBP からの借入れを認める決議を行った。

1991年7月5日 MCWD の移管資産、簿価 119 百万ペソが、第三者として評価を行った Asian Appraisal 社の時価評価によって 694 百万ペソと再評価された結果、評価益 576 百万ペソを資本に加算している。表 II-31 は MCWD の資本構成推移である。

オランダ政府 (GON) より資産移管を受けたため、自己資本は 2002 年に 26.3 百万ペソ、2006 年に 1.6 百万ペソ、自己資本が増加した。これらの資産は “Central Cebu Water Resources Management through Integrated Development” (Water Remind) に供されたものである。

貸借対照表は表 II-32 に示したとおりである。当初借入れは MCWD のプロジェクトの実施のために用意された LWUA のクレジット・ラインであった。金利は年率 10%~14% で返済期間は 20~26 年であった。

共和国法第 7718 号修正第 6957 号は、NEDA の投資調整委員会に 3 億ペソ以下の承認の権限を付与し、それを超える場合は NEDA の取締役会権限とした。2006 年 3 月 17 日融資契約が DBP との間で締結され LWUA からの長期ローンが DBP に肩代わりされた。

表 II-31 資本構成推移表 (単位：千 PHP)

推移項目	対価	再評価余剰額	抑制額	計
2003 年末収支	11,312	575,535	127,708	714,555
年収入額			75,707	75,707
前年度調整額			-52,196	-52,196
2004 年末収支	11,312	575,535	151,219	738,066
年収入額			50,032	50,032
所得抑制の再評価余剰額		-390,458	390,458	0
前年度調整額			-49,071	-49,071
2005 年末収支	11,312	185,078	542,637	739,027
年収入額			164,804	164,804
オランダ国からの資本譲渡	1,576			1,576
所得抑制の再評価余剰額		-1,080	1,080	0
前年度調整額			-30,437	-30,437
2006 年末収支	12,888	183,998	678,084	874,970
年収入額			229,055	229,055
前年度調整額			-22,928	-22,928
2007 年末収支	12,888	183,998	884,211	1,081,097

出典：MCWD 財務諸表

表 II-32 貸借対照表 (単位：千 PHP)

貸借項目		2003	2004	2005	2006	2007
資産	流動資産					
	現金など	24,374	40,113	53,451	66,468	71,113
	短期投資	135,205	103,827	55,318	130,175	278,662
	未収金	100,736	110,294	152,690	173,173	185,414
	在庫	45,561	41,040	52,228	65,253	52,052
	前払金及びその他流動資産	154	20,124	14,170	10,469	13,727
	流動資産計	306,030	315,398	327,857	445,538	600,968
	非流動資産					
	供用中プラント施設(ネット)	2,009,718	2,020,712	1,974,460	1,949,533	1,928,337
	投資不動産(ネット)	0	0	40,883	38,544	37,352
その他金融資産	171,281	147,122	134,515	148,564	179,092	
非流動資産計	2,180,999	2,167,834	2,149,858	2,136,641	2,144,781	
資産計	2,487,029	2,483,232	2,477,715	2,582,179	2,745,749	
負債	流動負債					
	未払金	32,577	31,202	71,245	70,603	65,682
	顧客預り金	86,460	96,601	106,159	114,718	122,751
	長期借入金流動部分	29,353	31,840	35,493	42,554	46,777
	流動負債計	148,390	159,643	212,897	227,875	235,210
	非流動負債					
	長期借入金	1,288,607	1,255,444	1,218,181	1,179,991	1,133,215
	その他負債	66,760	70,500	72,036	72,807	77,372
	非流動負債計	1,355,367	1,325,944	1,290,217	1,252,798	1,210,587
	退職金積立金	268,717	259,580	235,574	226,537	218,856
資本	資本	11,312	11,312	11,312	12,889	12,889
	再評価余剰額	575,535	575,535	185,078	183,997	183,997
	利益剰余金	127,708	151,218	542,637	678,083	884,210
	資本計	714,555	738,065	739,027	874,969	1,081,096
資本及び負債計	2,487,029	2,483,232	2,477,715	2,582,179	2,745,749	

出典：MCWD 財務諸表

主要なローン条件は次の通り：

- 期間 実行の次月より 15 年
- 金利 年利 9.5%
- 担保 不動産担保
- DBP ローン現残 長期 1,133 百万ペソ 及び長期ローンの短期部分 47 百万ペソ

借入れ切り替えの実行に当たって証書税 2.5 百万ペソが 2006 年 3 月 14 日に支払われた。退職金引当額は MCWD の退職制度に基づき受給資格者である 1993 年 4 月以前の入社職員を対象に積み立てられている。

大統領令 198 号 46 条に従い、MCWD は所得税非課税で中央、地方、公共、政府機関の税、及び手数料はフランチャイズ、登録、許可、認可のほか、訴訟、検査当事者としてかかる費用を含め、また自ら使用する資機材の輸入税も免除される。

表 II-33 は損益計算書である。キャッシュフロー表は表 II-34 に示す。

表 II-33 損益計算書 (単位：千 PHP)

収支項目		2003	2004	2005	2006	2007
営業	収入					
	水道料金	731,810	763,338	804,538	959,543	1,054,489
	罰金及びサービス費	16,408	20,397	22,758	19,981	23,395
	計	748,218	783,735	827,296	979,524	1,077,884
	支出					
施設運轉費	442,046	470,292	533,393	561,872	586,626	
施設維持費	95,445	89,792	99,175	148,920	157,024	
計	537,491	560,084	632,568	710,792	743,650	
利益	210,727	223,651	194,728	268,732	334,234	
その他	収入					
	その他	5,243	9,142	11,397	13,870	4,628
	配当金		10	10	10	10
	金利	5,390			5,200	6,771
	支出					
	金利	-167,980	-157,058	-155,416	-122,273	-115,463
為替損	0	-38	-687	-735	-1,125	
利益	-157,347	-147,944	-144,696	-103,928	-105,179	
純利益	53,380	75,707	50,032	164,804	229,055	

II-3.2 事業経営

MCWD は比国で最初に ISO 9001 認証取得した水道区である。2003 年に ISO9001:1994 を Bureau Veritas Quality International (BVQI) N.A.より認定されている。ISO9001 の取得は水道サービスに於いて世界基準として要求する品質管理システムを、MCWD が充足していることの証左である。これまでのところ、MCWD は ISO の要求する品質管理を維持・継続している。

(1) 経営情報

漏水対策としての経営情報システム (MIS) は、地勢や属性のデータベース化にかかわる調査段階を終え、次のフェーズで現行の施設運轉業務と統合させる計画である。

(2) 顧客サービス管理

調査範囲の給水サービス・施設管理はレベル I (水源)、レベル II (共同水栓)、レベル III (各戸給水) で構成されている。給水は水道区、地方政府機関、水生協、 balan-gay 水組合及び私企業のいずれかによっている。水源は深井戸、浅井戸、堀井戸、湧水である。

一つのマーケティング戦略として、給水栓接続料の「前払い一時金不要 (NDPS)」の施策を打ち出した。MCWD 営業地域内の戦略地域で 3 月、6 月、9 月、12 月各月に接続数増加のキャンペーンを実施している。接続料は、毎月の水道料請求に加算され 12 回払いとなる。

表 II-34 キャッシュフローステートメント (単位：千 PHP)

キャッシュフロー項目	2003	2004	2005	2006	2007
年間収入(ネット)	53,380	75,707	50,032	164,804	229,055
減価償却費	126,155	119,366	128,159	130,145	128,453
繰延資産償却	-	199	491	52	-
未収債権引当金	-	184	462	388	241
前年度調整	23,909	-52,196	-49,071	-30,437	-22,928
営業活動					
退職金積立金	8,986	8,733	12,390	9,225	7,263
支払利息	-	164,334	160,374	122,273	115,463
外国為替含み損	-	38	687	735	1,125
投資収入	-	-7,286	-4,968	-5,210	-6,780
小計	212,430	309,079	298,556	391,975	451,892
資産の増加	-11,789	21,868	411	-104,664	-150,785
負債の増加	8,221	11,253	53,254	14,978	7,335
小計	208,862	342,200	352,221	302,289	308,442
投資活動					
供用中プラント施設	-170,590	-130,360	-81,906	-105,710	-114,761
投資不動産	-	0	-40,883	2,339	1,192
その他金融資産	-	-4,077	-269	-23,170	-30,528
受取利息	-	7,275	4,957	5,200	6,771
配当収入	0	10	10	10	10
小計	-170,590	-127,152	-118,091	-121,331	-137,316
金融活動					
投資	0	0	0	1,577	0
長期借入金	-31,400	-33,163	-37,263	-38,190	-46,776
繰延負債	0	-72	3,895	771	4,565
運営剰余金	-	-5,514	-24,005	-9,038	-7,681
その他繰延資産	-	3,813	-2,358	-	-
支払利息	0	-164,333	-160,374	-122,273	-115,463
小計	-31,400	-199,269	-220,105	-167,153	-165,355
外国為替効果	-	-38	-687	-788	-1,125
現金純増	6,872	15,741	13,338	13,017	4,646
期首現金など持高	17,500	24,372	40,113	53,451	66,468
期末現金など持高	24,372	40,113	53,451	66,468	71,114

出典：MCWD 財務諸表

(3) 会計システム

会計は、LWUA 規定に基づき複式簿記の統一基準で経理されている。収納銀行は、期日内の請求書のみを手数料無料で受け入れる。MCWD の収納センターと支所では接続停止通知付きの請求書で期限内支払いを受け付けているが、3 ペソの手数料を徴求する。期日通りの支払い客は 5%割引かれる。

財務諸表で毎年、表 II-35 にあるとおり、前年度の利益調整（減額）が 30 百万～40 百万ペソ行われている。これは、12 月決算を翌年 1 月 10 日締で行う為現金ベースを事後的に発生主義に修正する必要が生ずることによる。

表 II-35 利益調整 (単位：千 PHP)

会計年度	2003	2004	2005	2006	2007
調整額	23,909	52,196	49,070	30,437	22,927

(4) 水道料金

<水道料金表>

行政命令 (Executive Order) 第 279 号は、全給水サービス・レベルにてフルコスト・リカヴァリー (投資費、運転維持管理費等) を規定している。MCWD 設定の水道料金表では、妥当な利益を見込んだフルコスト・リカヴァリー料金となっている。水の生産に係る費用は、無収水の費用を含んでいる。

水道区における水道料金制度は、LWUA 規定のマニュアルに基づく逓増料金である。水道単価は、顧客からの収入比率に従い構成されている。つまり、使用量の増加は、水単価の高騰に直結する従量制を採用している。最低使用量は、接続栓当たり月 10m^3 としている。期日内支払いは 5%割引、支払遅延は正規の支払期日の翌日まで遡り 15 日毎に水道料金の 2%を課金する。

MCWD は、水道料金の値上げを 2001 年、2005 年及び 2008 年に実施した。また、2009 年の水道料金改定においては、従量制料金単価と水量枠が変更されている。現行の水道料金は表 II-36 の通りである。

表 II-36 MCWD の水道料金表 (単位: PHP/ m^3)

分類項目		2001 年 7 月～ 2005 年 8 月	2005 年 9 月～ 2006 年 6 月	2006 年 7 月～ 2008 年 7 月	2008 年 10 月～ 2008 年 12 月	2009 年 1 月～ 現在	
家庭用水	最初の 10m^3 (管径)						
	1/2"	108.51	122.00		136.00		
	3/4"	175.97	195.20		217.60		
	1"	344.60	390.40		435.20		
	1 1/2"	879.83	976.00		1,088.00		
	2"	2,184.92	2,440.00		2,720.00		
	3"	3,929.92	4,392.00		4,896.00		
	4"	7,859.84	8,784.00		9,792.00		
	6"	11,782.42	14,640.00		16,320.00		
8"	15,697.66	23,424.00		26,112.00			
10m^3 以上	11 - 20	11.97	13.40		15.00		
	21 - 30	14.07	15.75		17.65		
	31 - up	38.41	43.20		48.40		
共同水栓	最初の 10m^3 (管径)						
	1/2"	73.28	76.50	85.68	100.93	118.90	
	3/4"	117.23	122.39	137.08	161.48	190.22	
	1"	234.46	244.78	274.15	322.95	380.43	
	10m^3 以上 逓増料金	11 - 20	7.99	8.34	9.34	10.09	
		21 - 30	9.44	9.86	11.04	11.89	
		31 - 40	10.99	11.47	12.85		
		41 - 172	12.95	13.52	15.14		
173 - up		41.43	43.25	48.44			
31 - 120					18.13	21.36	
121 - up				24.22	38.76		

出典: MCWD 企画部

なお、全国で 474 あるフィリピン水道区における、2008 年 6 月 30 日現在の 1/2 インチ径管の平均水道料金は表 II-37 の通りである。

LWUA マニュアルで規定されている逓増料金体系は、4 インチ径管迄でありそれ以上は自由に提案できる。MCWD の水道料金は目下改定準備中である。

表 II-37 全国水道区の 1/2 インチ径管における平均水道料金 (2008 年 6 月末時点)

最小料金 (PHP)	水道単価 (PHP/m ³)				
	11-20m ³	21-30m ³	31-40m ³	41-50m ³	51m ³ -up
10 m ³	18.37	20.35	22.83	25.09	25.75
164.71	18.37	20.35	22.83	25.09	25.75

出典: LWUA Research Division website

原水料金は非現実的に低額であり、その価値の希少さが適正に料金に反映されていない。特に中央セブのような水逼迫地域では安い原水価格が揚水増加を招き地下水逼迫に繋がる。危機的給水状況に鑑み原水供給を、より効率的なセクターに配分すべく原水価格を引き上げるべきであり、希少な資源の浪費を省くべきである。中央セブの原水価格は希少性のほか、水質試験費、揚水管理、水源保全にかかる費用も考慮し効率的分野に配分する原水を確保すべきである。

高い水料金の水利用を強いられている貧困層の現状は、共同水栓制度の普及と適正な監視・運営で改善可能であり、当該水道料金の値上げは、貧困層へ経済的な影響を及ぼさないと考えられる。」

<共同水栓システム>

MCWD の共同水受給組合 (CWA) は、低所得世帯への給水を目的として 1980 年に導入された。2008 年 7 月 21 日に CWA の営業のコンセプトが改定されて共同水受給システム (CWS) と改名され、フランチャイズ契約となっている。2009 年 9 月現在、192 システムが CWS として稼動している。水料金は、120m³/月までを特別レートで供給している。給水栓 1 接続で最大 30 世帯まで給水可能である。CWS は MCWD のプログラムでレベル II として 15~30 の低所得家族をグループ化し、安全な飲料水を支払い可能な価格で提供する。個人、企業、協同組合、NGO、は MCWD と契約を結び低所得地域に通常より安い料金で水を売ることが出来る。CWS は自立的な地域の一体化および地域社会の成長を促すものである。

MWCD は、Barangay Water Association (BWA) へも水供給を行っている。夫々の BWA には 25 世帯が属し、BWA の水道料金は一般家庭より低額である。

II-3.3 水供給システム・施設及び運転・管理

(1) 基礎的数値指標

<上水供給量>

上水は、地下水 (自己水源と買水源) と表流水 (自己水源) から供給される。Mananga 河での取水は、Jaclupan 堰により伏流水として地下ダム取水している。2008 年 12 月 (乾期の始まり時期) における各水源別の供給水量を表 II-38 に示す。

表 II-38 水源の分類

水源の種類	(2008 年 12 月)		備考	
	取水量 (m ³ /day)	水源率 (%)		
地下水	自己水源井	118,532	71.7	109 井 (観測井含む)
	買用水	16,025	9.6	3 企業
表流水	Buhisan ダム	4,752	2.9	Tisa 浄水記録
	Jaclupan 堰	26,095	15.8	縦型埋設管 (井戸)
合計	165,404	100.0		

出典: Corporate Planning Department

注: 施設位置は、巻頭図: MCWD 給水施設改善の事業位置図を参照。

<給水時間と給水圧>

表 II -39 で示すように、2008 年第 4 四半期（10 月～12 月）の施設運転データによれば、67%の接続世帯が 24 時間の給水サービスを享受している。前年同期の 44%の数字と比較すると 20 ポイント以上の増加を示している。

表 II -39 給水サービス時間（2008 年 12 月）

給水時間	接続栓数	比率
24	80,794	66.9%
23	276	0.2%
22	7,485	6.2%
21	574	0.5%
20	8,098	6.7%
18	5,994	5.0%
17	1,476	1.2%
16	300	0.3%
15	7,260	6.0%
14	415	0.3%
13	2,397	2.0%
12	3,517	2.9%
11	378	0.3%
10	944	0.8%
8	315	0.3%
7	514	0.4%
合計	120,737	100.0%

出典：Production and Distribution Division (PDD)

この給水時間改善の理由は、昨年から開始した圧力制御（減圧）弁設置事業の成果である。高給水水圧区域の根本部分に減圧弁を設置し、配水本管部の圧力を上げることにより配水区域内の水圧を調整する方法である。MCWD では、設置計画 17 箇所のうち 14 箇所を設置終了している。地域的には、Cebu 市の丘陵部及び Mandaue 市のかなりの部分では、未だに 24 時間給水サービスには至っていない。

給水時間と密接な関係のある給水水圧の状況を表 II -40 に示す。MCWD 内部規定では、世帯向け最低給水水圧を 0.07 MPa（10 psi もしくは 7m 水頭に相当）としており、接続世帯の 86%で規定以上の給水水圧が確保されているとの見方ができる。地域的には、Cebu 市中心部と Mandaue 市のかなりの部分が、低給水水圧の区域である。

表 II -40 給水圧力（2008 年 12 月） 1/2

給水圧力 (mH ₂ O)	接続栓数	比率
30	3,560	3.0%
28	370	0.3%
25	2,588	2.1%
22	349	0.3%
20	9,664	8.0%
18	2,732	2.3%
17	321	0.3%

出典：Production & Distribution Division (PDD)

表 II-40 給水圧力 (2008年12月) 2/2

給水圧力 (mH ₂ O)	接続栓数	比率
16	746	0.6%
15	33,099	27.4%
13	1,069	0.9%
12	6,256	5.2%
11	1,367	1.1%
10	29,413	24.4%
9	500	0.4%
8	8,333	6.9%
7	3,107	2.6%
6	3,647	3.0%
5	12,638	10.5%
4	978	0.8%
Total	120,737	100.0%

出典：Production & Distribution Division (PDD)

<水使用状況>

表 II-41 に用途別の 2005 年末と 2008 年末の給水接続栓数、使用水量、1 人当たり原単位の推移を示す。

表 II-41 水消費量の比較 (2005年12月と2008年12月)

緒言	分類	A：2005 年末	B：2008 年末	比率：B/A
給水接続栓数	世帯	101,869	114,847	1.15
	商用	3,479	3,315	0.95
	共同	249	199	0.81
	民間開発	37	47	1.38
	行政	184	170	0.92
	計	105,818	118,578	1.14
使用水量 (m ³ /月)	世帯	2,732,469	3,075,312	1.13
	商用	453,214	514,158	1.13
	共同	32,550	23,959	0.74
	民間開発	54,127	103,162	1.91
	行政	60,746	64,526	1.06
	計	3,333,106	3,781,117	1.13
1 人当たり原単位 (Lpcd)	世帯	170	166	0.98
	共同	16	14	0.91

● 給水接続

給水接続は、接続管の管径と用途形態により、世帯用、商業用、共同水栓、民間開発及び行政機関の 5 タイプに分類できる。便宜上、3/8～1/2 インチの接続管を持つ接続先が世帯用、3/4 インチ及びそれ以上の接続管径を持つ接続先が商業用とみなされ、それぞれ別の料金体系が設定されているが、接続契約栓数の 97% が世帯用である。

世帯接続栓数の比率は、15% 上昇を示している。世帯接続栓数の伸びと反比例して、共同水栓の契約数は下がっている。一方、民間開発に区分される分譲地やマンションへの契約数は、大きく増加している。

- 使用状況

使用水量（メータ水量＝請求書水量）も接続数の増加に比例して増加（3年間で13%）している。2008年12月の用途別使用水量は、総使用量の8割が世帯用、14%が商業用である。

- 一人当たり原単位

一人当たりの使用水量は、3年間で減少傾向である。世帯用原単位の2008年平均は、166 Lpcdである。MCWD調査（1995年）によると、未給水区域人口の約30%が給水区域内からの給水提供を受けているとされるため、これらの世帯数を加味すれば、実際の実原単位は100 Lpcd程度まで下がるものと推定される。共同水栓については、平均して52家族に供給、一家族あたり5.1人とする、共同水栓による平均使用量原単位は、14～16 Lpcdとなる。

(2) 上水道供給システム

<システム概要図>

MCWD水源は、地下水（自己水源と買水）と表流水である。

自己水源の地下水は2008年12月現在、井戸水源94ヶ所の内約2/3に当る井戸から配水池に圧送され、残りの井戸からは配水管網へ直入されている。また、Jaclupan地下ダムからの取水（井戸15ヶ所）は、ろ過・滅菌後に配水池へ送られる。一方、買水による地下水は膜ろ過水を滅菌後、配水池または配水管網に直接ポンプで送られている。現在、MCWDの買水は、自前の汽水淡水化プラントを持つ1社と淡水地下水を揚水している2社の計3社と契約しており、水供給を受けている。

表流水源は、Buhisanダムがある。ダム水は、Tisa浄水場（ろ過）に自然流下で送水され、ろ過処理水は配水池を介さずに直接管網へ再度自然流下で送られている。

飲料水の供給は、配水池を介しての配水管網への送水か配水管網への直入のいずれかである。配水池を介した給水区域と、井戸水源から直入される給水区域は、明確に区分されてなく、いくつかの配水池は、単に流量調整池として機能している。つまり、配水と同時に、夜間の少需要時には、配水管網から逆に水の供給を受けるような機能も持っている。当該状況は、水量（時間と圧力）の管理制御を難しくしている。MCWDの管轄区域には、9ヶ所10棟の配水池が現存する。

管網総延長は、12 mmの小管径も含めると約770 kmであり、300 mm以上の管が主として配水池までの送水管で、250 mm以下の管が主として配水管である。

MCWD水道システムの概要図を図II-17に示すが、配水池からの自然流下系統と、井戸水源からの直入系統が混在しており、管網の水理解析を困難にしている。

<取水施設>

取水施設は、水源別に以下のとおりである。

* 表流水

表流水の取水施設は、BuhisanダムとJaclupan堰がある。これまでに記録した月間取水量を図II-18に示す。

Buhisan ダム

Buhisanダムは、1908年～1911年の間に建設された。主な特徴を以下に示すが、当該ダムは堆砂が進行しており、小規模ながら浚渫作業（排水）が継続して実施されている。取水可能量は、時間当たり最大600 m³としている。現在の平均取水量は、4,700 m³/日程度である。

- ✓ ダムサイトでの集水面積は 6.1 km²
- ✓ ダム湖の表面積は 5ha で現在の貯留能力は約 600,000 m³
- ✓ コンクリートアーチ式で高さが 26m である。
- ✓ 余水吐水路は長さ 13.5m で 3 基の 4.5m 幅のゲートが設置されている。
- ✓ Buhisan ダムから Tisa 浄水場への導水管は 700 mm の CI パイプで延長は約 2km

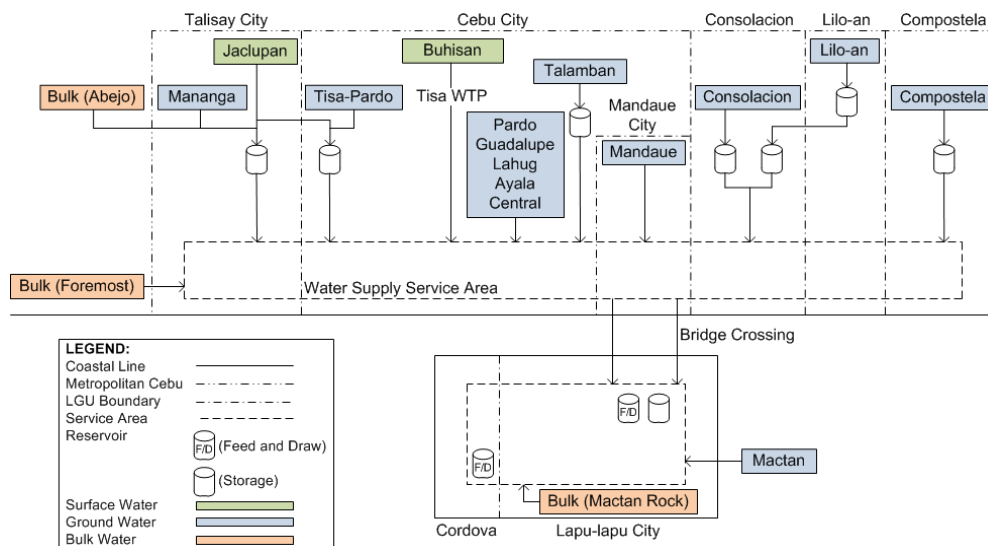


図 II-17 給水システム

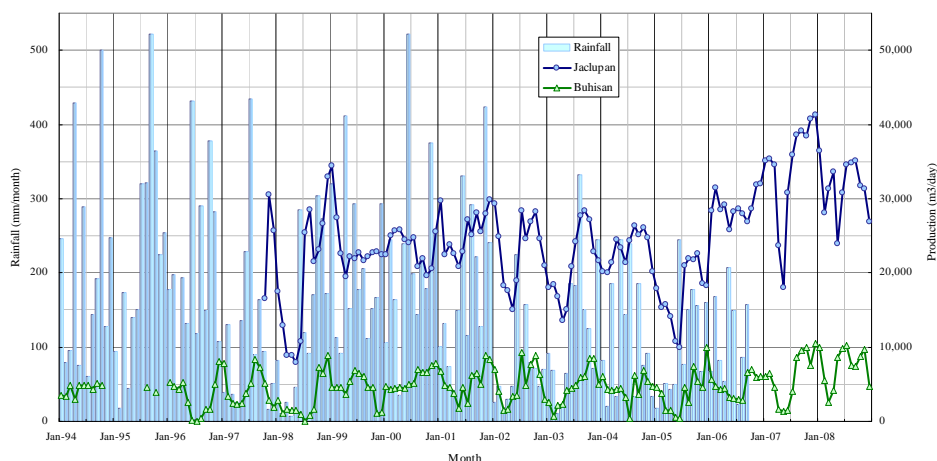


図 II-18 表流水取水量の月間ヒストグラム

Jaclupan 取水堰

取水施設は、小規模な堰（高さ 7m）で Mananga 川水位を上げ、内陸の小規模谷底平野にて浸透させ、15ヶ所の井戸によって取水している。取水井戸は、全 20ヶ所を建設したが、表 II-42 に示した 15ヶ所のみが稼働中である。

SCADA システムで送水量管理を予定しているが、現況では未完成である。

- 地下水（給水区域内に点在する井戸施設）

現在の井戸取水施設は、運転管理上の理由で 15ヶ所の水源井地に分類されている。また、供給先別に、配水池と配水管網への直入に分けられる。地区別に分類した既存取水井を前述した表 II-42 に示す。

数ヶ所の井戸水源は、地方自治体から未許可であるため、井戸を建設したものの揚水設備を据

え付けず放置（Compostela 町：MIC-1～MIC-10 の井戸で、表 II -42 に未掲載）している。また、井戸水源の中には、揚水量の減少または水質の悪化（高塩分濃度）による廃棄井戸もある。

表 II-42 既存の生産井戸

Talamban		Mananga		Mactan* ¹		Baniad-Talamban* ¹		Jaclupan	
1]	K - 2.2	26]	W - 1.1	48]	MAC - 1	71]	W - 29	94]	MG - 1
2]	W - 4.2	27]	W - 1.2	49]	MAC - 3	72]	W - 30	95]	MG - 2
3]	W - 4.7	28]	W - 1.3	50]	MAC - 4	73]	W - 31	96]	MG - 5
4]	W - 4.8	29]	W - 1.4	51]	MAC - 5	74]	W - 32	97]	MG - 6
5]	W - 4.10	Lilo-an		52]	K - 2.4	75]	L - 4	98]	MG - 7
6]	W - 4.11	30]	SV - 1* ²	Lahug* ¹		76]	L - 5	99]	MG - 8
7]	W - 4.12	31]	SV - 2	53]	W - 25	77]	L - 6	100]	MG - 9
8]	W - 4.14	32]	SV - 3	54]	W - 27	78]	L - 7	101]	MG - 10
9]	W - 4.9	33]	SV - 4	55]	W - 28	79]	L - 8	102]	MG - 11
Consolacion		34]	SV - 5	56]	L - 1	Pardo* ¹		103]	MG - 12
10]	W - 5.1	35]	SV - 6	57]	L - 2	80]	W - 2	104]	MG - 14
11]	W - 5.2	36]	SV - 8	58]	L - 3	81]	W - 4B	105]	MG - 16
12]	W - 5.3	37]	SV - 9	59]	CPH	Central Cebu* ¹		106]	MG - 18
13]	W - 5.4	38]	SV - 10* ²	Guadalupe* ¹		82]	W - 9	107]	MG - 19
14]	W - 5.5	39]	SV - 11	60]	W - 11	83]	W - 15	108]	MG - 20
15]	W - 5.6	40]	SV - 12	61]	W - 12	84]	W - 17	Ayala	
16]	W - 5.7	41]	SV - 13	62]	W - 13	85]	W - 18B	109]	AYALA-1
17]	K - 2.1	42]	SV - 14	63]	W - 13B	86]	K - 3.2		
Tisa-Pardo		43]	SV - 15	64]	G - 1	Mandaue* ¹			
18]	W-5 (MC-5)	44]	SV - 16	65]	G - 2	87]	CAN - 1		
19]	W-6 (MC-6)	45]	SV - 17	66]	G - 3	88]	CAN - 2		
20]	T - 2	Compostela		67]	G - 4	89]	CAN - 3		
21]	T - 5	46]	W - 3.2	68]	G - 5B	90]	CAN - 5		
22]	P - 2	47]	W - 3.3	69]	G - 7	91]	CAN - 6		
23]	P - 4			70]	G - 9	92]	CAN - 7		
24]	P - 6					93]	CAD - 1		
25]	K - 3.1								

注記*¹: 配水管網への直入（7 水源井地の井戸 35 ヶ所）

注記*²: 井戸 16 ヶ所の Lilo-an 水源井地の内、SV-10 井戸は Lilo-an 給水区域の 90% を占める配水管網へ直入されている。また、SV-1 井戸は、共同水栓への給水を賄っている。

問題がある稼働井戸も散見され、道路拡張による維持管理が困難な施設（W-9）、私有地内での井戸建設による立入許可が必要な施設（W-2）、その他にも学校敷地内の設置井戸等である。特徴的な井戸水源は、SCADA システムのパイロット試験中の井戸（W-13B）と、本来は配水池への送水井戸を配水管網への直入へ変更した井戸（SV-10）である。

図 II -19 に月間の井戸取水量ヒストグラムを示す。2008 年 12 月時点では、日量 118,500 m³ を揚水している。

地下水水質に関しては、幾つかの水源井地にて 2 つの問題を抱えている。これらは、塩水侵入と硝酸塩汚染である。MCWD 水質試験所では、今後の水源井地管理を目的に、殆どの水源井から毎月採水して塩分濃度と硝酸塩濃度を検査・記録している。図 II -20 と図 II -21 は、井戸水源井地別に平均した塩分濃度と硝酸塩濃度のヒストグラムである。その他水質項目の問題点は、国家飲用水水質基準値を僅かに超えたカルシウム硬度があるものの、健康被害を及ぼす程度ではない。なお、その他慢性毒性を示す水質項目は、現在まで報告されていない。

塩分濃度の高い水源井地は、サン・ビセンテとマクタン島で、硝酸塩濃度はセブ市丘陵部で高い。その理由はそれぞれ、カルカル石灰岩溶蝕孔の分布、汽水上位に帯水する淡水の過剰取水、新興住宅開発地が主な原因と思われる。

井戸取水による地下水原水の塩素滅菌は、送水先の配水池で一括管理している場合は省略し、配水管網への直入する場合は揚水管へ塩素を注入している。

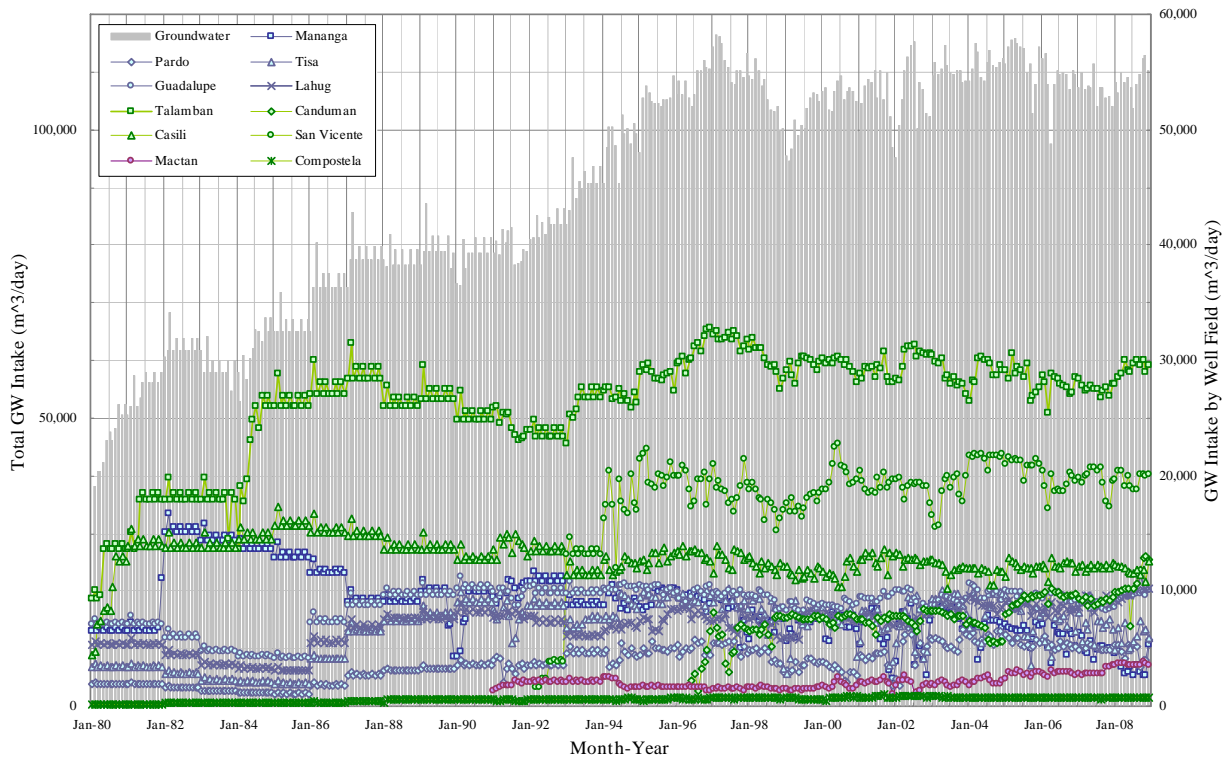


図 II-19 地下水取水量の月間ヒストグラム

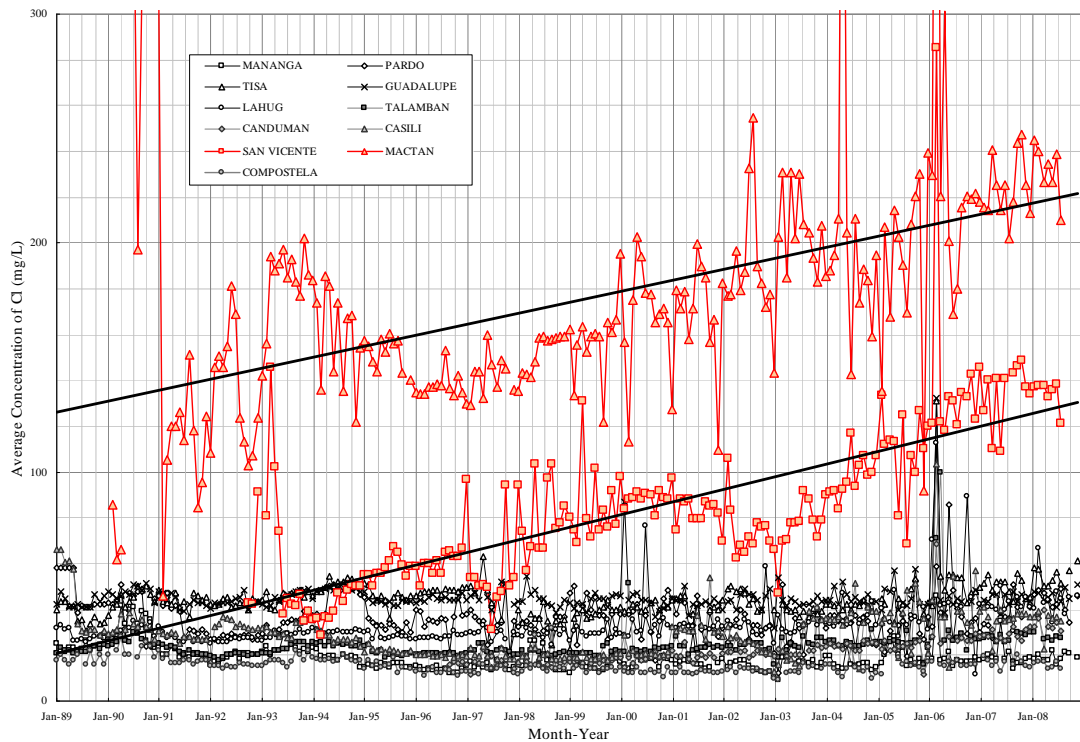


図 II-20 MCWD 水源井地別の塩分濃度に係る月間分析ヒストグラム

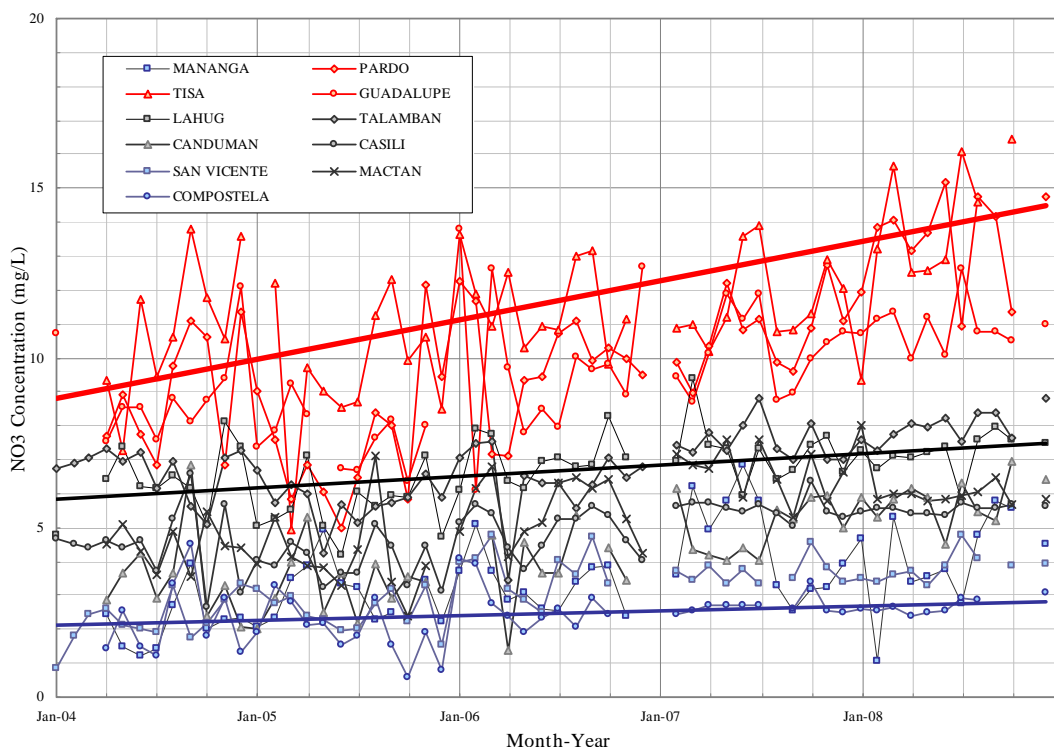


図 II-21 MCWD 水源井地別の硝酸濃度に係る月間分析ヒストグラム

● 買用水：淡水（井戸）／汽水（脱塩）

現在、MCWD は 3 民間会社と水供給契約を結んでいる。Mactan Rock 社のプラント能力は、日量 7,000 m³ である。

- Mactan Rock 社 : 契約水量 5,000 m³/日 汽水淡水プラント（砂ろ過＋逆浸透膜）
- Foremost 社 : 契約水量 5,000 m³/日 淡水地下水（井戸）
- Abejo 社 : 契約水量 5,000 m³/日 淡水地下水（井戸）

Mactan Rock 社からの買水は、主にマクタン島の Cordova 町と Lap-lap 市の一部に供給される。水質管理のため、毎日定期的に採水され MCWD の Talamban 水質試験室で検査される。また、Mactan Rock 社自身も、水質試験を毎日実施している。

Abejo 社からの買水は、MCWD 給水区域の南部地区 Talisay 市にある配水池（Lagtang）に送水されている。Foremost 社からの買水も、同 Talisay 市給水地区の配水管網に接続されている。

<浄水場>

MCWD が管理・運転している唯一の浄水場が Tisa 浄水場（敷地面積：約 2.47 ha）で、約 2 km 離れた Buhisan ダムから自然流下で導水される表流水を水源としている。設計水量は不明であるが、2008 年で平均 4,700m³/日の水を浄水しており、雨季には取水量の増加に対応して 10,000m³/日まで浄水処理している。

浄水プロセスとしては、着水井に凝集剤を添加後、2 系列の迂回式の沈殿池で SS 分の凝集・沈殿を行い、1 池の緩速ろ過施設を通した後に、塩素滅菌して管網に直接注入している。凝集剤は、硫酸アルミニウム、硫酸銅、PAC の 3 種を原水濁度に応じて設定された注入率で注入している。なおこの施設は、本来、凝集沈殿＋急速ろ過施設として計画・施工されたもので、緩速ろ過施設は、オープン浄水池（クリアーウェル：容量 15,000m³）に硅砂（シリカサンド）を敷き、緩速ろ過施設に転用して使ってきたものであり、現在の施設には浄水処理水を貯留して

おく施設が無い状況である。また既存の3池の急速ろ過池は、緩速ろ過池の点検・清掃時のための予備池として運転している。付属報告書に浄水処理後の水質を示すが、カルシウム硬度が少し高いほかは特に問題の無い水質と考えられる。

現況の平均浄水量と緩速ろ過池の表面積から、ろ過速度を逆算すると1.3m/日であり、雨季の10,000m³/日を通水したときでも2.8m/日と、標準的な緩速ろ過施設の速度4~5mと比較しても余裕のある施設となっている。

本浄水場は、建設後100年近く稼動している施設であり、施設の老朽化が進んでいる。1991年にはADB援助により、凝集剤注入タンク、フロック形成池、沈殿池、急速ろ過池、塩素滅菌池及び配水池からなる施設の建替え計画が立案されたが、原水となるBuhisanダム水源確保が難しいことから立ち消えになった経緯がある。浄水の配水池の確保と合わせて、老朽化した施設の更新が必要である。

<配水池>

MCWD管轄区域には、9ヶ所(10池)の配水池があり、その概要を表II-43に示す。10ヶ所の配水池総容量は、32,670 m³となり現在の一日当りの給水量166,000 m³の4.7時間分に、また使用日水量117,000 m³の6.7時間分にそれぞれ相当する。

配水池9ヶ所の内、滅菌施設を備えているのはLagtang、Talamban、Casiliの3ヶ所で、他配水池は取水井戸の揚水後に滅菌された地下水を受水している。前図II-17に示したように、夜間の少需要時に配水池の方へ水が送逆される状況が発生していると推定できる。

図II-22に示すように、総取水量から直接給水割合を給水施設全体として試算すると38%となる。残りの62%は、配水池を経由した自然流下にて配水されている。

表 II-43 配水池施設概要

No	Code Name	Complete	V m ³	GL	HWL	LWL	e-depth
1	Casili A Tank	1978	5,000	+60.00	+65.60	+59.60	6.00m
2	Casili B Tank	1997	5,000	+60.00	+65.30	+59.60	5.70m
3	Liloan High Level Tank	1997	2,000	+72.00	+75.10	+71.00	4.10m
4	Talamban Tank	1980	5,000	+65.00	+70.60	+64.60	6.00m
5	Mactan MEPZ Tank	1983	3,200				
6	Mactan Saucer Shaped Tank	1997	2,000	+26.00	+46.50	+39.20	7.30m
7	Lagtang (Mananga) Tank	1980	5,000				6.00m
8	Tisa Tank	1995	5,000	+65.30	+70.30	+64.60	5.70m
9	Cordova Water Tower	1993	200	+6.00	+22.33	+17.88	4.45m
10	Compostela Ground Reservoir	1934	270				
		Total	32,670				

出典： Data sources were obtained from Engineering Department, MCWD.

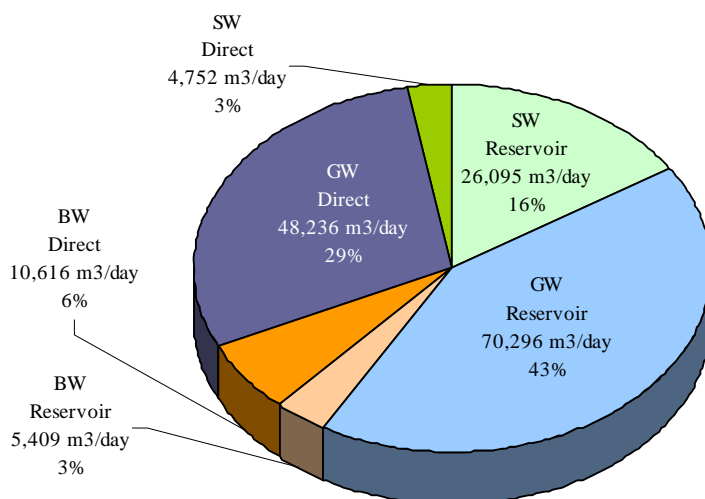


図 II-22 水源別の配水方式 (2008年12月)

<送配水管網>

送配水管の総延長は、2008年の12月時点で約770kmである。管径別の延長を図II-23に示す。

管径250mm以下が主に給水接続（給水メーター設置）用の配水管で、ラテラル管（図II-24参照）と呼ばれる。また、管径300mm以上に給水装置を取付けることは無く、主に取水井戸から配水池、配水池から各配水区域への送水管である。

比国では、日本のように一箇所の取出管が一軒の世帯に対応することは珍しい。時には、一箇所の取出管から20～30件の分岐が接続される。立ち上がりの管径は、1/2インチから1インチである。葡萄の房状に給水接続管が出ていることから、“クラスター接続”や“スタブアウト接続”とも呼ばれる。

(3) 給水システム管理

<SCADA システム>

MCWDでは、本来の目的とするSCADAシステムを未運用である。取水井戸W-13Bの揚水量情報が、試験的に無線で管理情報部へ送られている。しかしながら、SCADAシステム的设计方針については、MCWD内部で既に認知されており、2009年4月の導入開始に向けての計画が執行委員会（EXECOM）に提出されている。

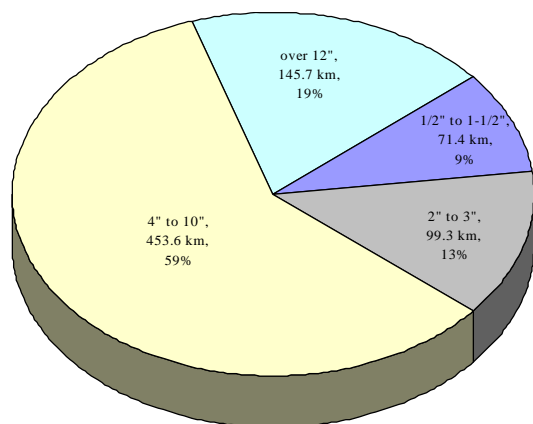


図 II-23 管網延長



図 II-24 取出管の接続状況

<地域メータ区分システム (DMA) >

- 地域メータ区分 (District Metering Areas : DMA、図 II -24 参照) のシステムは、以前から MCWD の主要な漏水探知の解析ツールであった。検量メータは、配水管循環システム、主要導水管路、配水管網につけられ、現在、平均 4 ヶ所/DMA の流量計を伴う 56 ヶ所の DMA が形成され、漏水 (無収水) 防止に活用されている。
- DMA システムには、運用上の問題も存在する。それはシステム上に維持管理を要する多くの検量メータを必要とすることである。DMA に多数の流入点がある場合、メータ検量が少量になり、誤差を生じやすい。管網で流れるシステムから、葉状システムとよばれる一方向への流れで管理し、漏水を検知する管網システムへの変更を推し進めている。
- 葉状システムは、対象区域の出入数を最小とし、極力一点からの流入で効率的に流量管理するシステムであり、葉脈に類似した形状を模する。
- 2008 年 10 月時点で、技術部で 10 ヶ所の DMA を葉状システムに変換し、更に 2009 年末までに 6 ヶ所の葉状システム完了を予定している。

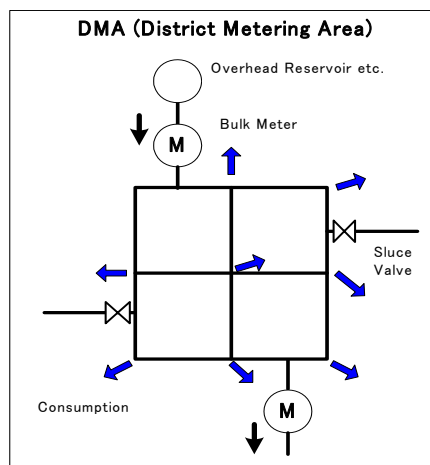


図 II -25 給水区域システム概念図

<管網解析>

技術サービス部門では、EPANET (無料ソフト) にて管網水理解析を実施している。数値入力には、GIS 上で操作している MicroStation データを EPANET へ手入力している。本調査において、EPANET データを WaterCAD データに変換し、管網計算を行った。EPANET の入力数値項目を以下に示す。

- 接点数 : 2,851
- 配水池数 : 124
- タンク数 : 10
- パイプ数 : 3,551 (対象管径 50~1,000 mm)

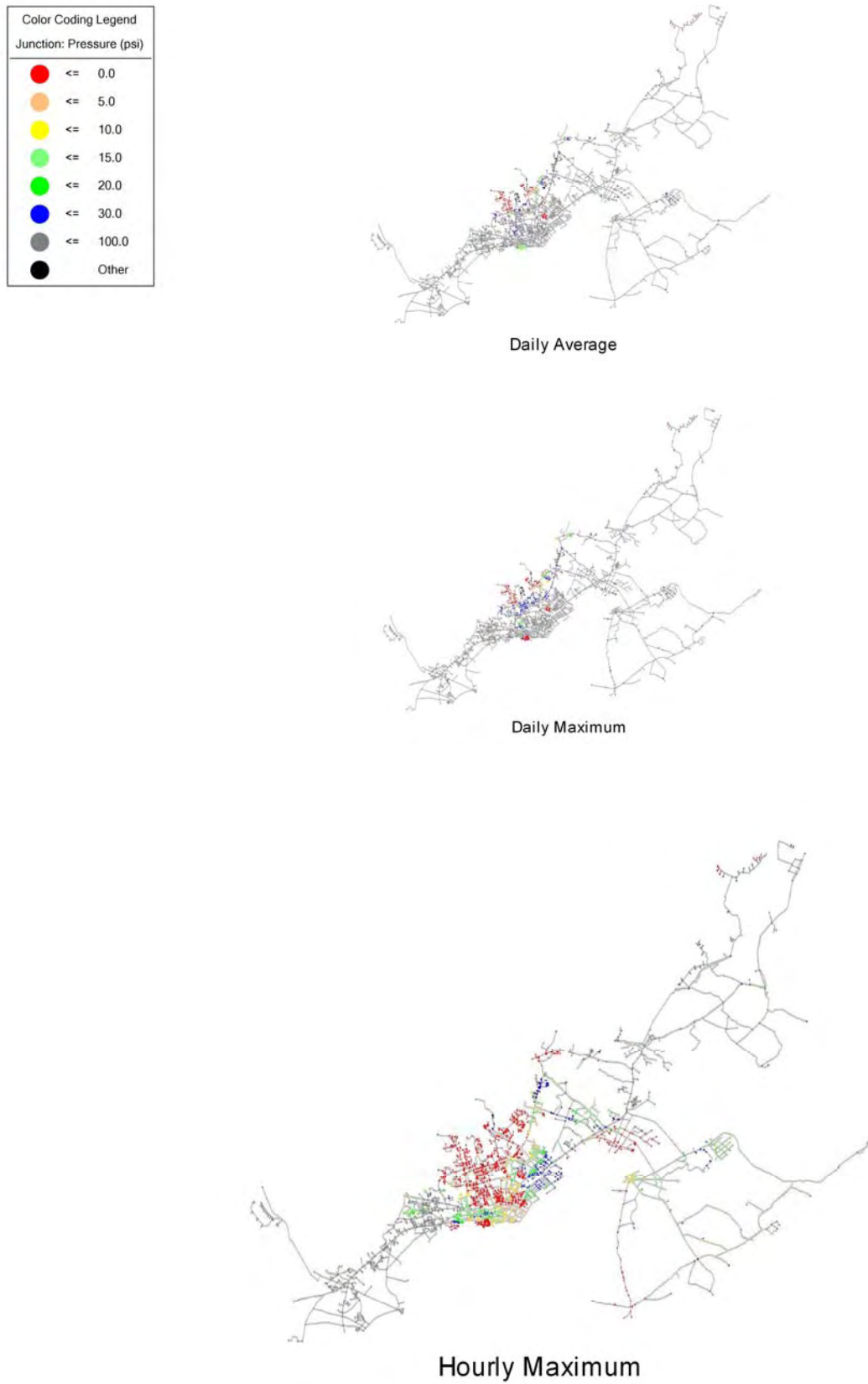
- 現況を基にした管網解析の配水量 (表 II -44 参照)

表 II -44 管網解析に活用する配水量現況 (2008 年)

配水量の指標	m ³ /day	m ³ /hr	Lps
DAF	165,963	6,915	1,921
DMF	199,144	8,298	2,305
HMF	365,119	15,212	4,226

注： 日平均配水量 (DAF) : 日最大配水量 (DMF) : 時間最大配水量 (HMF)
= 1.0 : 1.2 : 2.2 (詳細は III-2 参照)

- 現況の管網解析結果（図II-26 参照）



図II-26 現況の管網解析結果

日平均配水量と日最大配水量を適用した場合は、低給水水圧地域（0.07 MPa 以下=10 psi 以下もしくは 7m 水頭以下）は少ない。一方では、時間最大消費水量を適用した場合、Cebu 市中央、Mandaue 市及びマクタン島南部にて低給水水圧地区が顕著に発現する。

- MCWD 配水管網の水利的特質

- ✓ 全管網が接続され、ポンプによる管網への直接注入が多い。このため、水利的な流動状況が非常に複雑で、適正な給水圧力を保つことを困難にしている。
- ✓ 加えて、給水調整地区があるため、更に管網水利状況を分かり難くしている。

<技術マニュアル>

MCWD は、施設設計、水質基準、資材仕様及び標準図からなる水道事業の技術的基準書を作成した。当該技術マニュアルは、水道区内の作業部会で立案し、技術マニュアル委員会で承認されたものである。最新版は 2003 年に改定され、随時加筆修正が行われている。

(4) 施設運転管理業務

<水量管理>

供給量は、以下に示す地点で測定されている。

- ✓ 井戸取水施設 個別流量計（または稼働時間）
- ✓ 表流水取水施設 Tisa 浄水場出口の流量計（処理水量）
- ✓ 買水 供給地点手前に設置された流量計

管網流量は、DMA システムに設けられた検量メータからある程度の把握が可能である。使用水量は、給水メータにより管理されている。現時点では、供給量および DMA システムの流量とも読取値に頼らざるを得ないが、SCADA システム（パイロット試験中）を順次拡大することにより、流量の集中管理が可能となる。

無収水（NRW）は、供給量から使用量を差し引いた量としており、その比率の逆数値を有収率（MCWD では System Recovery Rate : SRR）としている。地域的な SSR または NRW は、DMA システムで測定し、SSR の低いエリアから配水管補修を進めていく方針を採用している。

<水圧管理>

定期的（四半期每一度程度）に給水区域内 80 ヶ所ほどで給水圧を通日測定している。その結果から、水圧平準化事業が開始され、計画 17 ヶ所の内、14 ヶ所の圧力調整弁（Pressure Regulating Valve : PRV）の設置が終了している。その事業効果は、24 時間給水区域を大幅に増加させた。

水圧は水量と共に、管網水理解析ソフトを用いた管理手法もあり、現在、技術サービス部門で EPANET 解析を試みる作業を進めている。複雑な管路システムの解析も可能な WaterCAD の調達が、本調査で予定されている。

<水質管理>

- 飲用水水質

比国国家飲料水水質基準（Philippine National Drinking Standards : PNSDW、最新版 2007 年発効）に基づき、MCWD 独自の基準を定めて MCWD 技術標準マニュアルにまとめた。

- 水質分析

実際の水質基準については、測定頻度、採水場所数等は PNSDW 要求基準を批准している。MCWD 水質試験室の日常分析項目を表 II -45 に示す。水質分析結果は、分析項目と採水場所により各担当部（管網維持管理と水源管理）へ直ちに連絡されるシステムである。また、水

質分析結果は、毎月各部長まで報告されている。水質試験は現在、3名の化学分析者と2名の細菌分析者により実施されている。水質管理の対応を以下に示す。

- ✓ 亜硝酸性窒素（蛇口） 受益者への通達、管路の緊急補修
- ✓ 高塩分濃度（井戸水源） 水源としての適正性見直し
- ✓ 濁度（浄水場） 応じた凝集剤の添加配合、液体塩素の投入量調整

表 II-45 水質試験所の日常業務

採水場所	分析項目	頻度	備考
全井戸水源 と 浄水場	一般細菌	2回/月	重金属及び有害金属の分析は、全ての水源井からの採水を、年1回の頻度で分析している。
	塩分濃度	1回/月	
	濁度		
	硝酸性窒素		
接続契約者の 給水栓（蛇口）	一般細菌	2回/月	定点採水は、1,000接続栓当たり1ヶ所の比率で実施。現状として、400地点以上から採水・水質分析を実施している。
	塩分濃度		
	亜硝酸性窒素		

II-3.4 無収水削減対策

(1) 組織

有収率向上委員会（SRR：図 II-27 参照）が設置され、毎月会議が開催されている。送配水管理部門の本部長が委員長で、関連部署責任者が委員会構成員である。

委員の企画部は、集計データを毎月分析して委員会報告する。分析の内容は、以下に示す項目である。分析結果から見出された問題点は、翌月改善対策が実施されその報告が行われるが、改善がなされなかった場合や不十分な場合は、関連部署がそれぞれ優先課題として期限を設定して取り組んでいる。

- * 水収支及び地区毎の無収水率と無収水率改善状況
- * 請求書発行件数と GIS に登録されているメータ件数の照合等

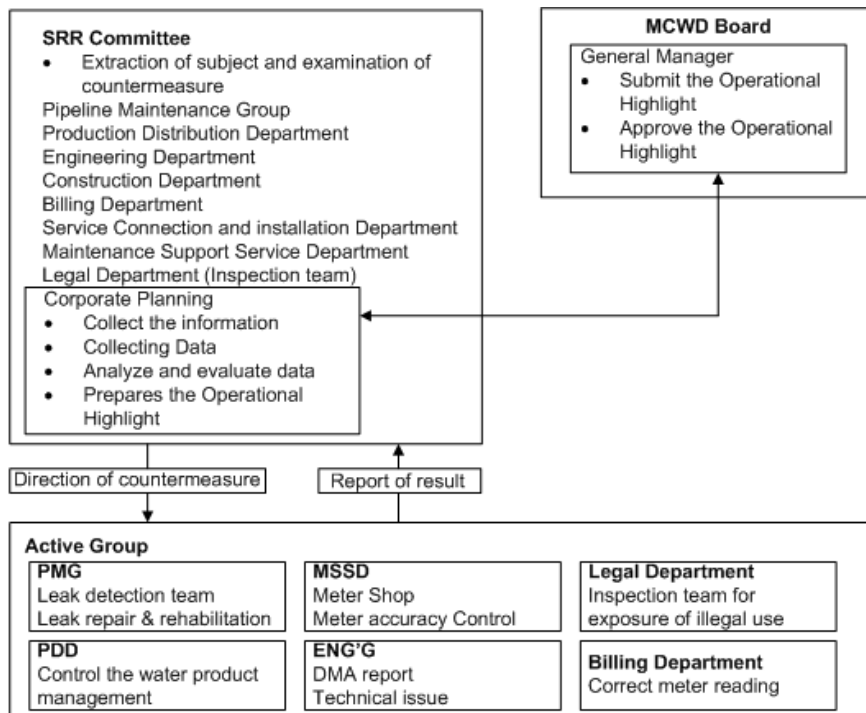


図 II-27 SRR 組織図

この会議で無収水削減の優先課題とするのは、単に分析結果に見る各地区の無収水量だけではなく、損失水量も大きな要素と捉えている。たとえ、無収水が低く抑えられていても地区全体への流入量が多い場合は損失量が大きくなる。このような場合は、他の地区よりも対処優先順位は高くなる。この委員会による無収水削減の取り組みにより、無収水率 29%の達成・維持が実現された。無収水率の削減対策は、主に漏水対策と量水器の計量誤差管理により実施されている。

漏水探知作業は2班構成（12名）で、PMD（北部 Casili と南部 Tisa）に所属している。他2班が2009年9月に追加され、現在、4班24名の構成となっている。

(2) 実施対策の現状

<漏水削減対策>

無収水の削減は、漏水対策を中心に行われてきた。漏水調査チームは、送配水管理本部内に組織され、過去4年間で全給水区域の配水管延長距離 800km（管口径 50mm 以上）の漏水調査を完了するよう計画している。

漏水調査作業は、毎夜 1~2km の管路延長に対して実施する。水質試験の結果（一般細菌類）や顧客からの苦情（臭気）による水質異常地域に対しては、予防的な巡回計画よりも優先して漏水調査を実施する。また、有収率向上委員会に漏水などの情報が顧客から寄せられた場合や、毎月の委員会の会議で漏水調査が必要と認められた場合、委員会の指示により優先して対象地区の漏水調査を行う。

漏水調査方法は、路面音聴調査とスタブアウトでの漏水音探知調査である。この調査方法は、ドイツ技術者が13年前に指導したが、比較的大きな漏水の探知には有効である一方、小規模漏水の探知には不向きである。表 II-46 に過去8年間の漏水調査実施状況を示す。

表 II-46 漏水探知調査の実績

指標	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
探知管路延長 (km)	127.2	110.2	127.0	134.8	178.2	208.7	222.8	319.1
発見								
地上漏水	52	145	127	50	42	67	41	52
場所								
地下漏水	113	114	105	113	100	94	136	161
発見率 (件/km)	1.30	2.35	1.83	1.21	0.80	0.77	0.79	0.67

保有する漏水調査機材を以下に示す。

- ✓ 聴音棒 1台
- ✓ 漏水探知機 4台
- ✓ 金属管探知機 1台
- ✓ 非金属管探知機 1台
- ✓ 車両 2台
- ✓ 通信機 1式
- ✓ その他 1式（反射板、交通告示板、電灯等）

<量水器管理>

* 不正使用の取り締り

水道メータ不正使用の取り締りは、法務部が担当する。不正使用には、水道メータ機能を損なわせる悪質な改造と不法接続がある。不法接続は、配水管からの無届の分岐と不法な給水管接続（量水器手前）があるが、これらは地下配管されるため発見は困難である。

水道メータの直接的／間接的な悪質改造は、量水器検針員によって容易に発見可能である。法務部が、検針員や顧客から不正使用の情報を得た場合、点検チーム（2班編成）が現場対応する。

点検チームは、点検技術者、配管工、運転手の3名で編成し、2008年に149件の不正使用を摘発した。

* 量水器の精度管理

維持管理部は、職員18人で①調達した量水器の精度と②設置した量水器の精度の管理を併せて管理している。量水器の精度管理及び更新基準を以下に示す。

a. 調達した新品量水器の精度試験

- ✓ Talamban メータ試験場で検定タンクによる精度検証を実施
- ✓ 運用上の量水器誤差は±4%としているが、メータ試験場で行われる検証は±3%を基準
- ✓ 調達した全量水器に対し精度検証を行う

b. 量水器の更新

更新

- ✓ 毎月 800 個
- ✓ 回収した 800 個の内、400 個は量水器本体など再利用し、400 個は廃棄処分

更新期間

- ✓ 口径 1/2 インチ 10 年
- ✓ 口径 1～3/4 インチ 5 年
- ✓ 口径 2 インチ 3 年
- ✓ 口径 3 インチ以上 1 年

c. 設置された量水器の精度管理

毎年、設置された量水器数の 0.1%をランダムに選出し、設置箇所で精度簡易検証を行う。通常流量時（±3%）と小流量時（±20%）の基準を設定しており、以下の方法で検証する。

- ✓ 通常流量時： 蛇口から毎時 220 リットル流出させ、誤差± 3%を確認する
- ✓ 小流量時： 蛇口から毎時 30 リットル流出させ、誤差±20%を確認する

現地精度検証の結果、誤差基準から外れたものは新しい量水器に更新する。

<漏水対策業務のための GIS 活用>

漏水修繕業務に役立たせるため、GIS 活用計画を策定した。既に、地理情報と管路情報の調査設計を終了し、実用段階に入っている。本計画は、2008年の11月に開始し、2009年3月に本格稼働を開始した。

給水接続の立ち上がり管についても、送配水管維持管理グループ（PMG）がデータ入力を行っており、2009年末までに全スタブアウト情報がGIS上に表示可能となる。

PMGのGIS導入に係る最終目的は、漏水補修とスタブアウト記録の突合せで、位置情報と管種情報（口径、材質等）、検知と補修の期間、流量、無収水量等を扱う。当該情報は、将来的に他関連部からもLANまたはWANを通しての閲覧ができ、情報の共有化に有用となる。

(3) 無収水分析

2008年の水収支を表II-47に示す。生産水量は60.7百万m³/年で、そのうち有効水量は43.3百万m³/年（有効率71.2%）であった。有効水量のうち無収水量が0.2%あり、したがって有効率は71.0%となる。一方、28.8%を占める無効水量は、27.9%は漏水や盗水などの物理的損失であり、調停減額水量等の商業ロスはずか0.8%にすぎない。表II-47に2008年の水収支を示す。

表 II-47 水収支 (2008 年)

System Input 60,738,859m³ Error margin ±1.7% (100.0%)	Authorized Consumption 43,268,912m³ Error margin ±0% (71.2%)	Billed Authorized Consumption 43,161,251m³ (71.0%)	Billed Metered Consumption 43,161,251m³ (71.0%)	Revenue Water 43,161,251m³ (71.0%)	
			Billed Un-metered Consumption 0m³ (0.0%)		
	Water Losses 17,469,947m³ Error margin ±6% (28.8%)	Unbilled Authorized Consumption 107,661m³ Error margin ±1.7% (0.2%)		Un-billed Metered Consumption 35,581m³ (0.1%)	NRW 17,577,608m³ Error margin±6% (29.0%)
				Un billed un metered Consumption 72,080m³ (Error margin±26.2%) (0.1%)	
		Commercial Losses 506,126m³ Error margin ±8.1% (0.8%)	Un authorized Consumption 69,428m³ (Error margin±50.7%) (0.1%)		
	Physical Losses 16,963,821m³ (Error margin±6.2%)	Customer Meter In-accuracy & Data Handling error 436,698m³ (Error margin±5%) (0.7%)			

出典：Corporate Planning Dept, MCWD

注 1) 総配水量は、Tisa 浄水場の浄水量と井戸揚水量の合計（メータ検針値）としている。

注 2) 有収水量は、毎月行われる検針結果の集計である。

過去 10 年間の無収水及び漏水発見率の推移を図 II-28 に示す。2002 年以降、漏水発見率は低下し、無収水率が 30%に達した 2005 年以降は、大きな改善傾向は見られず、漏水発見率も横ばい若しくは低下傾向を示している。現在の漏水調査方法では、これ以上の無収水率の改善を期待することは難しく、更なる改善には、①より詳細な漏水調査と②漏水の復元を予防する対策を併せて実施する必要があることを示唆している。

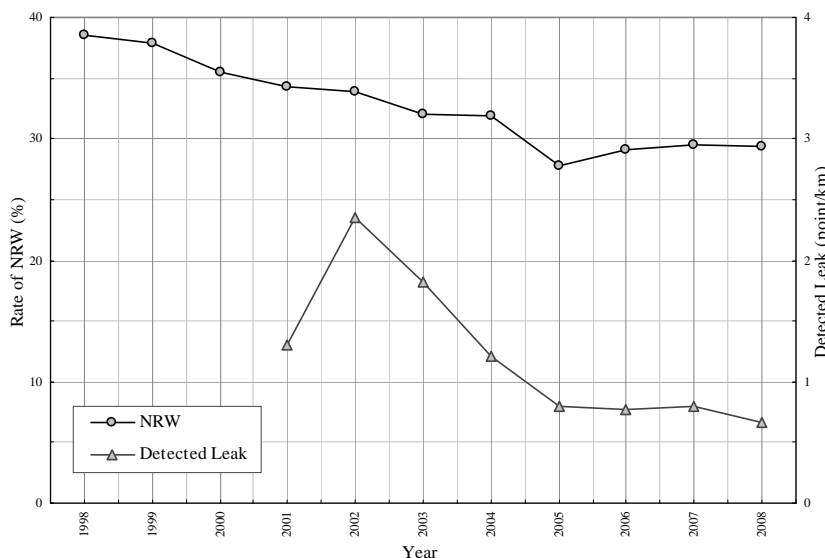


図 II-28 無収水削減率の推移

II-3.5 既存上水道計画

(1) 投資計画

投資計画を表 II-48 に示す。

MCWD は、年間 2 億ペソ程度の投資を計画しており、その大半は管網や水道メータの改修及び更

新で占められている。2009年に計上されている拡張と水源に係る投資は、新規地下水開発のための投資であるが、これは遅れる見込みである。2008年と2009年の特別事業とは、水質試験室の改築とワークショップ（機械類）整備に要する投資である。

表II-48 投資計画（単位：百万PHP）

Project	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Rehabilitation	19	73	46	78	83	88	93	99	579
Expansion	0	244	74	40	0	0	0	0	358
Water Source	2	101	44	0	0	0	0	0	147
Special Project	25	23	0	0	0	0	0	0	48
Massive Rehab.	8	8	9	9	9	10	10	11	74
Transportation	0	25	13	14	15	15	16	17	115
Pump Replace	6	6	8	9	9	10	10	11	69
Meter Replace	6	24	27	31	35	40	45	50	258
Other Capex	34	36	37	40	42	45	48	50	332
Total	100	541	259	221	193	207	222	238	1,982

出典：Corporate Planning Department

(2) 水需要予測

MCWDは、1996年にコンサルタントに委託して給水対象区域4市4町の2028年までの水需要予測（EDC Study）を行っており、この予測は国家統計局（NSO）の1995年国勢調査人口統計を基準としていた。その後、人口統計が2000年に更新されるに伴い、これに整合させるため需要予測の見直しを行ったが、基本的な条件はEDC Studyで設定された数値をそのまま使用している。現在は、2006年国勢調査の人口や、他の水需要に関する指標（一人当たりの水消費水量や商工業水需要密度等）に整合させるべく、再見直しの必要性に迫られているところである。

MCWDは、対象4市4町の水需要を①総需要量（Total Demand）と②適正需要量（Niche Demand）に区分しており、これらの定義は以下のようである。

- ① 総需要量（Total Demand）： 対象4市4町行政区域全域における水需要量
- ② 適正需要量（Niche Demand）： MCWDの既存給水区域と未給水区域の内、MCWDに接続する意志／可能性がある区域の水需要量を加えたもの

対象区域の世帯と事業所は、MCWDの他に多数の民間水売り業者や自家給水施設から水を調達していることから、総需要量はMCWDにとってあまり意味をなさず、適正需要量をいかに正確に把握し、これに対応する水源開発をいかに行っていくことが今後の課題である。

表II-49にMCWDが現在算定している今後5年間の水需給計画を示す。

表 II-49 水供給と水需要の予測 (2007年～2014年)

	Categories	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total Demand	A: Domestic								
	Cebu City	51,468	52,699	53,945	55,207	56,486	57,781	59,093	60,423
	Lapu-lapu City	23,664	24,036	24,413	24,794	25,181	25,572	25,969	26,371
	Mandaue City	23,529	23,974	24,424	24,880	25,342	25,810	26,285	26,765
	Compostela	835	879	924	970	1,018	1,068	1,119	1,172
	Consolacion	5,880	5,986	6,094	6,204	6,314	6,427	6,540	6,656
	Cordova	3,545	3,604	3,663	3,722	3,783	3,844	3,906	3,969
	Lilo-an	1,459	1,628	1,804	1,988	2,179	2,379	2,587	2,803
	Talisay	15,891	16,144	16,401	16,661	16,924	17,191	17,462	17,736
	Total	126,272	128,949	131,667	134,427	137,228	140,073	142,961	145,893
	B: Commercial/ Industrial	77,011	79,474	82,018	84,647	87,363	90,170	93,072	96,072
	C: Demand Adjustment	71,839	71,839	71,839	71,839	71,839	71,839	71,839	71,839
	Total (A+B+C)	275,122	280,262	285,524	290,912	296,430	302,082	307,872	313,804
Niche Demand	A: Domestic								
	Cebu City	7,874	8,058	8,245	8,435	8,626	8,820	9,017	9,217
	Lapu-lapu City	3,230	3,280	3,332	3,384	3,436	3,490	3,544	3,598
	Mandaue City	3,283	3,345	3,408	3,471	3,535	3,601	3,666	3,733
	Compostela	55	58	60	63	66	69	72	76
	Consolacion	809	823	838	853	868	884	900	915
	Cordova	478	486	494	502	511	519	527	536
	Lilo-an	217	240	265	290	316	343	372	402
	Talisay	2,179	2,214	2,249	2,285	2,321	2,357	2,394	2,432
	Total	18,125	18,505	18,891	19,282	19,680	20,083	20,493	20,909
	B: Commercial/ Industrial	77,011	79,474	82,018	84,647	87,363	90,170	93,072	96,072
	C: Demand Adjustments	73,427	75,725	78,057	80,425	82,829	85,270	87,748	90,265
	Total (A+B+C)	168,563	173,704	178,966	184,354	189,872	195,523	201,313	207,246
MCWD Supply	Production Capacity	114,043	117,494	180,272	180,272	205,392	224,392	237,892	251,892
	Additional Supply				25,120	19,000	13,500	14,000	54,795
	Total Supply	114,043	117,494	180,272	205,392	224,392	237,892	251,892	306,687
	SRR		70.8%	70.8%	70.8%	70.8%	70.8%	70.8%	70.8%
	Total	114,043	83,211	127,672	145,462	158,918	168,479	178,394	217,201
	Niche Demand Served	67.7%	47.9%	71.3%	78.9%	83.7%	86.2%	88.6%	104.8%
	Niche Demand to Total Demand	61.3%	62.0%	62.7%	63.4%	64.1%	64.7%	65.4%	66.0%

出典：Corporate Planning Department, 2006

(3) 水源開発計画

水資源統合開発調査 (Water REMIND, 2006, オランダ国 ODA) が、水源開発の指針として利用されている。しかしながら MCWD では、既給水区域周辺の住民要請により、当該計画を修正している。

今日まで、表流水開発の正式な手続きは、環境影響や住民移転の問題から、多くの省庁が関連しているため、未だ延されている状況である。一方、地下水開発計画は着々と推進されている。現在も、MCWD では、Cebu 市/Mandaue 市/Lapu-lapu 市で新たな水利権を申請中である。本年の開発計画として、Cebu 市にて 5～6 井及び Mandaue 市で 3 井 (Lapu-lapu 市の井戸は、自治体と交渉中) が、水資源情報管理部の管理下で建設予定である。

(4) 施設整備計画

対象地域の慢性的水源不足を解消するため、これまで種々の計画や報告書において他流域からの導水計画が多数提案されているが、実施が確定しているものは皆無である。

従って、現時点において具体化された将来の施設拡張計画等、特筆すべき整備計画はないが、進行中の事業として、2010 年を最終年とする表 II-50 に示すものがある。

表 II-50 実施中の事業

事業	内容
A. 補修プロジェクト	MCWD 工事 15 件、外部発注工事 3 件、管総延長 6,919m
B. 拡張プロジェクト	拡張プロジェクト 7 件、管総延長 6,846m.
C. 水源開発プロジェクト	新規さく井工事及び送水管土木、電気機械工事.
D. 特殊プロジェクト	資材倉庫、水質試験室およびポンプ場

2009 年事業では、表 II-51 に示す 15,600 m³/日の新規水源開発が計画されている。

表 II-51 新規井戸の計画位置 (2009 年)

Well Field	Well ID	Expected Yield (m ³ / day)	Expected Completed
Mananga	W 2.2	720	March 2009
	W 2.3	600	
Pardo	W 2B	1,680	June 2009
Talamban	W 34	720	
	MC 23	600	
	Camputhaw	600	
	NAZ 1	600	
	W 4.3	1,200	
Guadalupe	MAN 1	1,680	September 2009
	G 10	600	June 2009
Mandaue	CAN 8	1,440	September 2009
	CUB 1	1,440	
	W 5.9	1,440	
Mactan	MB 1	456	December 2009
	MB 2	456	
	MB 3	456	
	MB 4	456	
	MB 5	456	
Total	18 wells	15,600	Year of 2009

.....

II-4 上下水道事業及び環境保全に関する法制度・規制

II-4.1 地方分権

(1) 州水関連施設法令 (1973)

大統領令第 198 (1973 年 5 月 25 日) は、州水関連施設法令 (1973) と呼称されている。水資源の運用管理を地方に委ね、地方水道区の設立及び地方自治体による管理を認め、これを支援する国家機関の設置をする国家方針を定めた。

(2) 地方自治体法令 (1991)

国法第 7160 号は、1991 年の地方自治体法令と呼称され、国家目標達成の為のパートナーとして地方行政区が自立的発展のために地方自治権を有する旨の国家政策を定めた。このため国家機関及び国家公務員が、地方政府機関、非政府民間機関、公共地域の関係団体に必要な支援を与えること等を定めた。

(3) NEDA 取締役会決議第 4 号 (1994)

インフラ委員会 (INFRACOM) として次の決議をした。

a. 井戸建設及び地下水揚水に係る NWRB への登録・認可権

地下水用途に関わらず、井戸建設・地下水揚水量・用地所有者の地下水開発に関する登録・認可を求めた。その後、NWRB では、本登録・認可権に対する規定と規制を設けた。

b. NWRB 職員の能力強化

職員能力については、水資源分野における計画策定能力・監視能力・規制実施能力の強化を目途とした。NWRB は、NEDA 取締役会と大統領からの承認のため、上述能力強化を実施する行動計画書をインフラ委員会へ提出しなければならない。

c. LWUA の「特別融資機関」としての活用

地方水道庁 (LWUA) の組織改革は、その設立趣旨である「独立水道事業が可能な水道区への特別融資機関」である。従って、LWUA は、金融・財務の専門知識と、その金融改革制度を構築することが必要である。加えて、顧客データベースや会計システムの導入により、水道料金回収率を根本的に改善することを必要とする。

d. マニラ首都圏、セブ都市圏、Zamboanga 市、Davao 市の水道区民営化支援

NWRB による水資源規制を条件として、全ての水道区は、経済的／商業的規模による独立性 (例：マニラ首都圏・セブ都市圏・Zamboanga 市・Davao 市) によらず、国家機関及び地方自治体からの財政支援からの独立を積極的に推進しなければならない。

e. 水道区の資機材競争購入への支援

f. INFRACOM への LWUA 組織改革の行動計画書提出

g. LWUA 融資先の制限等

NEDA 取締役会は、地方分権化の推進を目途として、給水サービス全レベル (I：水源給水、II：共同水栓、III：各戸給水) の水道事業について、地方自治体が運営または譲渡することの法令変更を提案した。また、LWUA の融資権限は、財務的に自立しているレベル III の地方水道区に行うこととし、以下の修正提案をした。

給水サービス全レベルの水道事業は、管轄する各地方自治体により運営されるべきである。

LWUA は、マニラ首都圏を除く財務的に独立可能なサービス・レベルⅢを有する水道区への事業支援を可能とする。一方、内務地方自治省（DILG）は、一般的な水道事業の管理運営、組織設立（RWSA や BWSA 設立に対する地方自治体活動）への支援、住民の水道ニーズ発掘等への参画とする。マニラ上下水道公社（MWSS）は、マニラ首都圏周辺のサービス・レベルⅢに限定した給水事業とする。最後に、公共事業道路省（DPWH）は、DILG や保健省（DOH）と共同で、地方自治体への計画策定・事業実施・施設維持管理等に関する技術支援を担うものとする。

(4) NEDA 取締役会決議第 6 号（1996）

地方自治法に伴い、社会基盤整備に関する活動や施設建設に対し、地方自治体による実施事業への支援のため、管轄官庁の実施機関協定に係るインフラ委員会（INFRACOM）提案の承認である。地方分権化と権限委譲を伴った効率的、効果的かつ重点的な事業を確実に実施するための国家優先支援策と位置付けられている。

Ⅱ-4.2 民間参画

(1) 国法第 6957 号及び第 7718 号（1994）

第 6957 号法は、社会基盤事業に対する民間の融資、建設、運営維持管理を認めた。また民間活力を促す為の奨励・財政支援のみならず、民間セクターを支える最低限の法制、政府としての参画等を与えるべく第 7718 号法を制定した。また、第 6957 号法の第一章は、以下のよう修正された。

「国家政策宣誓では、国家の経済成長と開発には、民間分野が主要活力として不可欠であるとの認識を持ち、国家事業としての建設、社会基盤の維持管理、開発計画への民間資本投資が、積極的に活用されるべく奨励されることを目的とした。法令に基づく財務的奨励については、民間分野を支援するため、最小限の政府規制と手続き、そして具体的な政府の成すべき事項を含むものである。」

(2) 令第 279 号（2004）

上下水道の財政支援に対する制度改革を規定し、LWUA の機構改革を進めるもの。全ての水道事業者の財務信用状況について、CWSP（creditworthy water supply project）、SCWSP（semi creditworthy water supply project）、PCWSP（pre creditworthy water supply project）または NCWSP（non creditworthy water supply project）の 4 段階に評価した上で、CWSP と判定された水道事業者には、政府融資機関や民間金融機関から商業金融金利での融資を認めることと規定した。LWUA は、一般市場から資金調達困難な水道区（SCWSP、PCWSP 及び NCWSP）が、政府その他の資金源からの借入れ又は無償の資金調達出来ることを条件として、それらの水道区への融資を最優先とし、金融機関として LGUs と共同で水道区の開発に必要な資金を手配する。また、技術支援サービスは、競争原理に基づいて有料で供給する。政府金融機関には、上下水道事業者への融資事業に係る開発強化を義務付けている。

令第 279 号（2004）において示された具体的な融資政策は以下の通りである。

- CWSP； 商業ベースの貸付条件で PFI（私的金融機関：Private Finance Institute）や GFI（公的金融機関：Government Finance Institute）から資金を調達することを可能とする。
GFI は、水道事業に対する融資計画を開発・強化する。
- SCWSP； ドナー国、議員、LGU からの無償、またはドナー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 からの資金調達を可能とする）。
- PCWSP； ドナー国からの無償、より緩い貸付条件で資金を LWUA から調達することを可能とする。

NCWSP； より緩い貸付条件で資金を LWUA から調達することを可能とする。LGUs はこれら NCWSP に対し、財政、運営支援を提供することが推奨される。また、DILG や MFC も財政、技術的支援を提供する。

II-4.3 環境保全

(1) 国家統合保護地域システム法 No. 7586 (1992)

国家統合保護地域システム (NIPAS : National Integrated Protected Area System) 法令は、1992 年に定められ、生物学上の独自性を伴う野生生物及び種多様性を保護することを目的としている。

当該法令では「保護地区」を設け、独特な生態を持つ生物の水体及び陸地に存在する生息地を特定して、可能な限りの保護策を実施している。保護地区は、以下の分類である。

- ・ 厳格な自然保護
- ・ 自然公園
- ・ 自然遺跡
- ・ 野生保護区
- ・ 内陸・海浜景観保護地
- ・ 資源保護
- ・ 自然動植物
- ・ その他比国の法令・国際協定等で定めた内容

(2) 共和国法 9275 号水質汚濁防止法 (2004)

この法律は、水質汚染予防に特化している。汚水浄化槽や下水管路から廃水が垂れ流れないようにする方法や、汚泥、廃棄物、廃水、下水を対象とした設備の運営方法について示されている。また、地方自治体が設定している水質管理地域に対する方針が述べられており、加えて、専門技師が配された技術部門も設置される予定である。

公共事業道路省 (DPWH) は、地方自治体 (DILG) と共に下水・廃水管理に係る国家事業計画を策定することが求められる。当該事業計画では、地方自治体による下水、廃水、或いはその両方の処理を目的とした施設整備事業も含まれ、水質保全に関連すると想定した人口密度、人口増加率、水資源の変質、地形、地質、植生、既存施設の復旧を目的とした事業計画である。

各地方自治体 (LGUs) は、付設道路を含めた汚物または排水処理施設の建設に必要な土地を収用することが求められる。また、廃水処理施設の運営管理に必要な経費を補填するため、財産税等の税収を利用したり、サービス料金システムを導入したりすることも可能である。

公共事業道路省 (DPWH) は、全ての対象地域に対して特別料金を導入する等、廃水処理施設を運営するための料金システムを導入している。このシステムは、河川等へ廃水が流出した場合に政府への料金支払が発生する仕組みである。また、この法律に基づいた事業を実施している施設所有者または施設運営者は、特定されている汚物を排出する権利が保障されている。

地方自治体 (LGU) は、各管轄区内を対象として水質管理とその改善において責任があり、政府の協議会による審査と承認に基づいて定めた体制を準備するよう求められる。各地方自治体 (LGUs) は、環境天然資源省が定めた共和国法 7160 号に基づき、以下の権力と機能を有する。

- a) 水質モニタリング
- b) 緊急の対応
- c) 水質管理活動計画フレームの遵守
- d) 水質保護及び改善に関するあらゆる活動への積極的な参加
- e) 水質汚染保護と管理の実施における他の政府機関・市民組織及び関連セクターとの調整

(3) NWRB 決議 No. 002-1106/ No. 004-0507 (2006/2007)

国家水資源委員会は2006年11月15日、環境天然資源省／国家経済開発庁／財務省／法務省／保健省／国家人権保護委員会（フィリピン大学内）と共に、地下水が逼迫する地域（セブ都市圏：Consolacion 町、Liloan 町、Mactan 島、Cebu 市及び Mandaue 市）での地下水規制を発令した。当該規制は、国家水資源委員会が実施した地下水モデリング調査（Water Resources Assessment for Prioritized Critical Areas, 2004）と水資源統合開発調査（Water REMIND, 2006）の結果が基本となっている。

当該規制は、表 II-52 に示す基準を採用している。

表 II-52 セブ都市圏の水政策

地域	権利者	水供給状況	水政策
逼迫地域 (5自治体)	既水利権所有者	十分な水供給が受けられる地域 不十分な水供給地域	利用者は、地下水塩分濃度が 210 mg/L 以下を保つよう揚水量を削減する。塩分濃度が 250 mg/L を超えた場合、井戸を閉鎖しかつ埋め戻す措置をとること。
	新規/未決定水利権申請者	十分な水供給が受けられる地域 不十分な水供給地域	医療施設の緊急補助水源としてのみ申請を受け付ける。 十分な水供給が受けられるまで、限定的に申請を受け付ける。
非逼迫地域 (2自治体)	既水利権所有者	十分な水供給が受けられる地域 不十分な水供給地域	塩分濃度が増加傾向にある場合、既水利権は破棄される。 限定的に申請を受け付けるが、塩分濃度が 250 mg/L を超えた場合には破棄される。
	新規/未決定水利権申請者	十分な水供給が受けられる地域 不十分な水供給地域	医療施設の緊急補助水源としてのみ申請を受け付ける。 十分な水供給が受けられるまで、限定的に申請を受け付ける。

注：Cordova 町（マクタン島）は、当該規制区域に含まれていない。

加えて、規制運用には、次の条件が布置されている

- 都市用水に利用する汽水／海水の淡水化を条件に、申請を受け付ける。
- 使用水の再利用及び再生利用は、地下水保全の一対策として推進すること。

NWRB は、法令の基準となった報告書の検討と地下水モニタリングを実施し、新たに「地下水規制指針（No.004-0507）」を2007年5月に加えた。当該指針の特徴を以下に示す。

- 制限区域の指定について、地形を基準として定めた（標高 70m 以下）
- 水利権所有者には、塩分濃度と硝酸濃度の水質分析結果を報告することを定めた
- 上述した水質分析結果報告書により、揚水量の削減率を明確に規定した
- 水利権を明確に判定するため、MCWD はその給水区域を NWRB へ定期的に報告する

(4) 環境保護を視野に入れた廃棄物管理法（2000）

同法は、フィリピン全土における体系的、包括的かつ環境保護を視野に入れた廃棄物管理に関する法律である。この法律の実施監督機関として、国家廃棄物管理委員会が設立された。

この法律によると地方自治体（LGU）は、その管轄区内の廃棄物管理・収集及び処理における責任がある。再利用が困難な廃棄物の収集は、市町（地方自治体）が行っている。廃棄物管理州委員会は、この法律に則って各市町が策定する各廃棄物管理計画を基にして、州全体の廃棄物管轄計画を作成している。

当該対象地域における最小行政単位のバラングイでは、住居地、商業地、産業及び農業地域

からの廃棄物を 100%回収することを目標としているが、実際はその回収作業は民間に委託している。地方自治体は、グループに分けられて廃棄物管理問題を解決するシステムになっている。

同法律では、廃棄物を収集拠点で分別し、再利用、再使用、コンポスト等の方法で、廃棄物処理施設で収集された廃棄物のうち少なくとも 25%を再利用することを謳っている。また、衛生埋立地の建設及び運営に必要な基準に関する詳細についても示されている。

(5) 共和国法 9003 の規則・規定の実施 (2002)

上記法令に基づき、環境・天然資源省は同法令を明確に説明し、地方自治体や地域レベルの廃棄物管理委員会に対する忠告を呈した文書を作成した。各委員会の構成、廃棄物の収集やその分別、衛生埋立地の設計における注意事項についても記載されている。

(6) 共和国法第 9486 号 (2007)

この法律は The Central Cebu Protection Landscape Law (セブ景観保護法 CCPL 法) と呼称されている。CCPL 法は The Central Cebu National Park を統括し Buhisan Dam, Mananga Watershed Forest Reserve, Kotkot-Lusuran Watershed Forest Reserve, the Sudlon National Park.等 で構成される 290 km² に及ぶ森林、水源を擁するセブ都市圏中心地域である。

CCPL 保護地域管理評議委員会が設置され国家予算が配布される。この委員会の元に単一の代行機関が置かれ 4 市 5 町 (Cebu 市、Talisay 町、Danao 市、Toledo 市、Minglanilla 市、Consolacion 町、Lilo-an 町、Compostela 町、Balamban 町) を管轄する。

II-4.4 環境社会配慮

(1) 法制度

比国における環境社会配慮に関連する主要な法制度を表 II-53 に示す。

(2) 環境影響評価制度

<比国の環境影響評価制度の概要>

比国の環境影響評価制度は、大統領令 1151 号「フィリピン環境政策」(1977 年)により初めて方針が示され、環境影響を及ぼす全ての事業に対して環境影響評価の実施を義務付けた。その後、大統領令 1586 号 (1978 年)により、体系的なフィリピン環境影響評価システムが確立され、環境自然資源省 (DENR) 令 21 号 (1992 年)により、環境自然資源省の環境監理局 (EMB) が環境影響評価システムの実施機関と規定された。

現在、環境影響評価システムの実施に際しては、詳細な実施組織と方法を規定する環境自然資源省令 30 号 (2003 年) 及び「環境自然資源省令 30 号の改訂手続きマニュアル第 2 版」(2008 年 1 月) が適用されている。

<事業段階と EIA 手続きの関係>

EIA 調査は、事業の環境影響を特定し、事業の様々な段階における提言・指針を提供するものである。事業者は F/S 段階で活動内容を確定し代替案検討を行うことから、EIA は F/S 段階に実施されることが理想的であり、EIA 調査が事業に対し最大の付加価値を与えうる。EIA 報告書は、提案事業内容が具体的となった段階、且つ、事業への投資や実施が確約される前に作成されることが望ましい。よって事実上、事業者は EIA 調査と事業計画策定・F/S を同時に実施することが求められる。

表 II-53 主要法令リスト

Category	Title	Code
General	Philippine Environment Policy (1977)	PD 1151
Environment	Philippine Environment Code (1977)	PD 1152
Air quality	Philippine Clean Air Act (1999)	RA 8749
	Air Quality Guidelines and Standards (1993)	DAO 93-14
Noise level	DENR Ambient Noise Quality Standards	-
Water Quality	Philippine Clean Water Act (2004)	RA 9275
	Revised Water Usage and Classification/Water Quality Criteria, Revised Effluent Regulations, Revising and Amending the Effluent regulation of 1982 (1990)	DAO 90-34/ 35
Biodiversity Conservation	Central Cebu Protection Landscape (CCPL) Act (2007), Establishing the National Red list of Threatened Philippine Plants and their Categories, and List of Other Wildlife Species (2007)	RA 9486 DAO 07-01
	Wildlife Resource Conservation and Protection Act (2001), National List of Rare, Endangered, Threatened, Vulnerable, Indeterminate and Insufficiently Known Species of the Philippine Wild Bird, Mammals and Reptiles	RA 9147 DAO 91-48
	An Act Providing for the Establishment and Management of National Integrated Protected Areas System (NIPAS), Defining its Scope and Coverage, and for Other Purposes (1992)	RA 7586
Solid Waste	Implementing Rules and Regulations of RA 9003 (2001)	DAO 01-34
	Ecological Solid Waste Management Act (2000)	RA 9003
Environmental Impact Assessment	Revised Procedural Manual for DENR-AO No. 30, Series of 2003 (2007)	-
	Implementing Rules and Regulations for the Philippine Environmental Impact Statement System (2003)	DAO 03-30
Resettlement	Establishing an Environmental Impact Statement System, Including Other Environmental Management Related Measures and for other purposes (1978)	PD 1586
	An Act to Facilitate the Acquisition of Right-Of-Way, Site or Location for National Government Infrastructure Projects and for other Purposes (2000)	RA 8974
	An Act to Provide for a Comprehensive and Continuing Urban Development and Housing Program, Establish the Mechanism for its Implementation (1992)	RA 7279

事業段階と EIA 手続きの関係は、以下のとおりである。

- * 事業構想・基本計画、予備的実行可能性調査 (Pre-F/S)
 提案事業が PEISS の適用を受けるか否かについての自己スクリーニング、適用を受ける場合は事業申請に必要な手続きの確認を含む、EIA 関連活動を実施する。この段階で事業者は事業地の環境的重要性を確認するための初期影響評価、重要事項に係る初期スコーピングを行う。
- * 実行可能性調査 (F/S)
 事業者は詳細な環境影響評価を開始する。策定された環境管理計画と、対応する費用便益を、事業者の最終的な事業代替案に係る意志決定の基礎情報として、F/S に組み込む。この段階で、公式な EIA 承認申請が開始され、提出された EIA 報告書の審査・評価を経て、事業者の責任及び既存の環境規制や優良事例に照らし合わせた事業者への要求事項を含む、DENR の決定書が発行される。
- * 詳細計画
 F/S 段階で実施する EIA 調査により特定された、一般的な環境管理・監視計画を、事業の施設設計や供用計画に基づき詳細化する。より実質的な環境管理・監視計画の基礎情報を得るために、事業の建設・実施の前に、追加的な環境モニタリングが要求され得る。
- * 建設・開発・供用
 環境緩和措置を完全に実施し、事業者の環境パフォーマンスの監視を件族的に実施す

る。ここで得られた知見を事業計画にフィードバックし、対応する環境管理計画を更新し、継続的な改善を行う。以前に承認された環境管理計画に関わる主要な改善事項に対しては、新たに DENR の承認を得るための申請が必要となり得る。

<事業の環境影響評価適用範囲のスクリーニング>

各事業に対する環境影響評価の適用範囲は、「環境に多大な影響を及ぼす事業」(ECP) と「環境上重要な地域」(ECA) の基準により審査される。

大統領布告 2146 号 (1981 年) 及び大統領布告 803 号 (1996 年) により定められた 4 つの ECP と 12 の ECA を表 II-54 に示す。

表 II-54 ECP タイプと ECA 分類の概要

環境に多大な影響を及ぼす事業 (Environmentally Critical Projects : ECPs)		
A	Golf course projects	
B	Heavy industries – Iron and steel mills, Non-ferrous metal industries, Petroleum and petrochemical industries, Smelling plants	
C	Resource extractive industries – Fishery projects: dikes for/ and fishpond development projects, forestry projects, major mining and quarrying projects	
D	Infrastructure projects – Major dams, Major reclamation projects, Major roads & bridges, Major power plants	
環境上重要な地域 (Environmentally Critical Areas : ECAs)		
	技術的情報の管轄機関 (環境管理局 : EMB より情報が得られない場合)	
A	Areas declared by law as national park, watershed reserves, wildlife preserves, sanctuaries	DENR-PAWB/ CENRO/ PENRO
B	Areas set aside as aesthetic potential tourist spots	DOT
C	Areas which constitute habitat for any endangered or threatened species of Philippine wildlife (flora and fauna)	DENR-PAWB
D	Areas of unique historic, archeological, geological, or scientific interests	NM/ NHI/ NCCA
E	Areas which are traditionally occupied by cultural communities or tribes	NCIP
F	Areas frequently visited and or hard-hit by natural calamities (geologic hazards, floods, typhoons, volcanic activities)	DENR-MGB/ DOST-PAGASA/ DOST-PHIVOLCS
G	Areas with critical slope	DENR-MGB
H	Areas classified as prime agricultural lands	DA
I	Recharged areas of aquifers	NWRB
J	Water bodies	DENR-EMB
K	Mangrove Areas	DENR-PAWB/ LGU
L	Coral Reefs	DA-BFAR/ DPWH/ LGU

Source: Revised Procedural Manual for DENR AO No.2003-20 (Second Edition January 2008)

ECP と ECA の基準により、それぞれの事業は以下の主要な 3 グループに分類される。

- グループ 1 : ECA 内又は ECA 外の ECP
グループ 1 に分類される事業は、環境監理局 (EMB) に環境影響ステートメント (EIS) を提出し、環境応諾証明 (ECC) を得なければならない。
- グループ 2 : ECA 内の非 ECP
グループ 2 に分類される事業は、事業の規模に応じて、環境影響ステートメント (EIS)、初期環境評価 (IEE) レポート又はチェックリスト、事業概要書 (PD) のいずれかを提出し、それぞれ環境応諾証明 (ECC) 又は非適用事業証明 (CNC) を得なければならない。
- グループ 3 : ECA 外の非 ECP
グループ 3 に分類される事業は、事業概要書 (PD) を提出し、非適用事業証明 (CNC) を得なければならない。ただし、環境質の向上又は環境影響の緩和を目的とする事業以外では、事業概要書 (PD) の提出は事業者の任意とされている。

<セブ都市圏における ECA の分布>

事業者は、事前に ECA の分布を把握し、実施する事業に対して求められる環境影響評価手続きを把握しておくことが望ましい。環境影響を緩和するために、ECA を避けて事業地を選定するためにも、ECA の分布図は有用である。

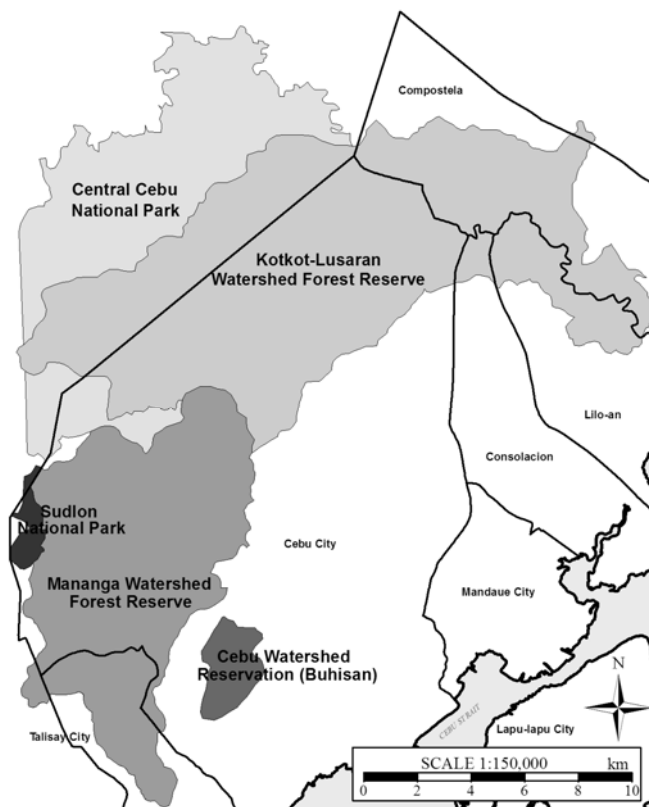
しかし、セブ都市圏における環境影響評価システムの実施機関である環境天然資源省環境監理局第7地方事務所（DENR/ EMB Region 7）では、管轄地域の ECA 分布図を把握していない。そのため、事業者が表 II -54 に示した関係機関から証明書を取得し、提案する事業地が ECA でないことを証明しない限り、環境監理局第7地方事務所は管轄地域全域を ECA と見做している。

環境監理局第7地方事務所への聞き取りによれば、過去に自らの提案する事業地が ECA でないことを証明しようと試みた事業者が存在したが、全ての証明書が揃わなかったため、事業地は非 ECA と認められなかったとのことであった。ECA の一例として、NIPAS 法に基づく Cebu 都市圏の保護地域（protected areas）を表 II -55 及び図 II -29 に示す。

表 II -55 セブ都市圏の保護地域一覧

No.	名称	分類	面積
1	Buhisan Watershed Forest Reserve	景観保護	約 29,062 ha
2	Mananga Watershed Forest Reserve		
3	Sudlon National Park		
4	Central Cebu National Park		
5	Kotkot-Lusaran Watershed Forest Reserve		
6	Olango Island Wildlife Sanctuary	野生動物保護	1,030 ha

出典：中央セブ地域保護景観法（共和国法令 9486 号）（2007 年）大統領布告 903 号（1992 年）



注：オランゴ島野生動物保護区域は図面の範囲外に位置する。 出典：MCWD

図 II -29 セブ中央の景観保護区域

<環境影響評価手続きの概要>

- 環境影響評価ステートメント（EIS）に基づく事業
 - ▶ スコーピング
 - ✓ 事業者は「社会準備活動」を実施する。この結果は、利害関係者の特定、公衆聴聞会の議題として活用される。
 - ✓ 事業者は事業概要書（PD）等を添付した上で、スコーピング依頼文書を EMB に提出する。
 - ✓ EMB は審査チームを組織し、3段階スコーピングの日程を事業者と協力して確認する。
 - ✓ 事業者は、審査チームへの事業要旨説明、利害関係者との公開スコーピング、審査チームとの技術スコーピングで構成される3段階スコーピングを実施する。
 - ✓ EMB 局長は、スコーピングチェックリストを審査・承認し、事業者に環境影響評価ステートメント調査の最終仕様を言い渡す。
 - ▶ 環境アセスメント調査及びレポート作成
 - ✓ 事業者は環境アセスメント調査を実施し、環境影響評価ステートメントを作成する。
 - ▶ 環境アセスメントレポートの審査と評価
 - ✓ 事業者は環境影響評価ステートメント及びスコーピングチェックリストを EMB に提出する。EMB はスコーピングチェックリストを確認し、レポートの審査・評価手続きを開始する。
 - ✓ 事業者は環境影響評価ステートメントを必要部数提出し、審査費用を支払う。
 - ✓ EMB は、審査チーム会議、現地視察、公衆聴聞・協議会を含む環境影響評価ステートメントの審査を実施する。この段階で事業者は EMB が要求する追加情報を提供しなければならない。
 - ✓ 審査チームは環境影響評価審査委員会レポートを EMB に提出する。EMB は審査過程レポートと提言書を作成する。
 - ▶ 意思決定
 - ✓ 事業者は環境応諾証明（ECC）の制約条件に対し全責任を負う旨を記述した誓約書に署名する。
 - ✓ EMB は環境応諾証明（ECC）を発行し、関係政府機関及び地方政府組織に伝達する。
- 初期環境評価（IEE）に基づく事業
 - ▶ 略式スコーピング
 - ✓ 事業者は EMB に対し初期環境評価レポートのスコーピングを要求することができる。その場合、事業者と EMB は共同でスコーピングチェックリストを記入し、完成した書式は両者が署名の上、初期環境評価の公式な仕様となる。
 - ▶ 環境アセスメント調査及びレポート作成
 - ✓ 事業者は初期環境調査を実施し、初期環境評価レポート又はチェックリストを作成する。
 - ▶ 環境アセスメントレポートの審査と評価
 - ✓ 事業者は初期環境評価レポート又はチェックリストを EMB に提出する。EMB は内容を確認し、審査・評価手続きを開始する。
 - ✓ 事業者は初期環境評価レポート又はチェックリストを必要部数提出し、審査費用を支払う。
 - ✓ EMB は、EMB 審査員による審査、現地視察、公衆協議会（EMB が必要と判断した場

合)で構成される初期環境評価レポート又はチェックリストの審査を実施する。この段階で事業者は EMB が要求する追加情報を提供しなければならない。

✓ EMB は審査過程レポートと提言書を作成する。

➤ 意思決定

✓ 事業者は環境応諾証明 (ECC) の制約条件に対し全責任を負う旨を記述した誓約書に署名する。

✓ EMB は環境応諾証明 (ECC) を発行し、関係政府機関及び地方政府組織に伝達する。

● 事業概要書 (PD) に基づく事業

➤ 事業概要書の作成

✓ 事業者は事業概要書を作成する。

➤ 事業概要書の審査と評価

✓ 事業者は事業概要書を EMB に提出する。EMB は内容を確認し、審査・評価手続きを開始する。

✓ 事業者は審査費用を支払う。

✓ EMB は、EMB 審査員による審査、現地視察 (EMB が必要と判断した場合) で構成される事業概要書の審査を実施する。

✓ EMB は審査過程レポートと提言書を作成する。

➤ 意思決定

✓ EMB は非適用事業証明 (CNC) を発行し、関係政府機関及び地方政府組織に伝達する。

(3) 環境影響評価手続きにおける住民参加及び情報公開

環境影響評価手続きにおいて、以下のように住民参加と情報公開が行われる。

- 環境影響評価ステートメントに基づく事業では、プレ・スコーピング段階で「社会準備活動」の実施が求められる。これは、利害関係者や適切なスコーピングのための関連議題の予備的な特定に供する。
- 環境影響評価ステートメントに基づく事業における公開スコーピングは、地域からのインプットを得るために重要な役割を担っており、スコーピングチェックリストを完成させる前に公式に実施される。
- データ収集、インタビュー等、環境アセスメント調査に地域利害関係者が参加し、スコーピング及びレポートでは住民参加の過程と結果のために特定の節を設けている。
- 環境影響評価ステートメントに基づく事業では、公衆聴聞・協議会の実施が求められており、初期環境評価に基づく事業では、EMB が必要と判断した場合は公衆協議会を実施する。これらは、事業の登録、環境アセスメントレポートの評価等に明白に役立つ。
- 環境応諾証明 (ECC)、非適用事業証明 (CNC) が発行される際に、EMB から関係政府機関及び地方政府組織に提言書が伝達される。これは、より統合・調和・参加型の環境配慮に寄与する。
- 環境応諾証明 (ECC) 発行後のプロジェクト実施段階では、住民参加及び利害関係者による監視を推進し、適切な検査・調和機構を確保するため、多様な関係者で構成される環境モニタリングチームが組織される。
- 環境応諾証明 (ECC) 及び非適用事業証明 (CNC) の適用に対し異議のある者は、決定の通知後 15 日以内に EMB に対して異議の申し立てを行うことができる。
- 事業者の環境応諾証明、環境モニタリング計画、その他要求事項に関する苦情の提出や違反を発見した場合の申し立てに係る行政手続きが定められている。

(4) 関係機関の概要

環境天然資源省は、本省と 6 つの部局、5 つの付属機関、16 の地方事務所で構成される。Cebu 都市圏の環境影響評価制度の実施を担当する機関は、ビサヤ中央地域を管轄する環境天然資源省第 7 地方事務所である。

(5) 用地取得及び住民移転制度

比国憲法の第 3 条（基本的人権）において、住民移転及び用地取得政策に関する総括的な目標が以下のとおり規定されている。

- 法に基づく正当な手続きなく、生命、自由、財産を奪ってはならない。また、法の下での平等は、これを保護される。（第 1 節）
- 私的財産は、正当な補償無く公共利用のために取り上げてはならない。（第 9 節）

住民移転及び用地取得に関する主要な法制度は、以下のとおりである。

- 共和国法 7279 号（1992 年）

社会経済的に恵まれない貧困層に対して、相応の住居を確保するための枠組みについて規定する法令であるが、不法占拠者の適切かつ人道的な移転についての規定が設けられている。

政府の社会基盤整備事業が実施される場合には、追い立て又は取り壊しを許可することが可能であるとし、影響を被る人々に対しては、基本的ニーズを十分に満たすサービスと施設、雇用と生計の機会を伴う移転地が提供される。追い立て又は取り壊しの実行に際しては、最低でも実行の 30 日前に被影響住民に通知し、正当に選定された被影響住民の代表者と移転について協議し、関係者全員に適切に通知することが義務付けられている。

共和国法 7279 号のガイドラインとして以下が規定されている。

- Implementing rules and regulations to ensure the observance of proper and humane relocation and resettlement procedures mandated by the urban development and housing act (1992);
- Implementing rules and regulations governing summary eviction (1993);
- Implementing guidelines for the acquisition, valuation, disposition and utilization of lands for socialized housing (1993).

- 共和国法 8974 号（2000 年）

政府の社会基盤整備事業における用地取得の方法と、土地収用と補償の手続きについて規定する法令である。財産は主に金銭により補償され、財産の価値は税務局（BIR）による現在の関連地域の価格に基づき査定される。関連地域の価格評価が存在せず、事業が緊急を要するものである場合は、政府が提示した価格が適用される。財産の所有者が実施機関の提示価格に異議がある場合は、裁判所が正当な補償価格を決定する。

不法占拠者の移転については、政府は国家住宅局を通じて、地方政府機関及び事業実施機関と協議し、適切なサービスを伴う不法占拠者の移転地区を設置する。

共和国法 8974 号のガイドラインとして以下が規定されている。

- Implementing rules and regulations of Republic Act No. 8974 (2001).

.....