

国際協力事業団
フィリピン共和国
公共道路事業省

国際協力事業団

フィリピン共和国

地方環境衛生整備計画
基本設計調査報告書
(フェーズ III)

平成 6 年 7 月

日本上下水道

フィリピン共和国

地方環境衛生整備計画 (フェーズ III)

基本設計調査報告書

平成 6 年 7 月

日本上下水道設計株式会社

無 調 一

C R (3)

94-168

27383

JICA LIBRARY



1118634[3]

国際協力事業団

27343

国際協力事業団
フィリピン共和国
公共道路事業省

フィリピン共和国
地方環境衛生整備計画
(フェーズ III)
基本設計調査報告書

平成 6 年 7 月

日本上下水道設計株式会社

序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国の地方環境衛生整備計画（フェーズⅢ）に係る基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年2月24日から4月9日まで当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第二課課長代理の木邨洗一を団長とし、日本上下水道設計株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、当事業団無償資金協力調査部基本設計調査第一課神内 圭を団長として平成6年7月10日から7月16日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成6年7月

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙 介

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介 殿

今般、フィリピン共和国における地方環境衛生整備計画（フェーズⅢ）基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成6年2月10日より平成6年7月29日までの5.5ヵ月に亘り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、フィリピンの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、厚生省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、フィリピンにおける現地調査期間中は、公共事業道路省、保健省、JICAフィリピン事務所、在フィリピン日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成6年7月

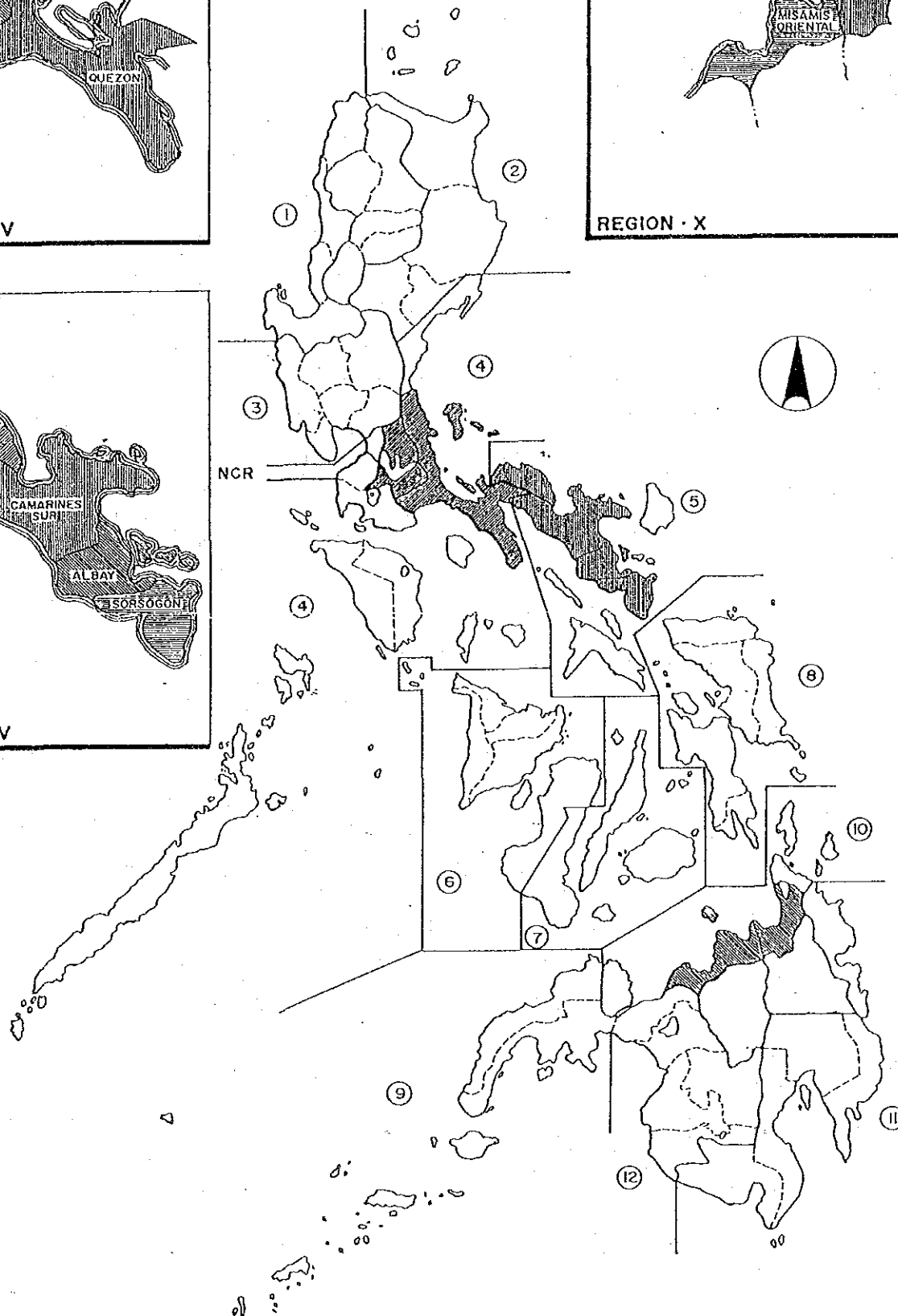
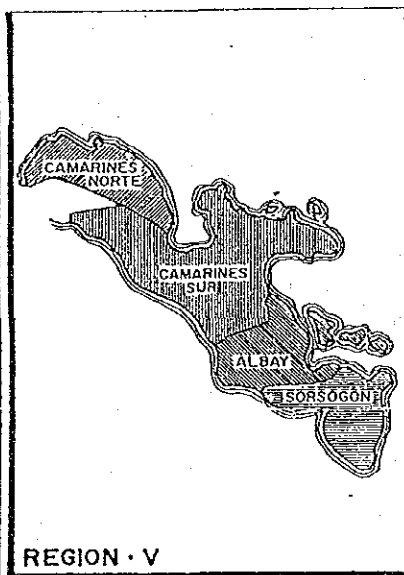
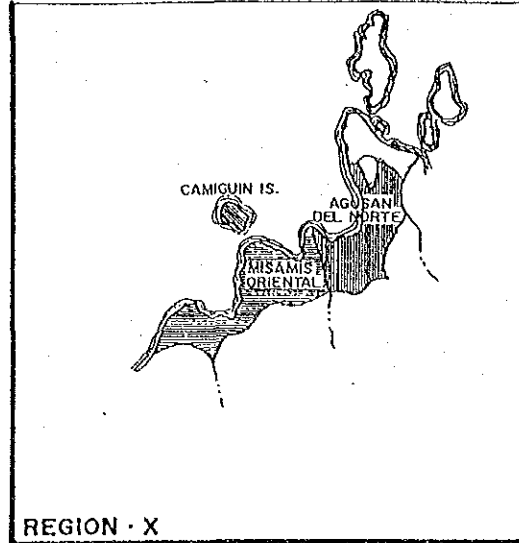
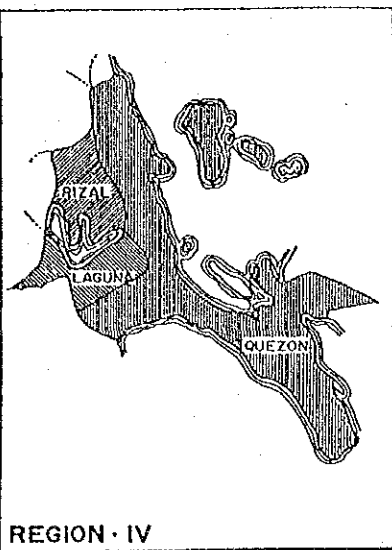
日本上下水道設計株式会社

フィリピン共和国

地方環境衛生整備計画（フェーズⅢ）

基本設計調査団

業務主任 百 瀬 正 敏



50 0 50 100 150
APPROXIMATE DISTANCE: KM.

REGIONAL MAP OF THE PHILIPPINES
LOCATION OF PROPOSED PROJECT SITES (BY REGION / PROVINCE)

要 約

要 約

フィリピン共和国（以下、「比国」と称する）においては、全国人口の約40%が公共水道を利用し、約32%が個人の井戸水源によっている。残りの約28%は掘り抜き井戸や雨水の他、近隣の河川水等により飲料水を確保している。農村部では人口の約30%が不適切な水源の利用によって水系伝染病の危険に晒されている。また、保健省（DOH）による1987年の調査では、農村部における衛生トイレの普及率が69%で、15%の住民が辛うじて非衛生トイレにアクセス可能であり、残りの16%はトイレを有していない生活環境にあると示している。

このような状況下で、比国政府は1988年から2000年に亘る「上水、下水および衛生に係る基本計画」を策定するとともに、全ての農村集落（バラングイ）に対し、少なくとも1つの公共飲料水供給施設を提供するべく、合計約10万ヶ所の施設整備・補修を目標とする「3ヶ年（1989年－1991年）緊急水道整備計画」を策定し、実施してきた。事業の一環として、我が国の無償資金協力により地方環境衛生パイロット事業および第2期地方環境衛生整備計画が実施され、現在までにマニラ首都圏周辺と第1州、第6州の計12県に対して給水施設および学校トイレ計421施設が完成し、供用されている。

比国政府による第3期計画に対する無償資金協力要請は、上述の背景と先の2期に亘る事業の成果を踏まえ、優先度の高い地域を対象になされた。この要請に対し、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、これを受けて国際協力事業団（JICA）は1994年2月24日より同年4月9日に亘って、調査団を比国に派遣した。調査団は比国関連機関との間で事業の規模、内容を含む基本事項に関する説明・協議、さらに対象地域における現地調査を実施し、この結果に基づくドラフト・ファイナル・レポートを作成した。そしてこのレポートの内容についての説明・協議のため、1994年7月10日から7月16日に亘って調査団が比国に派遣された。ファイナル・レポートはこの結果を受けて作成されたものである。

比国側からの要請内容の検討にあたり、対象地域、村落の選定基準とサイトの優先順位付けのために、

①計画対象地域の絞り込み

- －調査から建設期間にわたる治安上の配慮
- －本計画の主旨を具現化するため農村地域を対象とした上での立地条件、社会・経済条件
- －計画対象地域へのアクセスの良否

②個別の候補サイトに対する優先順位付け

- －所要水源の確保

- ーさく井機械等の搬入アクセス
- ー他ドナーによる援助
- ー施設建設用地の確保の見通し
- ー住民の参加意欲（水道衛生組合の設立と水道料金の負担）

等を勘案した基本方針を設定し、現地調査の初期段階において比国側の同意を得た。その結果、計画対象地域に関して、要請された第4州、5州、10州の合計14県のうち第10州ミンダナオ地方の4県（北スリガオ、南アグサン、西ミサミスおよびブキドノンの各県）がプロジェクト対象外とされた。従って計画対象地域は、第4州（ラグナ、リサール、ケソン）、第5州（北カマリネス、南カマリネス、アルバイ、ソルソゴン）および第10州（北アグサン、東ミサミス、カミギン）の計10県である。個別の要請サイトについては、比国側が設定した諸条件等により選定したものである。内容としては、ローン・プロジェクト対象外として評価済みであり、優先順位が高いこと、裨益効果が高いこと、さらに現地サイドでの技術上の必要条件を満たしていることである。さらに、要請施設の所要水源確保を最低条件として現場確認し、問題のある場合比国側担当機関と合意の上、代替サイトを検討し選定した。

計画対象地域の大部分は火山帯に位置しており、火山の周辺には、安山岩、玄武岩や火山細屑物より成る火山性扇状地が形成されている。沖積地は低地や谷にみられるが、概して流域が小さいため大沖積平野は発達していない。計画地域内の地下水開発は、沖積地では砂礫層・礫層・ゆるい玉石層を対象とし、火山地帯では火山細屑物・玄武岩の帯水層を対象とした。なお水成岩や変成岩地帯は岩自体に亀裂が発達しているものの涵養域が狭く、水量的に不十分であるので開発対象外とした。計画地域の地下水の水質は一般的に飲料水として適するが、鉄分を含む地域が深成岩や半深成岩地帯の周辺および下流部にみられる。また塩水侵入区域が沿岸部の限られた地域に存在する。

計画対象地域の公共給水施設の普及状況は、地域格差が相当大きく、湧水水源に恵まれたカミギン県のようにレベルⅡ²⁾、Ⅲ³⁾施設の整備が進んでいる地域から、ラグナ県のようにマニラ首都圏に隣接しているにもかかわらず給水施設整備が遅れ、私設浅井戸を利用し、水源汚染に晒されている地域まで多岐に亘っている。消化器系疾患による罹患率と死亡率を見ると計画対象地域全域を通じ下痢が圧倒的に多い他、第5州と第10州の各県ではウィルス性肝炎に感染している事例が多く報告されている。保健省(DOH)による1991年の調査によると、衛生トイレの普及状況は55%から80%と、県によりバラツキがある。

本計画の実施に伴う環境影響は、事業の規模とその内容から施設建設中および完成後も軽微なものに限られる。但し、学校トイレ施設に付帯する浄化槽汚泥の処分については比国側の対応が必要となる。

調査の結果、比国政府の施策の一環として本計画施設の効果と妥当性が確認された他、比国における施設の維持管理体制において現在講じられている対策も、無償資金協力案件として問題がないと判断された。本計画実施にあたって比国における関連機関としては、公共事業道路省(DPWH)、地方水道公社(LWUA)および保健省(DOH)があり、これらの機関を地方行政省(DILG)、文部省(DECS)、各県および市町の上部委員会が支援する体制にある。施設の維持管理においては直接バランガイ水道衛生組合(BWSA)／農村水道衛生組合(RWSA)が水道施設を、DOHおよびDECSが学校トイレをそれぞれ担当する。なお比国側関連機関による事業調整委員会(PCC)が設立され、事業実施上の全体的な調整を行うことになっている。

事業の内容は、表－１および表－２に示したように、レベルⅠ¹⁾施設55ヶ所、レベルⅡ²⁾施設28ヶ所の給水施設および228ヶ所の小学校トイレ施設、さらに維持管理・補修、モニタリング、指導訓練のための機材から構成されている。施設の基本計画・設計にあたっての基本諸元および条件を表－３に示す。

脚注：¹⁾ レベルⅠ－手押しポンプ付井戸等によるポイント給水

²⁾ レベルⅡ－共同水栓方式による給水

³⁾ レベルⅢ－各戸給水

表-1 給水施設および学校トイレ施設

州／県	給 水 施 設				学校トイレ施設	
	レベルⅠ		レベルⅡ		合 計	計画対象校数
	深井戸水源	湧水水源	深井戸水源	湧水水源		
第4州						
リサール県	6	1	2	1	10	5
ラグナ県	6	1	1	2	10	26
ケソン県	*1 7	2	—	3	12	35
小 計	19	4	3	6	32	66
第5州						
北カマリネス県	3	2	—	3	8	17
南カマリネス県	4	2	*2 1	3	10	42
アルバイ県	4	3	—	3	10	24
ソルソゴン県	3	1	—	1	5	36
小 計	14	8	1	10	33	119
第10州						
北アグサン県	1	4	1	3	9	15
東ミサミス県	2	2	1	2	7	18
カミギン県	—	1	—	1	2	10
小 計	22	11	5	12	50	109
合 計	36	19	6	22	83	228

注) *1 Municipality Mauban, Palo BarangayについてはDug Wellを採用。

*2 Municipality Pamplona, San Isidro Barangayについては集水埋渠を採用。

表 - 2 計画機材

機 材 名	数 量
1. 揚水試験機材	3セット
2. 水質試験機材	3セット
3. 水位計	3 台

表-3 基本計画・設計基本諸元および条件

水 道 施 設	施 設	学校トイレ施設
需要量 計画年次： 比国現行基準に従って5年後 計画人口： 年間平均人口増加率 2%とし目標年次に10%増 給水量原単位： レベルⅠ、 30ℓ/人・日 レベルⅡ、 40ℓ/人・日 日平均給水量： 計画人口×給水量原単位 日最大給水量： 1.3 × 日平均給水量 時間最大給水量： 2.5 × 日平均給水量/24 水圧： 末端の共同水栓で5psi (3.5m)	施 設 減圧槽： 静水圧70m以下 (容量 2 m³) 地上置/高架水槽： 日平均給水量の1/4 管渠： 送水管はGI/PE 送水管における河川、道路横断にはGI使用、PE/PVCパイプを一般条件下の配水管に使用 井戸ケーシングは深度、地層条件により使い分ける (PVC/FRP/GI/スチール) ポンプタイプ及び運転時間： セントリフューガルポンプ 運転時間は8-10時間 (井戸の揚水可能量による)	便器数： 全生徒数の20%が大便、50%が小使用トイレを使用するものと想定 使用水量： 水封式トイレ 洗浄水、2 ℓ/人 手洗い水、0.5 ℓ/人 施設： - 掘り抜き井戸の設置 - 雨水収集施設の設置 - 手洗い場は必ず設ける - 男子生徒50人に対し大小便器各1セット - 女子生徒30人に対し大便器各1セット - 換気、採光上最低0.5m×0.5m 窓設置 - 滑り止めセメントタイル使用 - 床排水と汚水の分離・収集、排除 - 貯水槽を屋内に設置

標準給水施設には、湧水取水施設、井戸、送・配水管とその付帯設備および貯水槽が含まれ、学校トイレ施設については DOHの現行基準及び生徒数を勘案して、4つの標準タイプを設定した。

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合には、全体の事業量から2期に分けて実施することが適当と考えられる。この場合必要な工期は各期とも12ヶ月を想定している。日本側の本計画総事業費は16.60 億円（第1期7.94億円、第2期8.66億円）である。なお、フィリピン側負担としては、DPWHが井戸洗浄作業等の移動用車輛の燃料費として年間約1万ペソ、受益住民は一世帯当たりレベルⅠで10ペソ/月、レベルⅡで30ペソ/月程度の負担となる。

本事業の実現により、水質、工費の問題から現状では比国政府による給水事業の実施が難しいサイト/地区の住民に対して、水系伝染病対策ともなる飲料水の供給が可能になる。また給水普及率の向上において都市部や比較的裕福な農村部と異なり、効率性から事業実施優先度が低い地域での貢献が期待できるものである。学校トイレの提供は、対象生徒による公衆衛生改善の実践と水系伝染病の減少に直接的効果をもたらすと共に、生徒を通じた家族への波及効果も期待される。

裨益効果は3州10県に及び、67,100人が飲料水の供給を受け、80,300人の生徒が衛生的トイレを使用できるようになる。なお生徒数については、毎年の入学を考慮すると年々増加するものである。行政組織からみると給水施設は64町、82バランガイ、衛生トイレは125町、228校に亙るものである。さらにDPWH、DOH、DECS等の比国側実施機関による継続的な関連事業活動は、特に各出先担当職員を媒介として、所轄区域内の住民に対しても環境衛生整備と生活習慣の改善等に波及的効果をもたらし、事業効果の拡大と住民の自助努力の促進を助長するものである。この他、施設の建設、特に井戸建設において、民間業者およびDPWH出先の担当者に対する適切なオープンホール・グラベル充填手法の技術移転が期待できる。

以上に述べたような本事業の効果から、無償資金協力による事業実施が妥当かつ緊急であると判断される。

なお本計画を円滑に実施するためには、比国政府による早期段階における必要施設用地および管渠布設権の獲得、水道衛生組合（BWSA/RWSA）の組織設立、施設の維持管理のための指導訓練の実施、浄化槽汚泥の定期的な処分対策が必要である。

目 次

序文	
伝達状	
Location Map	
要 約	
目次	
付表目次	
付図目次	
略語一覧表	

第 1 章	要請の背景	1-1
	1. 要請の経緯	1-1
	2. 要請の概要・主要コンポーネント	1-2
第 2 章	調査の概要	2-1
第 3 章	プロジェクトの周辺状況	3-1
	1. 当該国の社会・経済事情	3-1
	2. 当該セクターの開発計画	3-1
	2-1 上位計画	3-1
	2-2 財政事情	3-2
	3. 他の援助国、国際機関等の計画	3-3
	4. 我が国の援助実施状況	3-3
	5. 計画地域の状況	3-6
	5-1 計画地域の位置	3-6
	5-2 自然条件	3-7
	(1) 気象	3-7
	(2) 地形・地質	3-7
	(3) 水理地質および地下水	3-10
	5-3 計画地域の社会基盤整備状況	3-13
	5-4 計画地域における上水・環境衛生分野の現状	3-16

	頁
6. 環境問題	3-20
第4章 プロジェクトの内容	4-1
1. プロジェクトの基本構想	4-1
1-1 協力の方針	4-1
(1) 対象地域、村落の選定基準とサイトの優先順位	4-1
(2) 協力の方針	4-3
1-2 要請内容の検討結果	4-3
(1) 計画の必要性および妥当性	4-3
(2) 実施・運営計画	4-6
(3) 類似計画および他の援助計画との関係・重複等	4-7
(4) 計画の構成要素	4-8
(5) 要請施設および資機材の内容	4-9
(6) 技術協力の必要性	4-19
(7) 結論	4-19
2. プロジェクトの目的・対象	4-20
2-1 プロジェクトの目的	4-20
2-2 計画地の位置および状況	4-20
(1) 給水施設	4-20
(2) 学校トイレ施設	4-33
3. プロジェクトの実施体制	4-34
3-1 組織・要員	4-34
3-2 予算	4-35
3-3 維持管理計画	4-36
(1) 給水施設	4-36
(2) 学校トイレ施設	4-39
(3) モニタリング・システム	4-40
4. プロジェクトの最適案に係る基本設計	4-42
4-1 設計方針	4-42
4-2 設計条件の検討	4-44
(1) 給水施設	4-44
(2) 学校トイレ施設	4-45

	頁
4-3 基本計画	4-47
(1) 給水施設	4-47
(2) 学校トイレ施設	4-66
(3) 機材	4-75
5. 施工計画	4-76
5-1 施工方針	4-76
5-2 建設事情および施工上の留意事項	4-77
5-3 施工監理計画	4-78
5-4 資機材調達計画	4-79
5-5 実施工程	4-81
6. 概算事業費	4-83
7. 技術協力・他ドナーとの連携	4-84
第5章 プロジェクトの評価と提言	5-1
1. 裨益効果	5-1
2. 妥当性の検証	5-1
3. 提言	5-2

資 料 編

A. 一般資料

	頁
A-1. 調査団氏名	1
A-2. 調査日程	2
A-3. 相手国関係者リスト	3
A-4. 討議議事録	5
A-5. 当該国の社会・経済事情	14

B. 技術資料

B-1. 県別地形・地質の概況	16
B-2. 県別水理地質及び地下水の概況	37
B-3. 地方環境衛生計画（フェーズⅡ）視察結果	62
B-4. DPWHとDOHの協力協定書	63
1)フェーズⅡ計画	63
2)フェーズⅢ計画（案）	64
B-5. DOHとDECSの協力協定書（案）	66
B-6. 県別サイト位置図	68
B-7. 要請サイト（学校トイレ）調査結果一覧表	88
B-8. DPWHとDOHの組織図	101

付 表 目 次

		頁
表 1-1	要請施設の内容	1-3
2-1	要請施設数と現地確認施設数対照表	2-4
3-2-1	1988-2000 上水・下水および衛生基本計画概要	3-1
3-2-2	1988-2000 上水・下水および衛生基本計画概算事業費	3-2
3-4-1	我が国の援助実施状況	3-4
3-5-1	調査地域の気象データ	3-9
3-5-2	地質別の浸透係数と浸透能	3-12
3-5-3	計画地域各県の人口（1990年）と面積	3-13
3-5-4	計画各地域各県の社会・経済指標	3-14
3-5-5	公共給水施設の普及状況	3-16
3-5-6	罹患率と死亡率	3-18
3-5-7	衛生的トイレの普及状況	3-19
4-1-1	深井戸建設予定数量	4-11
4-1-2	さく井機械配備状況	4-12
4-2-1	給水施設／学校トイレ設置対象バランガイリスト(1/9～9/9)	4-21
4-2-2	給水施設および学校トイレ施設総括表	4-30
4-2-3	県別計画対象バランガイ・市町村数・計画人口	4-31
4-2-4	県別市町村別小学校数／児童数	4-33
4-3-1	PMO-RWS の職員構成	4-34
4-3-2	BHS の職員構成	4-35
4-3-3	PMO-RWS の予算手当て	4-35
4-3-4	BHS の予算手当て(1992 ～1994)	4-36
4-4-1	井戸深度による標準仕様（レベルⅠ）	4-52
4-4-2	井戸深度による標準仕様（レベルⅡ）	4-53
4-4-3	各期／県別井戸建設予定本数	4-54
4-4-4	標準トイレ建物のタイプ分け	4-66
4-4-5	県別学校規模状況	4-73
4-4-6	学校トイレ一覧表	4-74
4-5-1	実施工程表	4-81
4-5-2	負担区分	4-82
5-1-1	計画実施による効果と現状改善の程度	5- 1

付 図 目 次

		頁
図 3-5-1	フィリピンにおける気候区の分布状況	3-8
3-5-2	火山帯位置図	3-11
4-4-1	標準的湧水取水施設	4-48
4-4-2	標準的小規模ダム	4-49
4-4-3	レベルⅠ深井戸標準図（改良型手押しポンプ）	4-50
4-4-4	レベルⅡ深井戸標準図	4-51
4-4-5	レベルⅡシステム標準図（湧水水源その１）	4-55
4-4-6	レベルⅡシステム標準図（湧水水源その２）	4-56
4-4-7	レベルⅡシステム標準図（湧水水源その３）	4-57
4-4-8	レベルⅡシステム標準図（深井戸水源その１）	4-58
4-4-9	レベルⅡシステム標準図（深井戸水源その２）	4-59
4-4-10	レベルⅡシステム標準図（深井戸水源その３）	4-60
4-4-11	レベルⅡシステム関連施設標準図 （井戸水源とセントリフューガルポンプ）	4-61
4-4-12	レベルⅡシステム関連施設標準図（河川横断その１）	4-62
4-4-13	レベルⅡシステム関連施設標準図（河川横断その２）	4-63
4-4-14	レベルⅡシステム関連施設標準図（高架式／地下式水槽）	4-64
4-4-15	学校トイレ施設標準図（タイプＡ）	4-67
4-4-16	学校トイレ施設標準図（タイプＢ）	4-68
4-4-17	学校トイレ施設標準図（タイプＣ）	4-69
4-4-18	学校トイレ施設標準図（タイプＤ）	4-70
4-4-19	学校トイレ施設／維持管理用水源の接続標準図	4-71
4-4-20	学校トイレ施設浄化槽標準図	4-72
4-5-1	事業実施運営体制	4-77

略 語 一 覧 表

BWSA	—	Barangay Waterworks and Sanitation Association, バランガイ水道衛生組合
DECS	—	Department of Education, Culture and Sports, 教育・文化・スポーツ省
DILG	—	Department of the Interior and Local Government, 内務・地方自治省
DOH	—	Department of Health, 保健省
DPWH	—	Department of Public Works and Highways, 公共事業道路省
EHS	—	Environmental Health Service, 環境保健サービス部
LGU	—	Local Government Unit, 地方自治体
LWUA	—	Local Water Utilities Administration, 地方水道公社
MWSS	—	Metropolitan Waterworks and Sewerage System, 首都圏上下水道公社
NIA	—	National Irrigation Administration, 国家灌漑局
PCC	—	Project Cordinating Committee, 事業調整委員会
PMO - RWS	—	Project Management Office for Rural Water Supply, 地方水道事業管理部
RWSA	—	Rural Waterworks and Sanitation Association, 地方水道衛生組合

第1章 要請の背景

第 1 章 要 請 の 背 景

1. 要請の背景

フィリピン共和国（比国）における都市部と地方農村部の格差は、経済面のみならず、基礎社会インフラ整備の遅れにも現れている。

1988年－1990年時点での安全な飲料水供給割合は、都市部の93%に対して農村部では72%と報告されている（1992年UNICEF資料）。従って、農村人口の約30%は不適切な水源を利用することによって、水系伝染病の危険に晒されている。また、保健省（DOH）の調査（1987年）によると、衛生トイレの普及率は農村部において69%、15%は非衛生トイレに辛うじてアクセス可能であり、残り16%はトイレを有しない生活環境にある。このような状況は、特に雨期において飲料水源の二次汚染による水系伝染病の原因となっている。DOHの全国疫学統計（1989年）によれば、水系感染を主要因とする下痢性疾患は、患者数で第2位、死亡原因の第7位、幼児死亡原因の第3位を占めており、衛生関連施設整備が急がれる。

このような背景の下に比国政府は、現在関連機関を通じて、1988年から2000年に亘る上水、下水および衛生に係る基本計画に基づき事業を実施しており、全ての国民に対する生活水準の向上、衛生改善を目指している。

ここにおいて比国政府は全国の家庭に対して必要かつ妥当な給水、衛生施設を提供することにより、衛生理念の普及、促進を図るため「3ヶ年（1989年－1991年）緊急水道整備計画」を策定し、実施してきた。

この緊急整備計画は、1991年6月末までに全ての農村集落（バランガイ）に対し、少なくとも1つの公共飲料水供給施設を提供するべく、合計約10万ヶ所の施設建設あるいは施設の改善を目標とした。しかし、比国政府による内貨手配および外国資金援助による事業実施途上において、大規模な自然災害に見舞われ、この結果国家予算が圧迫され、最終目標年次1991年末には約53%を達成するにとどまった。ここで、比国政府は計画目標期限を延長し、現在までに当初予定の約80%の事業量に見合う資金確保を行っている。

同セクターの所轄である公共事業道路省（DPWH）の農村水道事業管理部（PMO-RWS）は地方水道公社（LWUA）と共同して、「地方水道整備事業その3」（OECF第13次円借款）と「島嶼部地方水道整備事業」（ADB 借款）を通じて、水源開発や共同水栓による給水施設の整備を進めてきた。さらに、「地方水道整備事業その4」（OECF第16次円借款）、「第1期上下水道・環境衛生整備事業」（世銀借款）等と継続され、現在実施中である。衛生改善対策としては、1984年から1987年にかけて「第1期地方水道・環境衛生整備事業」（世銀借款）がDPWHおよびDOHの共同事業として実施された。その後、「第1期上下水道・環境衛生整備事業」（世銀借款）に引き継がれている。

上述の基本計画に基づいて実施されたプロジェクトとして、日本国政府の無償資金協力による地方環境衛生パイロット事業および第2期地方環境衛生計画があげられる。これらの事業により、マニラ首都圏周辺の4県、第1州の4県および第6州の4県を対象として合計421施設（給水施設152ヶ所、学校トイレ269ヶ所）が完成し、供用されている。これらのプロジェクトは、ローンによる事業では建設の償還に対する受益住民の経済力が足りず財政的フィージビリティに欠けるが、無償資金協力で施設整備された場合には、受益者負担によって施設維持管理が可能なサイトが選択されている。

比国政府による第3期計画に対する無償資金協力要請は、上述のような背景と先の2次にわたる計画実施の成果を踏まえ、優先度の高い地域を対象になされた。

2. 要請の概要・主要コンポーネント

比国政府は当該分野における各種事業努力の一環として、全国規模で安全な飲料水の確保と、し尿処理等衛生施設の整備が不十分な農村地域の生活環境を緊急に改善するため、第3期地方環境衛生整備計画に対する無償資金協力要請を我が国に行った。

対象地域としては、現時点で整備の必要度が最も高いルソン島南部、東部およびミンダナオ島北部である。要請された州および県は以下のとおりである。

- (1) 第4州 : ラグナ県、リサール県、ケソン県
- (2) 第5州 : 北カマリネス県、南カマリネス県、アルバイ県、ソルソゴン県
- (3) 第10州 : 北スリガオ県、北アグサン県、南アグサン県、カミギン県、東ミサミス県、西ミサミス県、ブキドノン県

事業が実施される場合には、第2期計画で樹立した実施体制と同様に、給水施設はDPWHのPMO-RWS、学校トイレ施設はDOHの環境保健サービス部(EHS)が受け持つことになる。また学校トイレについては、DOHと教育・文化・スポーツ省(DECS)間で合意書が交換され、協力体制が確立されることになっている。(資料編B-4, B-5 参照)

建設後の施設維持管理については、コンポーネント別に以下のとおり。

- (1) 給水施設 : 比国の現行制度により、受益住民が組織する水道衛生組合(レベルⅠはBWSA、レベルⅡはRWSA)による。
- (2) 学校トイレ施設 : DECSの所轄下、学校関係者(教員)の指導の下に児童自身によって行われる。

比国側からの要請内容は以下の通りで、要請施設をまとめたのが表 1-1である。

(1) 給水・衛生施設建設

1) 給水施設（湧水／深井戸水源）：合計134 ヶ所

レベルⅠ（ポイント水源施設） 89ヶ所

レベルⅡ（共同水栓システム） 45ヶ所

2) 学校トイレ施設：268 ヶ所

(2) さく井関連機材

1) さく井機械： 2 台

2) 支援車輛： 3 台

3) 揚水・水質等試験機材： 2 セット

表 1-1 要請施設の内容

州・県	給 水 施 設			衛生施設	合 計
	レベルⅠ 深井戸 湧水	レベルⅡ 深井戸／湧水	小 計	小学校 トイレ	
第4州					
ラグナ県	6	2	3	26	37
リサル県	7	1	3	3	14
ケソン県	9	-	4	32	45
小 計	22	3	10	61	96
第5州					
北カマリネス県	1	5	3	15	24
南カマリネス県	3	4	4	38	49
アルバイ県	6	3	3	21	33
ソルソゴン県	4	2	4	32	42
小 計	14	14	14	106	148
第10州					
北スリガオ県	2	3	3	23	31
北アグサン県	4	1	3	13	21
南アグサン県	4	1	3	9	17
東ミサミス県	2	3	3	16	24
西ミサミス県	1	4	3	13	21
カミギン県	-	5	2	8	15
ブキドノン県	-	6	4	19	29
小 計	13	23	21	101	158
合 計	49	40	45	268	402

注) 要請内容は1バランガイ当たり1施設の割で要請されているため、対象バランガイ数は要請施設数と同数である。

第2章 調査の概要

第 2 章 調 査 の 概 要

本計画に関して、日本国政府はJICAに対して調査の実施を指示し、JICAが調査を実施した。調査団はJICA無償資金協力調査部基本設計調査第2課 木邨 洗一 課長代理を団長として、平成6年2月24日から4月9日まで比国において調査を実施した。調査団の構成、調査日程および相手国関係者リストを資料編に整理してある。

現地調査着手後、本計画策定上の条件および基本事項を設定するため、調査団は比国側関係者と協議を重ね、平成6年3月4日調査団団長と比国側関係者DPWH次官テオドロ・T・エンカネシオン氏、DOH次官マニエル・G・ロハス氏との間で議事録が確認され、署名された。なお、比国側との協議初頭において、要請にあった計画対象地域の内、第10州の4県（北スリガオ、南アグサン、西ミサミスおよびブキドノン）を調査対象とすることが合意された。このため、残りの3州10県を対象として、資料・情報収集、現地踏査を含む調査を行った。

本格現地調査に先立ち、第2期計画のプロジェクト・サイト10ヶ所の視察を行い、以下のような所見を得た（各サイト別の視察結果は資料編参照）。

(1) 給水施設

レベルⅠ深井戸施設は良好な利用状況であり、水質的にも問題がなかった。深井戸を水源とするレベルⅡシステムの幾つかは、住民の自助努力によりレベルⅢ（各戸給水）に改良されており、水道料金の徴収によりポンプ運転費用を賄っていた。また、運転管理も水道衛生組合によって現実的に行われていた。海岸沿いに立地し、深井戸の建設が不可能なため比較的浅い滞水層に掘り抜き井戸を設置したレベルⅡサイトにおいても、良好な施設管理が確認できた。

(2) 学校トイレ施設

パンガシナンの1校はトイレ施設に併設した浅井戸ポンプの故障により、近くの浅井戸からの水汲みが必要であった。手押しポンプの一部部品交換により利用可能な状態であり、学校側にその対応をするように要請した（建設後の瑕疵補償期間終了後の故障）。他の学校は良好な維持管理状況で、特にトイレ用水源を適切に管理し、子供達による日常的清掃等の対応がなされていた。学校側による継続的な維持管理が今後とも必要である。

なお、DECS所轄による学校校舎建設計画（耐台風プレハブ校舎）の第1期から第4期に建設された校舎に付帯するトイレ施設についての状況調査も実施したが、全般的に清潔な状況で使用されており、トイレのフラッシュに必要な水の確保も何らかの方法で可能であった。

調査期間中に実施した主要な事項は以下の通りである。

- ① 要請内容の再確認と事業内容、運営・維持管理計画の把握
- ② サイトの一般状況
- ③ 給水施設建設に関する技術調査
- ④ 学校トイレ施設建設に関する技術調査
- ⑤ 相手国側負担工事範囲
- ⑥ 調達先の検討

上記の技術調査の実施にあたり、比国側から要請され、前述の議事録で合意された現地作業開始時点における施設数を目途とし、各地域毎に関連機関とのサイト選定に係る協議、要請サイトにおける技術的評価およびアンケート調査による必要情報の収集を行った。

限られた期間における調査実施に当たり、要請サイト数が多く、かつ分散していることを勘案し、以下の優先サイトの選定および現地確認に係わる事項を必要最低条件として周知徹底した。

- ・優先サイトの選定：比国側からの要請サイトは地方出先機関からDPWHあるいはDOHの本省に提出されたものであり、必要条件を満たすものであるが、各コンポーネント別に以下に述べる技術上から見た十分条件を考慮し、必要に応じて現地調査期間中に代替サイトの評価を行う。

ーレベルⅠ給水施設：深井戸の場合、塩水侵入区域でなく淡水帯水層が期待できること。なお、代替水源が無く、深井戸が建設可能であるが鉄含有問題がある場合には、簡易処理施設の併設を勧める。湧水水源においては、自然流下を前提条件とし、送水管延長も1～2 km止まりとする。

ーレベルⅡ給水施設：水源として湧水利用を優先し、送水管延長は3～4 kmを最長とする。深井戸水源を採用する場合には、維持管理（費用含む）面において技術上の配慮を行い、地上置き低揚程ポンプの利用を優先させる。なお、受益者による水道衛生組合（RWSA）の設立も前提条件である。

ー学校トイレ施設：レベルⅡあるいはレベルⅢ給水区域内に立地する場合でも、トイレ用水として浅井戸を併設し、これによる給水が可能であることを前提条件とする。

- ・現地確認：上述のほとんどは現地確認を伴うものであるが、以下に示したのは主に設計上の配慮に関するものである。

ーレベルⅠ給水施設：年間を通じた水量と水質（鉄）の問題および湧水利用の場合の自然流下。

ーレベルⅡ給水施設：技術（水源、給水システム）、組織運営面を考慮し、全サイトを網羅する。

ー学校トイレ施設：浅井戸利用が確認できない地区／サイト及び既存深井戸水源等の利用サイト。

以下に現地作業で行った対象地域の絞り込みおよび優先サイトの選定の経緯を示す。

①現地調査当初に、比国側との協議で調査対象地域を3州10県とすることで合意した。

②各州毎に出先機関担当者を招集して、上述した優先サイト選定の付加条件を提示し、現地踏査による各県訪問までに現地事前確認および代替サイトの選定を求めた。

③現地踏査において、出先機関担当者による事前確認結果を聴取し、優先サイトの最終絞り込みを行う共に、現地状況の不明なサイトについては実地踏査による確認を行った。

現地作業による技術評価を通じて、比国側によって要請された優先サイトが削除されたり、代替案が採用された。要請施設数および現地確認後の施設数の対照を表2-1に示す。なお、要請サイトのうち削除されたサイトと最終的に優先サイトとして確認されたものを理由と共に資料編B-7にまとめてある。

表2-1 要請施設数と現地確認施設数対照表

州・県	要 請 施 設 数				現 地 確 認 施 設 数			
	給 水 施 設		衛生施設		給 水 施 設		衛生施設	
	レベルⅠ 深井戸・湧水	レベルⅡ 深井戸・湧水	小計	小学校 トイレ	レベルⅠ 深井戸・湧水	レベルⅡ 深井戸・湧水	小学校 トイレ	合計
第4州								
ラゲナ県	6	2	11	26	6	1	26	36
リサル県	7	1	11	3	6	1	5	15
ケソン県	9	-	13	32	7	-	35	47
小 計	22	3	35	61	19	4	66	98
第5州								
北カマリネス県	1	5	9	15	3	-	17	25
南カマリネス県	3	4	11	38	4	1	42	52
アルバイ県	6	3	12	21	4	-	24	34
ソルゴン県	4	2	10	32	3	-	36	41
小 計	14	14	42	106	14	8	119	152
第10州								
北スリガオ県	2	3	8	23	-	-	-	-
北アグサン県	4	1	8	13	1	1	15	24
南アグサン県	4	1	8	9	-	-	-	-
東ミサミンス県	2	3	8	16	2	2	18	25
西ミサミンス県	1	4	8	13	-	-	-	-
カギン県	-	5	7	8	1	1	10	12
ブキンドン県	-	6	10	19	-	-	-	-
小 計	13	23	57	101	3	7	43	61
合 計	49	40	134	268	36	19	228	311

第3章 プロジェクトの周辺状況

第 3 章 プロジェクトの周辺状況

1. 当該国の社会・経済事情

比国の社会・経済事情については、関連データを取りまとめ資料編A-5. に収録した。

2. 当該セクターの開発計画

2-1. 上位計画

当該分野における国家計画としては、国連が提唱した「国際水道と衛生の10ヶ年計画（1981-1990）」に呼応して策定された「全国水道計画（1980-2000）」がある。この計画はその後の見直しで下水道と衛生部門が包含され、1987年に「1988-2000 上水・下水および衛生基本計画」として改訂され、現在に至っている。この改訂基本計画は、マニラ首都圏を始めとし、全国の地方都市の上下水道および地方農村部の給水・し尿処理を網羅し、各セクター毎の目的、政策、組織間の調整ならびに財政・経済面での政府の取り組み方針を示している。

基本計画に示されている目的は、「経済的な方法で、可及的速やかに大多数の家庭に対して、手近に安全で信頼性のある水道施設を提供すること、衛生及び下水道施設の普及を拡大すること、そしてこれらの公共サービスの整備に係る組織・運営体制を確立すること」に集約されている。

基本計画では、第1期を1988年から1992年まで、第2期を1993年から2000年までの2期に分割した事業実施を目指している。各期毎に設定されている事業目標は以下のとおりである。

表 3-2-1 1988-2000上水・下水および衛生基本計画概要

事業目標		第1期 (1988-1992)	第2期 (1993-2000)
水道普及率	マニラ首都圏	87%	97%
	地方都市部	77%	95%
	地方農村部	92%	93%
下水道施設	マニラ首都圏 地方都市部 地方農村部	南部地区で事業実施 12ヶ所 150万世帯に衛生的ト イレ設置	北部地区で事業実施 12ヶ所追加 280万世帯追加

上述した最上位計画を受け、1982年に農村地域を対象として策定されたのが「地方水道・衛生基本計画」であり、これは現在においても継続して実施されている。

さらに、大半が農村地域に居住する最貧困層に属する国民の生活環境衛生向上の緊急性に鑑み、比国政府は1989年3月「3ヶ年緊急水道整備計画（1989-1991）」を策定するに到り、1991年6月1日までに計10万ヶ所のレベルⅠ給水施設を新設もしくは修復することとし、具体的には全国の

農村集落（バランガイ）を対象に、各集落に少なくとも1つの給水施設を設置することを目標とした。

この給水促進計画はしかしながら、その後に起きたバギオ市やカバナツアン町を中心とした大地震やピナツボ火山の噴火等による大規模な自然災害復興のため、国家予算が圧迫され、当初の目標期限までには約53%の事業進捗を見るに過ぎなかった。このため比国政府は目標期限を延長し、外国援助を勘案した上で現在までに約80%の事業量に見合う資金確保の見通しをつけて、事業を継続している。

2-2. 財 政 事 情

前述した改訂基本計画（1988-2000）を事業化するにあたり、比国政府は表 3-2-2に示すようにその資金需要をセクター別に概算している。

表 3-2-2 1988-2000 上水・下水および衛生基本計画概算事業費
(単位：百万ペソ)

事業目標		第1期 (1988-1992)	第2期 (1993-2000)
上水道	マニラ首都圏	9,569	12,900
	地方都市部	4,367	6,915
	地方農村部		
	レベルⅡ／Ⅲ	1,668	1,929
	レベルⅠ	5,990	755
	補修・リハビリ	98	190
	小計	7,756	2,874
	計	21,692	22,689
下水道	マニラ首都圏	1,357	6,383
	地方都市部	1,500	500
	計	2,857	6,883
環境衛生	地方農村部		
	衛生トイレ	471	446
	井戸消毒	2	5
	計	473	451
合 計		25,022	30,023

注) 上記事業費は1988年単価による建設費のみ計上。

出典：「1988-2000 上水・下水および衛生基本計画」

具体的な資金手当てにあたっては、各援助機関からの借款や無償資金協力の供与をセクター別のプロジェクトに導入または導入を計画・要請している他、事業に着手したものについては内貨手当てを講じて事業運営にあたっている。因みに、現在実施中の各種プロジェクトの総事業費21,430百万ペソに対し、内貨手当ては8,872 百万ペソで、全体の41%を占めている。

3. 他の援助国、国際機関等の計画

現在、比国において実施中の農村地域を対象とした関連計画には以下のプロジェクトがある。

- 1) 「第1期地方上下水道・環境衛生整備事業」(世銀借款、1991—1994、First Water Supply, Sewerage and Sanitation Sector Project、略称FW4SP)
- 2) 「第2期島嶼部地方水道整備事業」(ADB借款、1991—1995、Second Island Provinces Rural Water Supply Sector Project、略称SIPRWSSP)

両プロジェクトとも水道分野についてはレベルⅠ施設の整備に事業内容を限定し、井戸の新設・改修、天水集水施設、湧水開発、簡易水処理(主として地下水に含まれる鉄分の除去)等を実施している。援助機関である世銀とADBは、後述するOECFと共に事業実施対象地域の調整を行っており、世銀はルソン島、ADBは島嶼部、OECFはビサヤスとミンダナオ地方にそれぞれの借款を割り振っている。

また、世銀プロジェクトにのみ含まれている環境衛生分野では、比国全土の農村地域の家庭を対象に、プラスチック製水封式便器の配付を進めており、衛生的トイレの普及を目指している。公衆トイレや学校トイレ施設については、地方環境衛生計画(フェーズⅡ)で示した設計コンセプトに基づき、漸くモデル事業に着手したところである。

これらのプロジェクトは、上位計画である基本計画(1988-2000)および現在実施中の「3ヶ年緊急水道整備計画」の枠組みの中に取り込まれており、比国政府の当該セクターにおける事業努力を支える重要な位置付けにある。また、これらのプロジェクトは、州や県レベルにおける対象地域において本計画と重複するが、借款事業であるため、受益コミュニティの建設費償還等財政的フィージビリティが低い、いわゆる無償資金協力の対象となるような経済的困窮度が高い候補地は除外されている。従って、本計画と関連計画とは給水普及の向上において相互に補完し合う関係にある。

4. 我が国の援助実施状況

当該セクターに対する我が国からの援助は、1980年にDPWHによって着手された「地方水道整備事業(その1)」(第7次円借款)に遡る。その後、各種開発調査、有償・無償資金協力による様々なプロジェクトが実施されてきている。(表3-4-1参照)

こうした我が国からの援助は比国側実施機関、即ちプロジェクトの受益対象によって、三つに大別される。それ等はマニラ首都圏の上下水道事業を営むMWSS向け、地方都市における上下水道事業を担うLWUA向け、そして地方農村部における飲料水供給や生活環境衛生の改善普及を推進し

表 3-4-1 我が国の援助実施状況

期間	プロジェクト名	供与額 (百万円)	協力内容	実施機関
1980 ～84	地方水道整備事業 (その 1) (全国対象にレベル I)	4,555	OECF 第 7 次円借款	DPWH
1982 ～85	地方水道整備事業 (その 2) (全国対象にレベル II)	1,860	OECF 第 8 次円借款	DPWH
1985 ～86	バギオ市下水処理施設建設計画	1,576	無償資金協力	LWUA、 バギオ市
1985 ～86	パイロット地方環境衛生計画	965	無償資金協力	DPWH、 DOH
1985 ～86	地方都市上水道整備計画調査 (4 県 7 都市)	-	JICA 開発調査	LWUA
1987 ～90	地方水道整備事業 (その 3) (全国対象にレベル I / II)	2,555	OECF 第 13 次円借款	DPWH
1987 ～94	地方都市上水道整備事業 (I) (2 都市)	1,272	OECF 第 14 次円借款	LWUA
1988 ～89	パナイ島地下水開発計画調査 (3 県 12 都市)	-	JICA 開発調査	LWUA
1990 ～92	マニラ首都圏地下水開発計画調査	-	JICA 開発調査	MWSS
1989 ～	アングット水系高度利用計画	10,560	OECF 第 16 次円借款	MWSS
1990 ～93	地方環境衛生計画 (フェーズ II) (8 県)	1,650	無償資金協力	DPWH、 DOH
1990 ～95	地方水道整備事業 (その 4) (ビサヤス・ミンダナオでレベル I)	5,080	OECF 第 16 次円借款	DPWH
1990 ～95	地方都市上水道整備事業 (II)	1,094	OECF 第 17 次円借款	LWUA
1991 ～92	バララ浄水場修復計画調査	-	JICA 開発調査	MWSS
1990 ～93	バギオ市下水管網整備計画	1,115	無償資金協力	LWUA、 バギオ市
1993 ～94	ピナツボ火山被災民生活用水供給計画	1,077 (初年度分)	無償資金協力	DPWH
1993 ～94	レイテ島上水道改修計画	1,295 (初年度分)	無償資金協力	LWUA
1993 ～95	バララ浄水場改修計画	131 (国債初年度分)	無償資金協力	MWSS

ているDPWH/DOH向けである。開発調査を除く援助金額で見ると、地方農村部向けの事業に対して全援助金額の約半分を供与しており、OECDが4次に亘って供与している地方水道事業がその大半を占めている。

本計画の援助対象となる地方農村部について見ると、相対的に経済力があり、水源確保が容易な地区での飲料水供給を手始めに事業が進められてきたが、現在はより困窮度が高く、水源確保が困難な地区へと事業が展開されてきている。また、技術移転の成果の一端として、これまでに建設されたレベルⅠ施設（手押しポンプ付深井戸）のリハビリが技術的に妥当な方法で実施され始めた他、住民により給水施設の寿命延伸および耐久性の向上の必要性が認識され、これまでの援助内容を踏修した施設の全国的普及が進められている。

5. 計画地域の状況

5-1. 計画地域の位置

計画対象地域については、比国側から当初要請のあった3州14県の内、第10州の4県（北スリガオ、南アグサン、西ミサミスおよびブキドノン）を本計画の対象外とすることで比国側と合意した。従って、計画対象地域の位置（本報告書巻頭のLocation Map参照）について、3州10県を対象に取りまとめた。

計画対象地域の第4州および第5州はマニラ首都圏から南東方向のルソン島に展開しており、第10州はミンダナオ島北西部に展開する沿岸地域である。

第4州—ラグナ県、リサール県、ケソン県

南タガログ地方とも称される第4州は、ルソン島南部の北緯8度から16度、東経117度から123度の間に位置している。

ラグナ県とリサール県は、ラグナ湖を間に挟んで対峙し、西方はマニラ首都圏の通勤圏に含まれる内陸県である。ケソン県はラグナ県と山を隔てて太平洋岸沿いに細長く展開し、南部地方はボンドック半島を中心にタバヤス湾に面した長い海岸線を有している。

第5州—北カマリネス県、南カマリネス県、アルバイ県、ソルソゴン県

ビーゴル地方とも呼ばれる第5州はケソン県と境界を接しここからルソン島の南東端に至り、半島状に展開し、北緯12度から14度30分、東経122度から124度30分に位置する。各県とも長い海岸線を有し、マニラからラグナ県・ケソン県を経てソルソゴン県に至る国道1号線によって結ばれている。

第10州—北アグサン県、カミギン県、東ミサミス県

北ミンダナオ地方に属するこれら各県は北緯7度30分から10度30分、東経124度から126度30分の間に位置している。北アグサン県の南部は東ミサミス県に接し、北部はボホール海に面している。カミギン県は東ミサミス県の北西海上に位置する島嶼県で、延長60km余の周回道路で囲まれ、東ミサミス県から定期フェリーで約1時間の距離にある。

5-2. 自然条件

(1) 気象

フィリピンは熱帯性モンスーン気候区に属し、降雨の季節変化パターンによって4気候区に分けられる。タイプⅠは、雨期と乾期が明瞭であり、11月から4月が乾期、残りの期間が雨期となる。タイプⅡは、乾期が顕著ではなく通年湿潤であり、11月から4月にかけて降雨量がピークとなる。タイプⅢは、雨期と乾期が明瞭ではなく、11月から4月にかけては比較的乾燥しており、残りの期間は比較的湿潤である。タイプⅣは降雨量が通年平均している。

図 3-5-1は上記4気候区の分布と各気候区の降雨量の経年変化を示している。太平洋沿岸地域はタイプⅡではば占められ、西に行くにしたがってタイプⅣ、タイプⅢに変わり南シナ海沿岸地方ではタイプⅠとなる。このような気候区の分布が形成されるのは、冬期に中国大陆で強い高気圧が発達し、フィリピンの南シナ海沿岸地方に乾期をもたらすからである。

第4州ではラグナ県とリサール県の西部はタイプⅠ気候であり、ケソン県は南部がタイプⅢ気候、中央部及び北部がタイプⅣ気候である。第5州では太平洋沿岸地方がタイプⅡ気候であり、北カマリネス県の大部分、南カマリネス県の北部と東部、アルバイ県の東部およびソルソゴン県のはば全域がこの気候区分に入る。他の地域のはほとんどはタイプⅢ気候である。第10州では北アグサン県、カミギン県および東ミサミス県の東部がタイプⅡ気候であり、東ミサミス県の中中部がタイプⅣ、西部がタイプⅢ気候である。

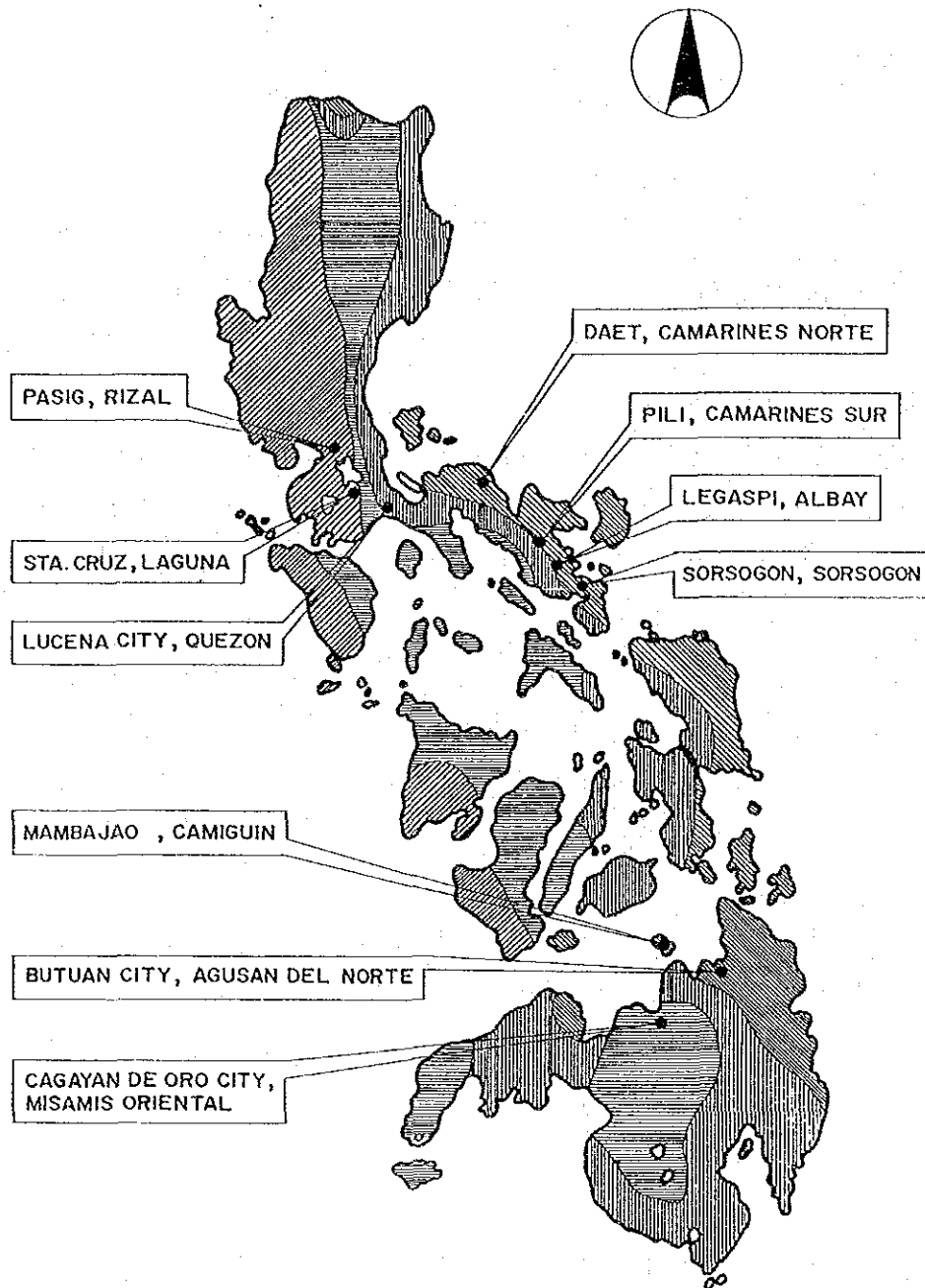
年間降雨量は台風の襲来回数によって大きく変動する。北カマリネス県、アルバイ県およびソルソゴン県は台風の上陸地になる場合が多く、洪水が度々起きている。地域的分布を見ると東ミサミス県カガヤンデオロの1,663 mmが最小であり、北カマリネス県ダエットの3,403 mmが最大である。月別平均降雨量では北カマリネス県ダエットの12月降雨量の548.9 mmが最大である（表3-5-1 参照）。

フィリピンでは気温の変化は少なく、調査対象地域でも同様で、日較差、年変化共に小さい。年間平均気温はカミギン県マンバハオの24.9℃から東ミサミス県カガヤンデオロの27.8℃の範囲にある。また、フィリピンは島国であるため、通年湿度は高い。例えばケソン県タヤバスでは湿度の日平均は75%から96%の範囲である。

(2) 地形・地質

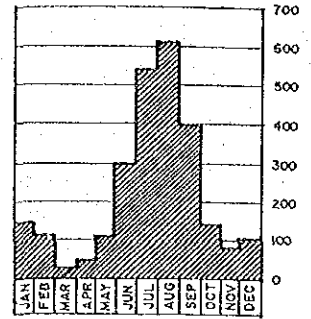
フィリピン群島はユーラシアプレートと太平洋プレートの東端に位置しており、東側が太平洋プレートと南シナ海プレートと、西側がユーラシアプレートと、南側がインド・オーストラリアプレートとで囲まれている。主に中生代以降の太平洋プレートの西進によって群島が隆起し、東側に深い

MONTHLY RAINFALL (mm)

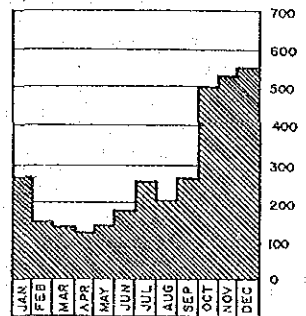


LEGEND:

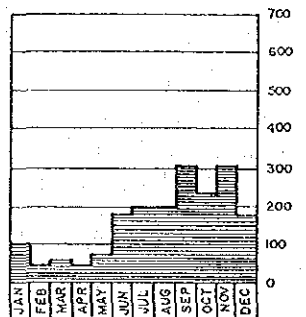
-  TYPE I - 雨期 (5月~10月) と乾期 (11月~4月) に
顕著に分かれる。
-  TYPE II - 11月から1月にかけて最大降雨量が見られ、乾期はない。
-  TYPE III - 顕著な季節分けが見られないが、相対的に11月から4月
に乾燥し、残りの期間が湿潤となる。
-  TYPE IV - 一年を通じてほぼ均等に降雨が見込まれる。



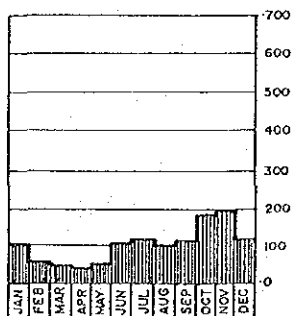
TYPE I



TYPE II



TYPE III



TYPE IV

図 3-5-1 フィリピンにおける気候区の分布状況

表 3-5-1 調査地域の気象データ

県 名	観 測 地 点		1)降雨量 (mm)												2)気温 (°C)			3)相対湿度(%)		
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均					
リサール	NAIA *)	1	11.2	4.2	7.5	15.8	110.8	260.8	363.4	388.0	315.7	223.8	119.4	62.2	1,539.0					
		2													27.6					
		3													77.0					
ラグナ	アムブロン バタンガス県	1	16.1	8.2	18.6	34.3	104.0	231.9	313.1	311.8	292.7	240.0	164.7	108.5	1,828.0					
		2													27.6					
		3																		
ケソン	ルセナ市	1	65.0	50.6	32.0	24.1	87.0	165.7	202.5	204.1	276.5	338.5	332.4	243.0	2,021.4					
		2													27.0					
		3																		
北カマリネス	ダエット	1	272.5	147.5	132.1	126.9	148.6	184.1	243.7	203.7	261.5	501.3	539.7	548.9	3,216.8					
		2																		
		3																		
アルバイ	レガスビ市	1	320.3	183.8	165.8	152.1	168.0	318.4	276.0	260.5	271.6	336.2	475.9	474.7	3,403.3					
		2																		
		3																		
ソルソゴン	ソルソゴン **)	1	233.2	134.5	54.2	46.9	128.0	120.5	327.7	275.7	209.3	184.4	—	—	1,714.4					
		2	25.4	25.6	26.9	28.1	28.5	28.2	26.9	27.8	26.7	26.8	—	—	27.1					
		3	84.0	82.0	81.0	79.0	81.0	82.0	86.0	83.0	84.0	87.0	—	—	83.0					
北アグサン	ブツアン	1	367.9	177.9	133.9	79.1	119.8	147.6	142.8	87.7	145.5	222.2	211.3	238.4	1,980.8					
		2	25.60	24.76	26.48	27.68	28.22	27.70	27.25	27.60	27.47	27.19	26.82	26.07	26.90					
		3	87.86	82.56	84.67	80.11	80.00	82.11	83.00	82.10	33.00	84.20	86.10	87.80	83.63					
カミギン	マンバハオ **)	1	36.6	45.8	22.3	35.1	55.8	201.5	170.9	126.0	211.3	484.2	391.8	393.8	2,175.0					
		2	24.4	25.0	24.8	25.0	25.6	26.1	25.8	25.4	24.3	25.5	24.5	22.5	24.9					
		3													80.0					
東ミサミス	カガヤンデオロ市	1	117.3	69.2	46.2	34.0	96.1	218.4	206.8	231.4	211.6	189.0	159.6	90.3	1,663.0					
		2	26.8	26.9	27.1	28.7	29.0	28.3	27.9	28.2	28.0	27.9	27.4	27.1	27.8					
		3	82.0	81.0	79.0	78.0	76.0	79.0	80.0	80.0	81.0	80.0	81.0	79.0	80.0					

出典: PAGASA

*) ニノイ アキノ国際空港

**) 各県社会経済プロフィール

フィリピン海溝が形成されたものと考えられる。列島の隆起は褶曲・断層や火山活動によるもので、海溝に平行した山脈や断層帯、貫入岩を伴う火山帯が形成された。群島の地形・地質はこのような造山活動によって造られ、半島や入江の多い複雑な海岸線、起伏に富む地形、短い河川、褶曲／断層構造の地質が特徴となっている。

フィリピンの主要火山帯を図 3-5-2に示す。調査対象地域の大部分は火山帯内に位置しており、第4州は中央ルソン火山帯、第5州全域及び第10州の北アグサン県はビコール火山帯、第10州の東ミサミス県及びカミギン県は中央ミンダナオカルデラに含まれる。各火山帯には大小の火山が点在しているが、新世代以降に活動した比較的新しいものが多い。これらの火山の周辺には安山岩、玄武岩や火山細屑物より成る火山性扇状地が形成されている。代表的火山としては第4州のバナハオ山 (2,164 m)、第5州のマヨン山 (2,421 m)、イサログ山、ラボ山 (1,544 m) 第10州ではバトカン山、ヒボックヒボック山 (1,713 m) がある。

中生代の堆積岩類は海成されたものが多いが、動力変成や熱変成を受け、ほとんどが変成岩となっている。新世代第3紀の堆積岩類は頁岩、シルト岩、泥岩や石灰岩が主体である。沖積地は低地や谷にみられるが、概して流域が小さいため大沖積平野は発達していない。比較的大きな平野はラグナ県の沿岸地方、北カマリネス県の東部地方、南カマリネス県のビコール平野、北アグサン県のアグサン川平野等に限られる。各県別の地形、地質の概況は資料編B-1に示した。

(3) 水理地質及び地下水

水理地質学では地層はその水理特性たとえば透水量係数によって滞水層、半滞水層、難滞水層に分類される。開発に適した地層は無論、地下水を含みかつ湧水量が十分大きな層でなければならない。給水事業においては水源が湧水、地下水であろうと枯渇せずに安定供給される必要がある。したがって滞水層はその滞水部の地域的広がり、涵養域、涵養域への連続性などの地形地質構造、涵養量、必要揚水量などより評価される。

以下、計画対象地域に於ける地下水の豊富な地域、塩水侵入の起こりうる地域、地下水面水位、地下水の流向等について地下水図を用いて説明を行う。

柱状図はサイトの地質情報を与えるだけでなく、開発対象とする滞水層の選定に有用である。静水位、比湧出量 (Specific Yield)、揚水量などの関連情報はNWRCのRapid Assessment of Water Supply Sources (RAWSS, 1982)より得ており、現地調査で得たサイトの情報を補完するものである。比湧水量データは透水量係数データが得られなかったためその代わりに井戸の水位低下量を知るために用意した。地下水開発対象地域にみられる地質の地質別透水係数、浸透能については表3-5-2にまとめた。

本調査ではサイトが沖積地である場合には砂礫層、礫層、ゆるい玉石層を地下水開発対象の滞水層とした。火山岩地帯では火山細屑物、玄武岩の滞水層を地下水開発対象とした。水成岩や変

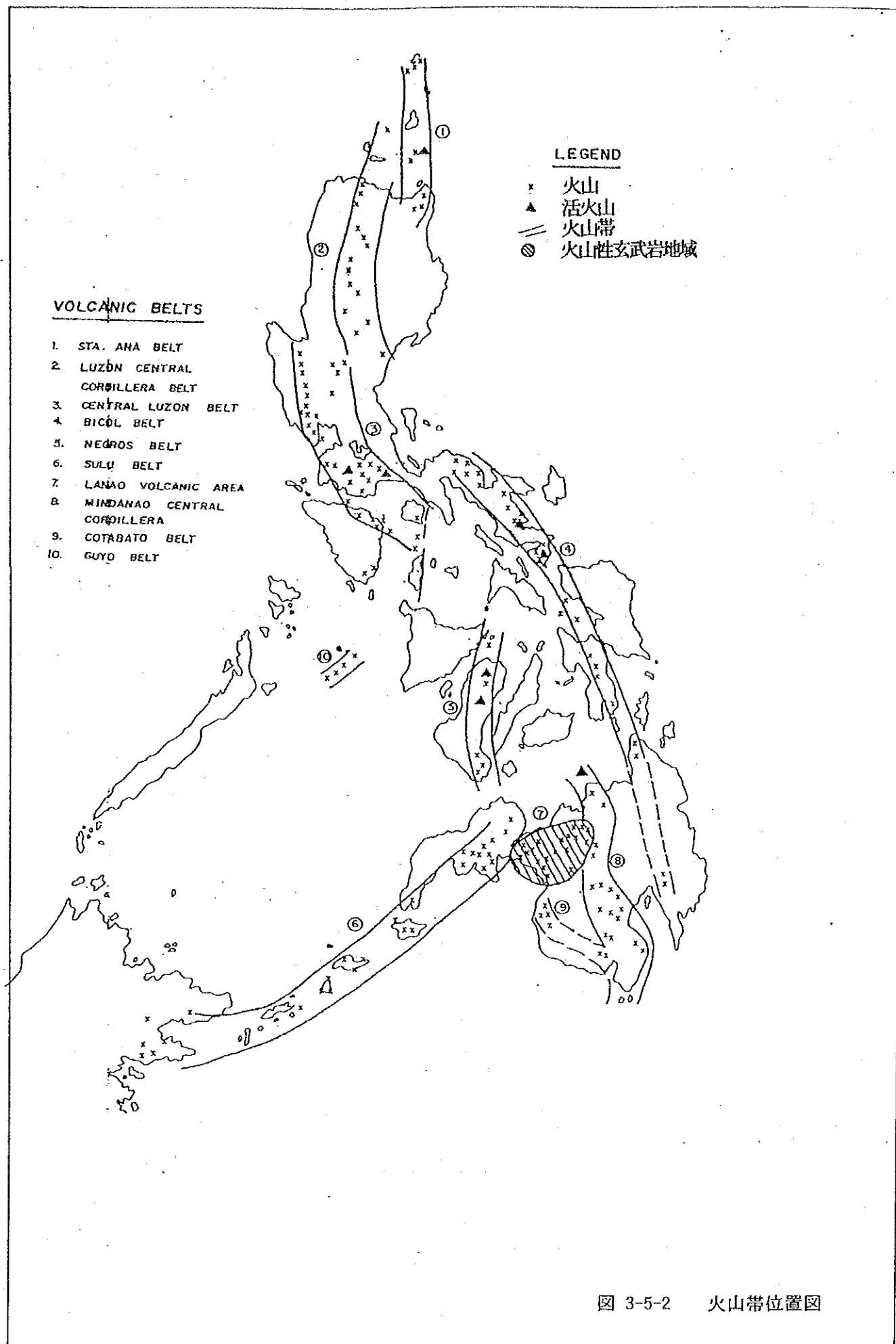


图 3-5-2 火山带位置图

成岩地帯は岩自体に亀裂が発達しているものの涵養域が狭く、十分ではないので地下水開発対象地域から除外した。

調査対象地域の地下水の水質は一般的に飲用に適するが、鉄等の金属分を多く含む地域が深成岩や半深成岩地帯の周辺および下流部にみられた。尚、過剰揚水による塩水浸入が確認された地域は沿岸部 2～3 の地域であり、地域的広がりも限られたものである。各県別の水理地質及び地下水の概況は資料編 B-2 に示した。

表 3-5-2 地質別の浸透係数と浸透能

地 質	浸 透 係 数	浸 透 能	備 考
玉石	非常に高い	非常に高い	
礫	非常に高い	非常に高い	
玉石まじり礫	非常に高い	非常に高い	
砂 礫	高	高	
砂	中 - 高	中 - 高	
シルト	低	低	
粘土	無	無	飽水状態
礫まじり粘土	無	無	同上
玉石まじり粘土	無	無	同上
凝灰質粘土	無	無	現地名：アドベ
砂岩	低 - 高	低	
礫性石灰岩	高	高	
石灰岩	低 - 高	非常に低い - 低	溶食穴があれば浸透係数は高くなる
凝灰岩	低	低	
溶岩	非常に高い	非常に高い	
玄武岩	低 - 中	低	
安山岩	無	無	
変成岩	無	無	

5-3. 社会基盤整備状況

社会基盤の整備と経済発展の現況を示すものとして、計画地域内各県の人口構成、行政区域面積、市町村数を表3-5-3 に示す。

県別人口分布は同表から明らかなように、マニラ首都圏に隣接した第4州の各県（ラグナ、リサールおよびケソン）と第10州の中核都市カガヤンデオロ市を抱える東ミサミス県等は相当に都市化が進んでおり、都市部の人口が県人口の3分の2以上を占めている。一方、残りの各県では農村部の人口が県人口の過半数を占めており、人口構成に大きな開きが見られる。

表 3-5-3 計画地域各県の人口（1990年）と面積
(単位：人口－人，構成比－%)

州／県	人口および構成比			行政区域 面積	市町村数
	都市部 (人) (%)	農村部 (人) (%)	合 計 (人) (%)	h a	
第4州					
ラグナ県	1,012,499 (74)	357,733 (26)	1,370,232 (100)	175,970	1市29町村
リサール県	879,739 (90)	97,749 (10)	977,488 (100)	130,800	14町村
ケソン県	919,495 (67)	452,886 (33)	1,372,381 (100)	870,660	1市40町村
第5州					
北マニラ県	132,934 (34)	258,048 (66)	390,982 (100)	211,249	12町村
南マニラ県	457,072 (35)	848,847 (65)	1,305,919 (100)	526,680	2市35町村
アルバイ県	280,174 (31)	623,611 (69)	903,785 (100)	255,260	1市17町村
カルガタン県	141,199 (27)	381,761 (73)	522,960 (100)	214,140	16町村
第10州					
北アギナール県	218,765 (47)	246,693 (53)	465,458 (100)	259,030	1市11町村
カギン県	21,843 (33)	42,404 (67)	64,247 (100)	29,187	5町村
東ミサミス県	570,933 (66)	294,118 (34)	865,051 (100)	357,010	1市17町村

出典：1992 Philippine Year Book

こうした地域差の背景となる社会・経済指標の現状を表 3-5-4に示し、その概要を以下にまとめた。

- 1) リサール県と東ミサミス県はバランガイ道路の整備率が60%以上で、アクセスが良好である。一方、ラグナ県やアルバイ県では30～40%台の低整備率が報告されている。
- 2) 電気は、計画地域内各県の全市町村（ケソン県のみ56%の市町村）に供給されている。バランガイ・レベルでは、ケソン県の56%からカミギン県の94%まで大きな開きを示しているが、世帯レベルではカミギン県の41%からラグナ県の89%まで更に普及率の差が見られる。

表3-5-4 計画地域各県の社会・経済指標

項 目	単 位	第 4 州			第 5 州			第 10 州			
		リサール県	ラグナナ県	ケンソン県	北マラヌ県	南マラヌ県	アルバイ県	ソルソゴン県	北マラサ県	東マラヌ県	カミギン県
(1)道路											
a)延長	km.	1238	1641	3426	824	-	1506	1522	981	2216	345
b)村落道路	%	63	34	58	48	-	40	56	49	68	46
(2)電気											
a)市町村レベル	%	100	100	56	100	-	100	100	100	100	100
b)部落レベル	%	*	66	56	67	-	71	76	81	89	94
c)各家庭レベル	%	52	89	56	46	-	64	53	53	52	41
(3)通信											
a)市町村レベル	%	100	100	35	-	-	100	31	8	8	40
b)電報局	局	15	32	44	5	-	18	9	*	*	2
(4)郵便											
a)郵便局	局	16	41	47	35	-	40	20	11	25	5
(5)交通			同 左	同左及び海港	同左及び海港	同左及び空・海港	同左及び空・海港	同左及び空・海港	同左及び空・海港	同左及び空・海港	同左及び空・海港
(6)金融		商業/地方銀行 68行		同左約68行	同左約68行	商業/貯蓄/貸付 23行	同左及び空・海港 民間15行	-	国営3行、商業 5行、地方銀行 5行	-	商業/地方銀行 4行
(7)商工業施設	ヶ所	9145	2546	10472	2479	-	-	-	-	102	146
(8)観光施設	ヶ所	281	60	24	5	-	20	7	61	24	20
(9)学校											
a)初等	校	241	558	745	-	780	-	477	160	346	53
b)中等	校	48	199	91	35	-	-	69	29	45	13
c)高等	校	7	-	16	11	-	-	18	-	36	3
(10)保健・衛生											
a)病院	ヶ所	25	46	47	12	41	53	17	11	10	6
b)保健所等	ヶ所	200	272	202	15	-	-	129	73	136	19
(11)労働力											
a)雇用率	%	95	93	94	98	98	68	82	91	95	92
(12)世帯別平均月収・支出											
a)月収	ペソ/月	3,178	4,389	-	-	2,560	2,216	-	-	-	-
b)支出	ペソ/月	-	3,824	-	-	2,170	1,927	-	-	-	-

出 典：1989-1994 Socio-Economic Profile, Provincial Planning and Development Office, 各県

* - No Data

- 3) 通信においては、全ての県に国営通信サービスが届いており、これを民間通信会社が補っている。なお、リサル県、ラグナ県およびアルバイ県の全ての市町村でこうした通信手段が整備されている。
- 4) 郵便も全ての県に整備されており、ほとんど全ての市町村に郵便局が設置されている。この他、民間の宅急便サービスが定期航空路が開設されている主要都市を中心に利用できる。
- 5) 県内各市町村を結ぶ交通手段の大半がバスや乗合いジープニーによる陸上交通である。南カマリネス県のナガ市、アルバイ県のレガスピ市、北アグサン県のブツアン市および東ミサミス県のカガヤンデオロ市の各都市はマニラおよびセブ、その他の主要都市との間に定期航空路が開設されている。島嶼のカミギン県には、ミンダナオ本島との間に定期フェリーが就航している。
- 6) 雇用率は、北カマリネス県と南カマリネス県の98%から、アルバイ県の82%の範囲にあり、労働人口の大半は農業に従事している。

上述したような社会基盤整備の現状から、計画地域内の各県および市町村間において、交通・通信分野を含む経済的地域格差が窺える。例えば、ケソン県や北カマリネス県は地理的にマニラ首都圏に近くとも、道路事情が悪く、定期航空路がないため、マニラまで陸路4～5時間を要する。一方、アルバイ県や東ミサミス県等からは空路1時間余でマニラに至る程に時間距離が短い。

農業分野においては米作の他に、換金作物による現金収入の道が開かれている。しかしながら、上述したようにマニラ等の消費地から離れ、かつ道路事情も悪い農村部からは、作物の輸送コストが割高となるため、換金作物の大半は地元市町村での消費が中心となっている。また、カミギン県では耕作可能地が極めて限られているため、米を始めとする食料品をミンダナオ本島から“移入”しており、島内での主要作物はコブラに限られている。

5-4. 計画地域における上水・環境衛生分野の現状

(1) 公共給水施設の普及状況

DOH が1991年時点で取りまとめた公共給水施設の普及状況を表 3-5-5に示した。これを見ると、地域間格差が如実に現れている。

カミギン県は、経済的には貧困県に属するが、こと水道普及率の状態からみると他県に較べ、高普及率を達成している。これは、大量の湧水が随所に出ており、大半のバランガイでレベルⅡまたはレベルⅢの給水施設が整備されていることに依るものである。一方、経済的にも水源的にも他県に比べて恵まれた立地条件にあると考えられるラグナ県では、最低の普及率を示している。これは、浅井戸から容易に地下水を汲み上げられるため、相当数の家庭で私設井戸を保有していることに起因すると考えられる。ただし、浅井戸の場合には地表水の浸透による水源汚染に晒される危険度が高く、技術的に適切な施工をしていない場合や周辺に大きな汚染源がある場合には浅井戸の利用は必ずしも適切とは言えないものである。こうしたことが、ラグナ県における下痢の高い罹患率となって現れているのではないかと考えられる。

表 3-5-5 公共給水施設の普及状況

州／県名	総人口 [*]	公共給水施設利用人口		公共給水施設未設置人口	
		人 口	比率(%)	人 口	比率(%)
第4州					
リサール県	980,194	614,171	63	366,023	37
ラグナ県	1,370,232	561,870	41	808,362	59
ケソン県	1,372,381	794,312	58	578,069	42
第5州					
北カマリネス県	390,982	287,121	73	103,861	27
南カマリネス県	1,305,919	457,860	35	848,059	65
アルバイ県	903,023	765,720	85	137,303	15
ソルソゴン県	522,960	461,232	88	61,728	12
第10州					
北アグサン県	465,458	235,279	50	235,279	50
東ミサミス県	865,051	379,804	44	485,247	56
カミギン県	64,247	56,600	88	7,647	12

出典：保健省 1991年年次報告

* 1990年現在

(2) 疾病の発生状況

計画地域における消化器系疾病患等による罹患率と死亡率（1992年）を表 3-5-6に示した。計画地域全体を通じて、下痢が圧倒的多数を占めていることが特徴的である。マニラ首都圏に隣接しているリサール県やラグナ県においても罹患率、死亡率共に他地域に引けをとらない状態である。また、ウィルス性肝炎に感染している事例は第5州と第10州の各県で広く見られる。

(3) 水封式衛生的トイレの普及率

コミュニティー全体の生活環境衛生の改善のためにはトイレ施設のみならず、周辺的环境衛生の総合的な向上を図らなければならない。しかしながら、衛生トイレ施設の普及向上は最も重要な対策として急がれる。

DOH が1991年時点に取りまとめた衛生的トイレの普及状況を表 3-5-7に示した。これを見ると各県とも55%程度から80%の普及率を示している。

表 3-5-6 罹患率と死亡率 (1992年)

州/県名	コレラ			腸チフス			下痢			マラリア			感染性肝臓炎			住吸血虫病			小児麻疹		
	罹患率		死亡率	罹患率		死亡率	罹患率		死亡率	罹患率		死亡率	罹患率		死亡率	罹患率		死亡率	罹患率		死亡率
	C	R	C	C	R	C	C	R	C	C	R	C	C	R	C	C	R	C	C	R	C
第4州	-	-	-	-	-	-	19,835	834	84	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
リサール県 (1980年)	-	-	-	-	-	-	7,579	501	32	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ラグナ県 (1980年)	-	-	-	-	-	-	10,460	823	128	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ケソン県 (1982年)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
第5州	-	-	-	-	-	-	3,631	886	80	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北カマリネス県 (1982年)	-	-	-	-	-	-	21,124	1,797	56	68	-	-	3,651	880	-	-	-	-	-	-	-
南カマリネス県 (1982年)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アルバイ県 (1982年)	0	0	0	38	5	10	13,309	1,587	183	19	9	1	151	18	4	3	0	1	0	-	-
ボルネン県 (1988年)	0	0	0	20	3	9	10,312	1,672	175	28	19	3	79	13	5	373	61	2	0	-	-
第6州	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
北アグサラン県 (1988年)	-	-	-	-	-	-	5,830	1,233	74	16	2,504	538	36	8	-	1924	413	-	-	-	-
東ミサミス県 (1991年)	-	-	-	-	-	-	7,038	1,309	62	12	-	-	165	31	77	-	-	-	-	-	-
カミギン県	-	-	-	-	-	-	161	251	16	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

出典: 各県保健資料
- 記載なし

注: C=発症数
R=比率/100,000

表 3-5-7 衛生的トイレの普及状況

州／県名	総世帯数	衛生的トイレ付世帯数		非衛生的トイレ付世帯数		トイレ未設置世帯数	
		世帯数	比率(%)	世帯数	比率(%)	世帯数	比率(%)
第4州							
リサール県	132,005	91,841	70	19,378	14.68	20,786	16
ラグナ県	220,991	177,275	80	21,810	9.87	21,826	10
ケソン県	200,474	109,072	54	42,212	21	48,190	25
第5州							
北カマリネス県	72,490	44,573	61.49	10,213	14.09	17,704	24.42
南カマリネス県	196,565	124,887	63.53	19,747	10.05	51,931	26.42
アルバイ県	141,128	92,547	65.58	28,701	20.34	19,880	14.08
ソルソゴン県	91,203	51,510	56.48	6,012	6.59	33,681	36.93
第10州							
北アグサン県	45,071	37,600	83.42	6,693	14.85	778	1.73
東ミサミス県	63,913	48,558	64.13	1,307	1.73	14,048	18.55
カミギン県	10,653	8,584	80.58	1,155	10.84	914	8.58

出典：保健省 1991年年次報告書

6. 環境問題

本計画は安全な飲料水の供給と生活環境衛生の改善を図るための対策を講ずるものであるが、施設の建設中および維持管理上派生すると考えられる環境問題について整理し、対策案を示した。

施設	建設／開発項目	環境影響項目と事業に伴う考慮事項	対策案
給水	地下水取水施設	騒音・振動 : 井戸掘さく機械運転日数は限定される	施工時住民協力要
		地盤沈下／井戸相互干渉 : 少取水量、井戸間隔大井戸数量の限定	不要
		塩水侵入 : 少取水量	既塩水侵入区域、危険区域削除
	湧水取水施設	河川流量 : 少取水量	調査・計画時、乾季水利用上の配慮
	送・配水施設	周辺自然環境 : パイプ布設は原則として既設道路沿、掘削幅深度共に最小とする	建設時配慮
		騒音・振動 : 重機の長時間使用なし 交通渋滞 : 交通規制、代替道路利用	建設時配慮
学校トイレ	トイレ建物 浄化槽	周辺環境 : 小規模建物	設計上配慮
		水質汚濁 : 処理水の地下浸透方法採用	
		汚泥蓄積 : 浄化槽容量に限度があり年々増加	バキュームカー等による定期的な除去と処分地確保

上記のように環境影響は軽微なものに限られる。但し、浄化槽汚泥の処分については、比国側の負担として重要なものである。

第4章 プロジェクトの内容

第 4 章 プロジェクトの内容

1. プロジェクトの基本構想

1-1. 協力の方針

(1) 対象地域、村落の選定基準とサイトの優先順位

要請内容（計画の構成要素と規模）に関する検討にあたり、以下に述べる対象地域、村落の選定基準と、サイトの優先順位付けのための基本方針を設定し、現地調査の初期段階において比国側から同意を得た。

1) 計画対象地域の絞り込み

調査対象 3 州において、県レベルでの絞り込みを全要請項目を対象として行った。検討要素として考慮したのは以下のとおり。

- －調査から施設建設期間にわたる治安上の配慮
- －本計画の主旨を具現化するため農村地域を対象とした上での立地条件、社会・経済的条件
- －計画対象地域へのアクセスの良否

第10州ミンダナオ地方においてのみ、上記条件から要請 7 県の内 4 県（北スリガオ、南アグサン、西ミサミス及びブキドノンの各県）をプロジェクト対象外とした。したがって、計画対象は第 4 州（ラグナ、リサール、ケソン）、第 5 州（北カマリネス、南カマリネス、アルバイ、ソルソゴン）および第10州（北アグサン、東ミサミス、カミギン）の計 3 州にわたる合計10県である。

2) 個別の候補サイトに対する優先順位付け

比国側からの要請サイトは、ローンプロジェクト対象外でありかつ優先順位が高いこと、裨益効果が大きいこと、初期段階における技術上の必要条件が現地確認されていることについて地方政府が評価後、提案したものである。そこで原則として比国政府から要請のあった優先サイトを尊重するが、要請施設のための所要水源確保を最低技術条件として見直す。さらにマニラ首都圏等の大都市に隣接した都市近郊地域に要請サイトが立地している場合には、純農村地域への振り替えを考慮する。また他地域へのサイトの振り替えとして、さく井機械等の搬入アクセスが悪い場合を勘案する他、特に現行の援助分担を受けて ADB援助による対応が予定され

ている離島、本島にあっても陸上交通難が報告されている場合には本プロジェクトから除外する。なお、類似案件との重複を回避する上から、学校校舎建設計画における候補サイトもトイレ施設対象外とする。以上に述べた前提条件下、各施設別に次のような評価項目と基準を設定した。

給水施設

a) 湧水水源の場合

- －取水予定地点およびその集水区域内に潜在的な水質汚濁源がなく、飲料水水質基準を満足し、年間を通して安定した取水量が確保できること。
- －給水区域への重力式送・配水が可能であること。
- －水利権を有すると共に取水地点および送・配水管敷設ルートの通過権が確保できること。

b) 深井戸水源の場合

- －海岸沿いの地域において塩水侵入の恐れがないこと。
- －鉄分等の不純物含有量が許容濃度以下であること。ただし、レベルⅠサイトに限り、代替水源が確保できず、かつ地下水中に多量の鉄分を含有する場合には簡易除鉄設備を考慮する。
- －建設予定サイトにさく井機械（10tトラック程度）の搬入路が確保できること。
- －水源施設建設用地が確保できること。

c) レベルⅡ候補サイトに対する付加条件（湧水／深井戸水源）

- －高架水槽／地上配水池の用地確保ができること。
- －深井戸水源利用の場合、ポンプ用電源が必要となることから、サイト近くに配電設備が設置されていること。
- －施設維持管理のための水道衛生組合の結成および水道料金（30～50ペソ／月／世帯）の徴収に関して、受益予定住民による積極的な受入れ意欲および経済的負担能力が確認されること。

学校トイレ施設

- －浅井戸（深さ10m未満の掘り抜き井戸）の建設によりトイレ用の給水が確保できること。
- －候補サイトにレベルⅡ／Ⅲシステムによる給水がなされていても、浅井戸の建設を前提とし、既存システムは二次的な利用とする。ただし、浅井戸水源が利用不可能な地域であっても、既存深井戸があり、トイレ用水に使用可能な場合（現地確認後）には

採用可能。その他水源確保において特殊条件を伴う場合は現地確認による。

－学校敷地内に水源施設およびトイレ施設の建設用地が確保できること。

－学校側による、本プロジェクトの主旨理解と維持管理意欲を出来るだけ確認すること。

(2) 協力の方針

上述した調査区域の絞りこみとサイトの優先順位を勘案の上、我が国の無償資金協力の主旨とシステムに照らしあわせ、本案件の妥当性を検討する。主要な検討項目は以下のとおりである。

－計画の必要性および妥当性

－実施・運営計画

－類似計画および他の援助計画との関係と重複

－計画の構成要素

－要請施設および資機材の内容

1-2. 要請内容の検討結果

(1) 計画の必要性および妥当性

本計画は、比国政府の「上水・下水および衛生基本計画」に設定されている国家目標および「3ヶ年緊急水道整備計画」（地震や火山噴火等の天才に対する災害復旧事業によって国家財政が圧迫され、本事業に遅延が生じている）の早期達成を図るために、我が国に要請されたもので、比国政府の当該セクターにおける関連諸計画の枠組みの中に取り込まれているものである。

本計画の必要性・妥当性についての具体的な項目として、①本計画の一般的効果、②比国における必要性和③無償資金協力案件としての実施が必要な背景と条件、および④小学校トイレ普及の意義をとりあげ、それぞれ以下のように検討を行った。

1) 本計画の一般的効果

- ・飲料水の確保において、水質上の問題（地下水中の鉄・マンガンの含有）を抱えた地域に対する給水提供。
- ・家事労働で大きなウェイトを占める水汲みに要する時間の短縮と、これによって産み出される時間の生産的活動への投入による生活水準の改善。
- ・衛生施設と水源施設の抱き合わせ整備による水源保護、衛生改善対策（水系伝染病対策）および疾病の抑制による医療費負担の軽減ならびに健康改善による労働生産性の向上。

- ・施設建設期間中、さく井およびトイレ施設（機能を果たすための設計・施工上の配慮を含む）に関し、現地業者、地方政府職員への技術移転。
- ・マニラ首都圏に隣接したラグナ県のように、ある程度経済的に発展し、県全体で見れば一定の水道普及率向上を達成した後、山間僻地の農村集落のように経済性やアクセス、或いは水源立地等の問題により急激な普及率拡大は難しいが、ニーズの高い地域での対策。

2) 比国及び要請地域における必要性

- ・比国は数多くの島嶼から成っており、それらの島々において都市部から離れ、かつ点在した農村地域が全国にわたって存在する。更に、熱帯性モンスーンの気候区に属する比国は、水系伝染病等の水系疾患が発生し易い風土条件下にあり、農村開発における当該セクターの整備・充実が国家政策の中でも重要な位置付けと高い優先順位が与えられている。
- ・上述したような条件下において、比国政府は地方農村部の生活環境衛生の改善・向上を目指した施策を実施してきているのは、「要請の背景」で述べたとおりである。しかしながら、前節「個別サイトの優先順位付け」で述べたように、ニーズと住民の参加意欲はあっても、種々の前提条件を満足できないために当該セクターの各種プロジェクトが実施できない農村地域が比国全土にわたって数多く取り残されている。とりわけ、ローン・プロジェクトにおいて受益者負担原則に従うと、建設費償還が住民の経済的負担能力を上回る場合には、何らかの財政的補完措置が取られない限り、当該地域における事業は実施できないことになる。
- ・このように経済力に乏しい地方農村部に対する緊急かつ具体的対処策の一つとして、比国政府はUSAID に対して無償資金協力を要請し、1970年代より比国全土を対象にレベルⅡ施設の整備を目指した「バランガイ給水プログラム」を実施してきた。しかしながら、この事業は1980年代前半に中断されたため、USAID に代わるドナーの確保が大きな課題となった。こうした状況下、比国政府は我が国政府に対して無償資金協力の要請を行い、既述のとおり二次にわたって事業が実施されてきている。
- ・今回、フェーズⅢ計画の対象地域として要請された第4州、5州および10州はいずれも、上述したような高いニーズと住民の積極的な参加意欲を備えてはいるが、既存プロジェクトの実施から取り残された経済力に乏しい農村集落が数多く見られる地域として比国政府によって選定されているものである。特に第5州の各県では、その背景となる水系疾患の罹患率や死亡率が他州に比べて高く現れており、公共水道の普及率では第4州と第10州が相当に立ち遅れた状況である。このため、安全な飲料水の確保と衛生施設の整備の緊急度は高いと考えられる。

3) 無償資金協力案件としての実施が必要な背景と条件

- ・比国の地方農村部における有償案件としての給水・衛生改善事業は以下に示すような施策の下に実施されており、条件に合わない場合無償案件として提案されている。

- a. レベルⅠ給水施設：水源開発の90%を政府が補助し、残る10%と維持管理費はバランガイ単位に設立されるBWSAが負担する。
- b. レベルⅡ給水施設：水源開発の90%を政府が補助し、残る10%と配水施設の建設費および維持管理費は給水システム単位に設立されるRWSAが負担する。

以上の条件下においてBWSA/RWSA の設立手続きが確立されており、これに従った対応が必要である。この手続きの過程において、提案された事業が受益者の低所得レベルに起因して、維持管理費用を含む負担（特にレベルⅡ給水施設の場合）の難しいことが明らかになった場合にはローン案件として採択されない。

- c. 学校トイレ施設：DOHが世銀借款を用いて施設の建設を進めつつあるが、全国の数多くの小学校・高校を対象とするので、農村僻地への普及には目処が立っていない。

- ・無償資金協力案件としてのサイト選定においては、地方出先機関／自治体から要請のあった個別プロジェクトを優先するが、以下の条件が確認されなければならない。

- a. 比国政府の施策に従った受益者による建設費の一部負担は難しいが、維持管理費の負担は可能。
- b. 投資額の回収上採算に合わない場合、即ち技術上問題はないが（特に水源能力・質共に必要条件を満足）、建設費（特にある程度距離が長い送水管を必要とする湧水開発）が割高である。ここにおいて、維持管理費負担の軽減を図り、必要最小限の飲料水供給上効果が大きいサイト（開発し易い集落近傍の湧水水源の開発はほとんど実施済）。
- c. 水源開発において、水質上の問題や施工上の困難性等の理由で、これまでの比国側の努力では安定した給水が確保できなかったサイト（鉄分を含有する地下水の利用や比国側実施機関のさく井機械および技術力では対応が困難な地質条件等）。

- ・比較的短期間の事業により早期に効果が期待できる。

4) 小学校トイレ普及の意義

- ・公衆衛生の改善を図る上からは、公衆トイレの普及が優先されるが、比国の現状においては住民の衛生観念の低さや不特定多数の人が利用する公共施設の維持管理における責任体制・自立性および継続性において不確実性が高いため、小学校トイレを対象とする。
- ・衛生改善の普及において水封式便器を用いた学校トイレ施設を整備し、児童のための児童による管理および在来のトイレのイメージ改善の定着が、将来に向けて重要な役割を果たす。なお、児童が学校生活での日常経験を通じて体得する生活環境衛生改善の知識と実践は、児童から各家庭へ伝播されて、普及・啓蒙に結びつくものである。
- ・国家レベルにおいて、DOH（衛生主管）とDECS（学校主管）の協力体制がフェーズⅡ計画の実施および維持管理での実践を通じて明確にされつつありこの定着を図り、さらに中央官庁（政策決定機関）と地方政府（地方都市／農村）との関係強化を概念的でなく、プロジェクトを通じて行うことができる。

上述した検討の結果、比国政府から要請のあった本計画は、関連諸計画等との整合性を持っており、かつ開発の立ち遅れた地方農村部における住民の衛生環境の改善というBHNの充足に寄与するものである。

(2) 実施・運営計画

本計画の給水施設についてはDPWHが、学校トイレ施設についてはDOHが、それぞれ中央政府レベルを代表して実施の任にあたることになる。DPWHとDOHの間にはフェーズⅡ計画実施時と同様に、DOHとDECSの間には本計画において正式な協力合意書がそれぞれ締結されるべく準備が進められている。また、DPWHと地方自治体、或いはDOHと各県保健所は、新地方自治法によって相互の責任分担が定められている。

次に、施設の整備のみならず、完成後の維持管理まで含めた本計画全体の運営面においては、直接の受益者たる住民／小学校児童を含め、各段階毎に幾つかの機関・組織が関わりを持つ。以下にその概要を示す。関連機関の組織図は資料編を参照されたい。

給水施設：DPWH、LWUA、DOH(各県保健所含む)、LGU(地方自治体、Local Government Unit)、BWSA/RWSA

DPWH- 施設の整備、住民の組織化(BWSA/RWSA)と維持管理に関するトレーニング、大規模な補修工事等への技術指導・援助を行う。

LWUA- レベルⅡ施設については、地方自治体を通じて登録を受け、将来のレベルⅢへの拡張等における技術・財政面での指導・援助を行う。

DOH - 完成した施設の飲料水水質基準の合否判定およびその後の定期的水質検査や保健衛生面での住民指導を、各県保健所を通じて実施する。

LGU - 本計画に含まれる市町村レベルの地方自治体は、DPWHに協力して住民の組織化を進め、BWSA/RWSA-レベル I / II 給水施設の住民による自治組織として、日常的維持管理や軽微な補修および水道料金の徴収等を行う。

学校トイレ施設：DOH(各県保健所含む)、DECS

DOH - DECSに協力して水源汚染等を勘案した適切な施設建設位置の選定を行うと共に、維持管理マニュアルを作成し、教職員に対する指導・助言を行う。各県保健所は DOHの指導の下に、管内各小学校を巡回し、教職員・児童に対する普及・啓蒙活動を進め、疾病状況等のモニタリングを行う。

DECS- 現行の教師⇒児童⇒両親へと伝達される保健衛生知識普及・啓蒙プログラムに本計画の対象小学校を取り込み、各県保健所職員と協力してこれを推進する。学校トイレ施設の維持管理に係る費用はDECSが年次予算の中で対処する。

以上の事項を総括すると、現在講じられている組織・運営上の対応が、本計画実施上妥当なものと考えられる。即ち、関連機関・組織の機能および責任範囲が明確にされている他、特に施設建設後の指導訓練、施設の維持管理およびモニタリング活動を含み、財源についての配慮がなされている。さらに、本計画の円滑かつ効果的な実施を図るためDPWHと DOHによる合同のプロジェクト調整委員会 (PCC)の設置が予定されている。この委員会は建設完了まで、JICAおよびコンサルタントとの協議調整のための窓口であると共に、完成した施設の受益者への引き渡しおよび維持管理やモニタリングにおける組織的協力も行う体勢である。

(3) 類似計画および他の援助計画との関係・重複

「上水・下水および衛生基本計画」および「3ヶ年緊急水道整備計画」に基づき、西暦2000年にわたる各種プロジェクトが計画され、順次実施されている。当該セクターにおいて現在実施中のプロジェクトには以下のものがある。

- ・「地方水道整備事業（その4）」（DPWH、OECP借款）
- ・「第1期地方上水道・環境衛生整備事業」（DPWH/DOH/DILG、世銀借款）
- ・「第2期島嶼部地方水道整備事業」（DPWH、ADB借款）

既述のとおり、上記3プロジェクトは給水施設についてはレベル I 施設の整備に限定して実施されており、対象地域分割がなされている。環境衛生分野については現在、世銀援助により、全国一律にプラスチック製水封式便器の配付を進めている他、公衆トイレ/学校トイレ施設につい

ては先のフェーズⅡ計画で示した設計コンセプトと施設内容を基本的に踏襲し、漸くモデル施設の設置に着手し始めたところである。

上述した各プロジェクトの内、世銀とOECF援助プロジェクト（給水施設分野）と本計画は州や県レベルにおける対象地域の重複が見られる。しかし、本計画では市町村および個別バランガイ・レベルにおいて、経済的困窮度が高く、かつ借款事業では建設費が割高で財政的フィージビリティが低い候補地を対象としている。

また、環境衛生分野では学校トイレ施設の整備が、全国を対象としている世銀プロジェクトと州・県レベルで対象地域が重なる。しかし、着手したばかりの世銀プロジェクトにおいては、借款による事業実施体制について試行錯誤を重ね、最適な実施方法を模索している段階であり、予算的にも全国を対象に20～30ヶ所程度が確保されているにすぎない。従って、全国展開を図るには今後相当な時間と予算措置が必要となる。そこで、DOHは本計画（フェーズⅢ計画）が実施された場合、計画地域において当該セクターの先駆的役割を期待している。なお、本計画地域内における世銀プロジェクトのモデル数校は要請サイトから除外されている。

我が国の無償資金協力により、DECSを比国側実施機関とする「学校校舎建設計画」が継続的に推進されている。このプロジェクトでも、校舎の付帯施設としてトイレ施設を建設しているが、対象となる学校が高校および都市部の大規模小学校であることから、本計画の要請内容（地方農村部の小規模小学校）と基本的に重複することはない、むしろ相互に補完するものである。

以上の検討結果から、本計画は関連計画との間で対象地域や事業計画に重複は見られるが、個々の事業内容は相互補完の関係或いは本計画が先駆的役割を担う位置付けにある。従って本計画の実施が投資面および事業効果において不必要な重複を生じる虞はないと判断される。

(4) 計画の構成要素

1) 計画対象地域および事業規模

協力の方針で述べたように、要請された3州の内、合計10県を対象とする。事業規模（コンポーネント別の施設数量）については計画対象地域別の要請数量を目安とする。

なお、フェーズⅡ計画における事業内容（現地状況およびプロジェクトの性格において現実的な施設数と建設期間）および本計画の構成要素と要請数量を勘案し、2期分けによる事業実施が適切と判断される。

2) 給水施設

給水施設のグレードとしては、要請どおりレベルⅠおよびレベルⅡとする。これは対象地域における飲料水供給の緊急性、多くの施設の必要性を勘案したこと、さらに将来にわたる所得

レベルの急激な改善が期待できないことから、共同水栓の提供を限度として所期の目的達成が可能であると判断したからである。

3) 学校トイレ施設

衛生施設としては、一般大衆を対象とする必要があるが、住民に対する衛生理念の普及にはまだ時間を要することを考慮して、現実的な事業効果が期待できる学校トイレ施設を対象とする。

4) さく井機械および支援機材・車輛

要請された機材として、各2セットのさく井機械、揚水試験機材、携帯型水質分析機材および水位計と3台の支援車輛（ピックアップ・トラック）がある。これらの要請機材は、本計画の地下水開発の要であるさく井工事において、一式の工事用機材として活用されるものである。

支援車輛はさく井工事において揚水試験等の支援機材および燃料、ベントナイト、砂利、砂、その他の工事用資材と工事要員の輸送等に不可欠なものである。また、建設後の施設維持管理（定期的井戸洗浄や補修、リハビリ）における資機材・要員の輸送および受益バランガイ／小学校に対する指導・モニタリング活動に必要とされる。

このように要請機材それぞれが、本計画の建設・維持管理の各段階で活用される。さらに、比国側実施機関は当該セクターの上位計画に織り込まれている年次計画（州平均 400ヶ所余りの施設新設やリハビリ作業等）を達成するため、施工能力の向上による事業の効率的実施を前提として、保有機材の極端な不足を補う上から本計画完了後の機材の有効利用を切望している。

各機材の本計画実施上の必要性については、現地調査結果を踏まえて、次項にまとめてある。

(5) 要請施設および資機材の内容

前述の要請施設・機材の必要根拠および内容について以下のようにまとめた。

給水施設

レベルⅠ／Ⅱ施設とも、水源として湧水の最大限利用を考慮する。これは深井戸水源と比較した場合、建設コストが幾分割高となっても、受益住民の自立性と継続性を勘案した場合、維持管理における水処理・電気代等の負担が無く、施設運用がより容易となるからである。これにより、長期的に低コストで安定した給水を図るものである。

レベルⅠ給水施設は、手押しポンプ付深井戸又は湧水利用施設（取水施設、送水管および共同水栓1ヶ所含む）から構成される。深井戸水源において地下水中に飲料水水質基準を越える鉄分

等が含まれる場合には、簡易除鉄設備を併設する。

レベルⅡ給水施設は、水源（電動ポンプ付深井戸又は湧水取水施設）、送水管、配水池（深井戸水源には高架水槽、湧水水源には地上配水池）及び配水施設（配水管および共同水栓）によって構成される。配水池には簡易消毒設備を設置する。

給水レベル別の施設数量については、現地調査において確認したサイト数とする。

学校トイレ施設

学校トイレ施設は、一般的な小便器と大便器を備え、男女別に仕切られた標準的建物を収容人員規模別に考慮する。手洗い・洗浄用貯水槽を建屋内に設け、天水および掘り抜き井戸からの給水を併用できる構造とする。なお1校当たり1施設の設置を前提条件とする。

機材

主要な機材としては、さく井機械、揚水試験機材、携帯型水質試験機材、水位計および支援車両がある。

下記の検討結果に基づき、これらの機材のうち維持管理上重要な揚水試験機材、携帯型水質試験機材および水位計を比国政府に供与するものとする。

1) さく井機械

a. 本計画の実施に必要とされるさく井能力

計画対象地域の水理地質およびアクセスの上の立地条件

現地調査における地形・地質およびサイトへのアクセスの確認並びに水理地質図や地質柱状図等の解析から、本計画の対象地域は玉石や火山岩礫を多く含む地区と、玉石混じりのシルトやローム質を多く含む地区に大別される。こうした立地条件におけるさく井工法としては、前者についてはパーカッション方式、後者についてはトップドライブ・ロータリー方式が最適と考えられる。

次に、サイトへのアクセスの点から見ると、計画対象サイトは各県とも農村部に散在しており、建設予定本数は表 4-1-1に示すとおりレベルⅠ、レベルⅡ併せて41本に達する。

こうしたサイトにおけるさく井工事を、乾期・雨期の気象条件を勘案して施工計画を樹てたとしても、雨期における未舗装道路における移動は不可避と判断されるので、各機種ともにトラック搭載型とするのが適切と判断される。

表 4-1-1 深井戸建設予定数量

	レベルⅠ	レベルⅡ	計
第4州			
リサール県	6	2	8
ラグナ県	6	1	7
ケソン県	7	0	7
第5州			
北カマリネス県	3	0	3
南カマリネス県	4	0	4
アルバイ県	4	0	4
ソルソゴン県	3	0	3
第10州			
北アグサン県	1	1	2
東ミサミス県	2	1	3
カミギン県	0	0	0
計	36	5	41

注) 南カマリネス県のレベルⅡ(集水埋渠)とケソン県のレベルⅠ(堀り抜き井戸)を除く。

本計画の井戸仕様

本計画で予定される深井戸は給水レベル毎に以下の基本仕様を持つものである。

	ケーシング・スクリーン径	掘さく径	深度
レベルⅠ	4 𠄎(100 mm)	8 𠄎(200 mm)	～150 m
レベルⅡ	6 𠄎(150 mm)	10 𠄎(250 mm)	～100 m

レベルⅠはケーシング内に挿入されるハンド・ポンプのシリンダー径(64mm)、レベルⅡは電動ポンプの揚水管口径(最大100mm)より、地下水の円滑な揚水を勘案したものである。

掘さく径は、ケーシングと掘さくホールの間に砂利充填を行うためのスペースとして、50mmの間隙を確保することとし、レベルⅠは 200mm、レベルⅡは 250mmとする。掘さく深度は、必要最大掘さく深度を考慮して設定した。

以上述べたような諸元を持つ深井戸を建設するには、さく井機械として実掘さく深度に対して30～50%増しの掘さく能力を機械的余力として保持することが求められる。これは孔壁崩落等の掘さく事故でドリル・ビットが孔内抑留された場合に、自力回復するために必要不可欠とされるもので、掘さく孔径が大きい程、その余力も余分に考慮されるものである。

b. DPWHの保有機材

フェーズⅡ計画供与機材の利用状況

フェーズⅡ計画の対象となった第1州と第6州のDPWH出先事務所に各々1台のトラック搭載型トップドライブ・ロータリー方式のさく井機械が、工事完了後に配備されている。

各州とも年間 400ヶ所余りの浅井戸、深井戸、湧水および天水集水施設の新設／リハビリ等を実施する事業計画が組まれており、約半数が深井戸建設である。こうした中で、これまでDPWHの保有機材では対応が困難であった火山岩礫等の硬岩地帯で供与機材が威力を発揮しており、州内各県のDPWH出先事務所は相次いで派遣要請を州事務所に寄せるため、年間を通じてほぼ 100%の稼働状況にあると報告されている。

現有機材の稼働状況

DPWHのPMO-RWS の調査によると、計画対象地域10県には表 4-1-2に示すように合計19台のさく井機械が配備されているが、まともに稼働できるのは現在僅か6台のみであり、以下に述べる実情から本計画への動員は不可能と判断される。

表 4-1-2 さく井機械配備状況

配 備 先	パーカッション方式				ロータリー(スピンドル)方式	
	トラック搭載型		トレーラー搭載型		スキッド搭載型	
	台 数	稼働状況	台 数	稼働状況	台 数	稼働状況
第4州 ラグナナ県 ケソン県(1) 同(2) リサル県	1 1 1 1	要修理 要修理 要修理 要修理	1 1	良 好 良 好	1	要修理
第5州 北方マリネス県 南方マリネス県(1) 同(2) アルバイ県 ソルソゴン県	1 1 1 — —	要大修理 要修理 要大修理			1 1 1 — 1	要修理 良 好 良 好 — 良 好
第10州 北アグサン県 東ミサミス県 カミギン県	2 1 —	⇒1- 要修理 ⇒1- 要大修理 要修理	1	良 好	1	要修理
計	10		3		6	

注) 要修理 : 老朽化による主要部品の交換
 要大修理 : 老朽化によるシャーシ、エンジン、さく井機本体等の交換等
 出 典 : DPWH, PMO-RWS, 1993

- ・本計画のレベルⅠ用深井戸の施工能力を有するのはパーカッション方式の2機種であるがトラック搭載型は調達年次が1978～1980年で、老朽化による機能低下が著しく、シャーシやエンジン、或いはさく井メカニズムの主要部分を更新する等の大修理を要する状態で、実工事では出来るかぎり負荷をかけず、辛ろうじて稼働させている。

- ・トレーラー搭載型の3台は、調達年次が1987～1988年頃と比較的新しく、良好な稼働状況にある。但し、さく井能力の点では軽量機種のため深度50m程度までとされており、目下さく井工事の中核的役割を担っている。
- ・ロータリー方式としては、スキッド搭載型のスピンドルタイプのものが都合6台配備されており、この内3台が良好な稼働状態にある。この機種はさく井メカニズムとして手動による給圧を採用しており、さく井能力としては30m以浅の浅井戸用である。このため、本計画で必要とされる30m以深の深井戸工事には適用不可となる。

c. 民間さく井業者の対応能力

比国の大手民間業者を動員しても、以下に述べるような実情と本計画が無償資金協力によって実施される上での期間的制約や建設サイトの数および分散状況を勘案すると、さく井機械の動員（故障した機材の代替機との入替えも含む）に要する時間的余裕やさく井効率（日進掘削速度）等に十分配慮した施工計画が不可欠となる。

更に、レベルⅡ用深井戸は地上施設（高架水槽や送配水管布設）が後続工事として控えており、さく井工事の進捗は全体工事工程に大きな影響を与えるので、工事工程および施設の工事品質について、建設機関を通じて管理・指導する日本人のさく井工事専門技術者の投入が不可欠と考えられる。

以下に現地さく井業者の業界事情および対応能力をまとめた。

- ・前述したような立地条件下における本計画の深井戸工事に対応可能なさく井機械および技術者を有する企業は、マニラに本拠を構える大手3～5社程度に絞られる。
- ・これら大手民間業者は、主として地方上下水道公社(LWUA)、地方都市水道事業体、国家灌漑庁(NIA)、或いは一般民間企業の大型さく井工事（掘さく径 300～400mm、掘さく深度 200～600m）を中心に手掛けている。
- ・保有機材はパーカッション、ロータリーの両方式とも、いずれかの業者に備わっているが、全体的に年式が古く（1960～1970年代）、施工現場において補修しながら工事を続けるのが日常茶飯事となっており、工期上の不安がある。
- ・大型工事の受注や継続工事の消化並びに機材の定期的オーバーホール等の事情から、大手業者が本計画事業を受託した場合でも、最長6ヶ月程度の工事期間が限度というのが各社の対応状況である。
- ・地方各県で活動しているさく井業者は、一般家庭用打ち込み式浅井戸（一般に深度10m程度に1-1/2 寸GIパイプを人力で打ち込み、ハンドポンプを設置）を主体としており、本計画の深井戸工事を受託し得る機材と技術力を備えた業者はほとんど見当たらない。

d. 工事実施体制と経済性の検討

本計画のさく井工事実施体制として以下の4つの方法が考えられる。

- ①DPWHの現有機材投入
- ②現地さく井業者からの機材リース
- ③日本からの機材持ち込み
- ④機材を供与し、工事に投入後、比国側に引き渡す。

ここで、①については前述したとおり、本計画に投入するには補修が必要とされる他、比国側の関連事業計画に組み込まれており、現実的には実行可能性は極めて低い。このため、残る3つの選択肢についてリース料／損料および調達コストに基づくコスト比較を行ったところ、②<③<④の順となり、現地さく井業者からのリースによる方法が最も経済的と判断される。

e. さく井機材供与の必要性

これまでの検討結果を整理すると、以下のようになる。

- ①本計画のさく井工事には、トラック搭載型のロータリー方式およびパーカッション方式の機材が必要となる。
- ②DPWHの現有機材は老朽化が進んでおり、補修が必要とされる他、関連事業計画に組み込まれているため、本計画への優先的かつ継続的投入は困難である。
- ③現地リース、日本からの持ち込みおよび供与の比較において、本計画での工事に係る経済性では、種々の制約条件や必要考慮事項があるものの、現地リースが最も経済的である。

給水施設の整備が本計画の目的であること、現地リースによる方法がさく井工事費において経済的であることから、本計画においてさく井機械を供与する特段の必要性は認められない。

2) 水源開発・維持管理用機材（揚水試験・水位および水質試験）

給水施設の根幹を成す水源施設（深井戸や湧水）は、水源開発時の水量・水質の確認のみならず、その後の維持管理においても適切なモニタリングやリハビリ作業等を行う機材がなければ、所定の機能を量的にも質的にも維持することはできない。

要請された機材はこうした必要条件を満たすために、必要最小限の内容であり、その用途および構成については以下のように考えられる。

用途および機材構成の検討

a. 揚水試験機材・水位計

揚水試験機材と水位計は、さく井工事に必要不可欠なもので、ケーシング・スクリーン設置後、井戸洗浄等の仕上げ作業に引き続いて実施され、各井戸の適正揚水量および運転水位等を判定するために用いるものである。

揚水試験はレベルⅡ井戸のみならず、レベルⅠ井戸においても実施されるもので、通例水中モーター・ポンプが適用される。しかし、レベルⅠサイトを中心に、サイトにおける電源確保が困難な場合が多く、自家発電を用意する必要がある。DPWHでは、こうした機材が本計画対象地域には未配備であり、不正確ではあるがペイラー（鋼管底部にフット・バルブを付けたもの）を便宜的に用いている状況である。

本計画では、電源確保上の問題、経済性および汎用性を勘案し、エンジン駆動のエア・コンプレッサーによるエア・リフト揚水法の採用を提案する。このエア・リフト法機材は、それ自体がウェル・ディベロップメント、井戸竣工時の排泥、スクリーン洗浄、経年井戸のリハビリ作業に不可欠なもので、井戸仕上げと揚水試験を同一機材で次子でできる汎用性のメリットを有している。

エア・リフト揚水法の機材構成は、フェーズⅡ計画においても採用され、その有効性と利便性、効率性が比国側関係者によって理解され、普及の努力がなされつつある。

b. 水質試験機材

水源開発時の理化学試験を中心とした水質試験はDPWHの各出先事務所の所管であり、細菌学的試験を中心とした開発後の飲料水水質については各県の保健所の分担となっている。こうした体制の中で、DPWHでは理化学試験用の簡易機材が著しく不足しており、所要の水質試験は限られた地域（DPWH本省のあるマニラ近郊等）で実施されているに過ぎない。地下水開発時の塩水侵入や鉄分含有の問題等に的確に対処するためには、理化学試験用機材が不可欠である。

機材構成としては、一般理化学試験用分析機器および電気電動計（塩水浸入および硬度の概略判定）とpH計（火山性の酸性水等の検出）とすることで必要最小限の試験項目に対応可能となる。

必要数量の検討

a. 揚水試験機材・水位計

これらの機材は、各地の井戸サイトを巡回しながら、順次井戸仕上げ作業、揚水試験および維持管理における定期的井戸洗浄作業（通例年1～2回）等に投入され、一般的に次のような作業日数が必要とされる。

	作 業 種 別	
	井戸仕上げ ・井戸洗浄	揚水試験
準備・撤去 実 作 業	2日 3日	2日 4日
合 計	5日	6日

揚水試験は、井戸仕上げ／井戸洗浄に引き続いて実施されるのが通例のため、準備・撤去の重複時間を割り引くと、延べ作業日数は計9日となる。こうした作業が実施されるDPWHの現場では、通常週休2日の勤務日程が組まれており、機材の移動時間も勘案すると1サイト実質2週間程度の作業工程となる。年間実働50週間とすれば、機材1セット当たり25本程度の井戸を処理できることになる。

本計画でこうした作業の対象となる井戸サイトはレベルⅠ36ヶ所、レベルⅡ5ヶ所の計41ヶ所で、以下のような分布状況にある。

	深 井 戸		
	レベルⅠ	レベルⅡ	計
第4州（3県）	19	3	22
第5州（4県）	14	1	15
第10州（3県）	3	2	5
計	36	6	41

各州とも3～4県が管轄下にあり、州境を越えてまで機材の移動を図るのは、距離および移動時間を勘案すると運用効率が著しく低くなり、非現実的な機材運用となる。この点を考慮すると、要請では2セットであるが、必要最小限度の機材配置としては各1州1セットずつ、都合3セットの供与を提案する。

なお、第10州では、当該機材を用いるサイト数は、本計画に限って言えば深井戸5ヶ所であるが、DPWHが水道衛生組合（BWSA／RWSA）を支援して作業を進めねばならない既存深井戸は各州数4ヶ所に上っており、機材が著しく不足している現場を考え合わせると、供与機材が遊休化する恐れはないと考えられる。

b. 水質試験機材

水質試験はサンプルの持ち帰りによる室内試験と、試験機材の現場持ち込みによる現場試験に大別される。さく井工事のように、進捗状況が日々変換する現場や、簡易除鉄設備のように処理機能の現場評価が伴ったりする場合には、試験機材を現場に確保する

事が不可欠となる。日常的維持管理に伴う定期的水質試験（年1～2回）では、DPWH出先事務所近傍の水道衛生組合がサンプルを届けることも可能であるが、この場合においても4℃以下の冷暗所に保管し、採水後8時間以内に供試することが公定試験法で求められている。このように、水質試験機材の具体的運用面での諸条件を勘案すると、携帯型機材による機動性の確保が不可欠となる。

次に、試験対象となる本計画の給水施設のサイト数を見ると、下表のようになる。

	レ ベ ル I		レ ベ ル II		計
	深 井 戸	湧 水	深 井 戸	湧 水	
第 4 州	1 9	4	3	6	3 2
第 5 州	1 4	8	1	1 0	3 3
第 1 0 州	3	7	2	6	1 8
計	3 6	1 9	6	2 2	8 3

水質試験作業の大半は、現場試験を対応することになり、1サイト当たり1～3日の作業時間（移動を含む）になると考えられる。但し、深井戸水源の場合は、定期的井戸洗浄等に引き続いて水質試験が実施されるという作業工程上の実情および水質試験の対象サイト数は湧水も含むことから頻繁な現場移動が繰り返されることになる。よって、前記揚水試験機材と同様に各州1セットずつ計3セット供与（要請は2セット）し、州内を順次巡回することが必要となる。

なお、本計画以外にも数多くの既存施設があることは既述のとおりで、当該機材が遊休化する恐れはないと考えられる。

3) 維持管理・支援車輛

a. DPWH

DPWHは前項で述べた水源開発・維持管理用機材を用いて、施設完成後の維持管理作業を継続的に実施するため、水道衛生組合を指導しつつ、州内の各サイトを巡回することになる。

現場に搬入する機材は、エンジン駆動エア・コンプレッサーおよび付帯設備（エア・ホース、揚水管、空气管、三脚、ウィンチ、工具および水位計等）、並びに水質試験機材と技術者等の現場要員である。

これらの機材は、各県に配置された出先事務所の技術職員によって活用されるため、各州事務所によって年間を通した運用計画を策定し、州内各県に順次回送することになる。

県境を越えた機材の移動は、第5州でも4県の間で行われることから、その頻度は2～3ヶ月に一度程度であり、この程度の移動ならば、州・県出先事務所の現有車輛を調整して対応できる程度の作業量である。

県内各地を巡回する現場作業については、本事業で建設する給水施設のみならず、既存施設も含めた全体的な年間維持管理計画の中で実施されるものである。このため、維持管理用車輛については、DPWH各出先事務所の現有車輛の運用計画の中で対応する事が大前提となる。

但し、本事業によって建設される施設数は、各県1,000ヶ所以上とされる既存施設に対して、それ程大きな数量を付加するものではなく、日常の維持管理活動の枠内で対処すべき作業量の範疇に帰するものと考えられる。

一方、DPWHの工事用車輛は各県出先事務所に配備されているが、水道部門へは1～2台の割当てにすぎない。このため、日常的に実施されている直営工事および委託工事の現場管理だけでも、台数不足や老朽化のため必ずしも満足できる車輛面での条件が整っていない現状にあり、DPWHによる早急な改善が必要とされる。

上述したような維持管理活動を取り巻く諸条件を勘案すると、本事業で供与する各種機材の運用にあたって、現有車輛の改善と運用面での一層の効率化を図ることが、DPWHの達成すべき重点課題と考える。また、維持管理活動は基本的にDPWHおよび受益者たるBWSA/RWSAの負担業務であることから、本事業では比国側の一層の自助努力を促すこととし、維持管理車輛の供与は行わないものとする。

b. DOH

DOHはDECSと協同して、州、県、市町村の各レベル出先に対し、学校トイレ施設の維持管理指導および保健衛生知識の普及・啓蒙活動を展開するものである。DOHではこの他、本計画の実施効果を確認するため計画対象内バラングイ／小学校のみならず、対象外のものも比較対照用に加え、定期的な疫学的モニタリング調査の実施を計画している。

DOHの所管である飲料水の細菌学的試験は、各県保健所において室内試験として実施されるため、サンプルを採取し各県保健所に運び込む必要がある。水質サンプルは4℃以下の冷暗状態で保管し、採取後8時間以内に試験することが比国の公式試験方法に定められている。

上述したような活動の大半は、中央から末端出先に至る各レベルの職員によって実施されるものであり、ポスター、パンフレット、マニュアル等の印刷物に加え、分析サンプル輸送用のコンテナ等も各地のサイトに届けることが必要となる。こうした活動を本計画対象の3州にまたがる300余ヶ所のサイトに対して効率的に進めるには支援車輛が不可欠である。

一方、DOHの支援車輛は州および県レベルに1～2台配置されているに過ぎず、県に

よって救急車以外に車輛を持たない保健所も見られる。車輛が配備されている保健所でも、日常の保険医療活動には継続的に投入されているものの、遠隔地の農村まで確実にこうした活動を行き渡らせるには機動力が不十分であるのが現状である。

こうした実情の下、DOHは支援車輛の供与を要請しており、その必要性は明らかであると考えられる。しかしながら、完成した施設の維持管理は基本的にDECS（各小学校）およびBWSA/RWSAの責務であり、これを支えるDOHの活動も現有車輛の補修／増強を含む予算措置と併せて、比国側の自助努力によって達成すべきものと言えよう。よって、本計画においては比国側のより一層の自助努力を促すこととし、維持管理車輛の供与は行わないものとする。

(6) 技術協力の必要性

地方水道全般を対象としたJICA長期専門家2名が1989年から93年まで、DPWHのPMO-RWSに対して派遣され指導を行った。この時期は第2期計画実施時期と合致するものであった。さらに、我が国からの援助案件のみならず、世銀やADB等援助による案件を通じて、技術上の指導・助言がなされて来ている。

本計画との関係で技術協力が必要な分野として、施設建設期間中以下のようなものがあげられる。

- ・井戸建設において、オープン・ホール工法による掘さくとグラベル充填による井戸仕上げの普及を図る。この工法については、これまで多くの指導・訓練が実施されて来たが、政府機関のみならず民間業者の間にも未だに定着しておらず、伝統的な打ち込み式井戸建設が主流を占めている。このため、結果的に所定の水量が確保できなかったり、井戸の寿命が短いといった問題が多く見られる。
- ・施設維持管理において比国側関係機関による指導がなされているが、主体が農村住民にあることから、簡易なマニュアル等の配付を含む指導の必要性が大きい。

(7) 結論

本計画の効果、現実性、比国政府による施設建設後の維持管理体制等が確認されたこと、本計画の枠組みと内容が無償資金協力の制度に合致していることから、我が国の無償資金協力を前提として、以下に計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画内容の一部を変更することが適当であることは、計画の構成要素や要請施設・機材の内容の検討において述べたとおりである。

2. プロジェクトの目的・対象

2-1. プロジェクトの目的

比国政府は国土開発戦略の一端として、地方農村部における生活環境衛生の改善を図るべく、1988年から2000年に亘る「上水、下水および衛生に係る基本計画」を策定した。これを受けて全国の家庭に対して衛生理念の普及、促進を図るため「3ヶ年緊急水道整備計画」を鋭意実施してきた。本計画はこうした比国政府による当該セクターでの計画遂行の一環として位置づけられ、開発の立ち遅れた第4州、第5州および第10州の地方農村部を対象として、給水と衛生面の改善を進めるため、現状に合致したサービス・レベルでの安全な飲料水・衛生施設を提供しようというものである。

また、水系疾患等に対する抵抗性が低く、かつ不特定多数の子供が集まる小学校を対象として衛生施設を建設するため、児童の水系伝染病への罹患を防止できる。同時に児童から家族への疾患伝播も抑制されるため、地域住民の健康状態向上にも寄与出来る。

施設完成後はDOH と DECS の協力体制の下、両省が主体となり地域コミュニティに対し保健衛生教育・トイレ施設維持管理指導を並行して行い、援助効果の長期発現を図る。なお児童を通じ、住民（家族）の衛生意識が改善されるといった波及効果も期待される。

2-2. 計画地の位置および状況

(1) 給水施設

給水施設の計画地は83サイト（レベルⅠ55サイトとレベルⅡ28サイト）に及んでいる。これらのバランガイのリストを表 4-2-1に、総括表を表 4-2-2にそれぞれ示した。この表は、各計画地に関する基本情報である給水レベル、水源の種類、計画給水人口等について総括したものである。なお、資料編 B-6に県別のサイト位置図を添付した。

これらの対象バランガイの主要な収入源は、農林水産業および家内制手工業となっており、1世帯当たりの平均月収は 2,200ペソ（アルバイ県）～ 4,400ペソ（ラグナ県）の範囲にある。

レベルⅠ施設の計画人口は、1施設あたり 110人～ 1,300人の幅にあり、平均 730人／施設である。一方、レベルⅡ施設では 360人～ 3,300人に亘っており、平均 1,540人／施設である。各県別の計画対象市町村およびバランガイの数と計画人口を表4-2-11に示した。なお1バランガイを除き、給水施設は各バランガイに1ヶ所ずつ建設する計画となっている。

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バランガイリスト(1/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
REGION IV RIZAL	1) Tanay	Sitlo Atas - Asin, Daraitan	I	SP	45		
	2) Baras	Sitlo Calumpang, San Jose	I	DW	20		
	3) Baras	Sitlo Matolim, San Jose	I	DW	50		
	4) Antipolo	Sitlo Pagnay Mayamot	I	DW	150		
	5) Antipolo	De la Paz	I	DW	120		
	6) San Mateo	Ampid II	I	DW	100		
	7) San Mateo	Ampid II	I	DW	62		
	8) Pililla	Quisao	II	DW	135		
	9) Morong	Bombongan	II	DW	70		
	10) Antipolo	Sitlo Old Boso - Boso, San Jose	II	SP	300		
	1) Morong	Maybancal Maybancal E/S				C	457
	2) Binangonan	Libis Libis E/S				D	795
	3) Angono	San Vicente San Vicente E/S				D	886
	4) Angono	San Roque Doña Justo - Guido MS				C	479
	5) Teresa	Bagumbayan Bagumbayan E/S				B	300
LAGUNA	1) Liliw	Ilayang San Roque	I	SP	30		
	2) Pagsanjan	Layugan	I	DW	25		
	3) Pakil	Bliss, Casa Real	I	DW	20		
	4) Famy	Batuhan	I	DW	100		
	5) Siniloan	Macatad	I	DW	40		
	6) Calauan	Perez	I	DW	40		
	7) Alaminos	Palma I	I	DW	20		
	8) Pangil	Balian	II	DW	220		
	9) Majayjay	Malinao	II	SP	66		
	10) Nagcarlan	Mait, Alumbrado, Talahib	II	SP	228		
	1) Mabitac	Paagahan Paagahan E/S				C	502
	2) Mabitac	Matalatala Matalatala E/S				C	417
	3) Siniloan	Kapatalan Kapatalan E/S				B	331
	4) Pangil	Mabato - Asupre Mabato - Asupre E/S				B	242
	5) Pangil	Dambo Dambo E/S				B	165
	6) Pakil	Kabulusan Kabulusan E/S				C	535
	7) Kalayaan	Longos Longos E/S				C	517
	8) Lumban	Wawa Wawa E/S				D	930
	9) Lumban	Maytaleng Maytaleng E/S				B	287
	10) Cavinte	Inao - Awan Inao - Awan E/S				A	87

注) 1世帯 (HH - House Hold) 当たり平均人数は 5.5人。

SP - Spring, 湧水

DW - Deep Well, 深井戸

E/S - Elementary School, 小学校

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バラングイリスト(2/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
LAGUNA	11) Luisiana	San Isidro San Isidro E/S				B	261
	12) Luisiana	San Antonio San Antonio E/S				B	228
	13) Magdalena	Poblacion Ricardo Pronove E/S				C	572
	14) Majayjay	Gagalot Gagalot-Taytay E/S				A	102
	15) Majayjay	Bokia Bokia-Botocan E/S				A	132
	16) Liliw	Moson Moson E/S				B	288
	17) Nagcarlan	Banca-Banca Banca-Banca E/S				B	226
	18) Nagcarlan	Wakat Wakat E/S				A	97
	19) Nagcarlan	Sta. Lucia Sta. Lucia E/S				C	417
	20) Nagcarlan	Malinao Malinao E/S				C	422
	21) Rizal	Antipolo Antipolo Sulsigin E/S				B	269
	22) Victoria	Pagalangan Pagalangan E/S				B	181
	23) Calauan	Sto. Tomas Sto. Tomas E/S				B	219
	24) Alaminos	San Roque San Roque E/S				A	136
	25) Alaminos	Sta. Rosa Sta. Rosa E/S				C	453
	26) Alaminos	San Ildefonso San Ildefonso E/S				B	224
QUEZON	1) Infanta	Agos-Agos I	I	DW	30		
	2) Infanta	Agos-Agos II	I	DW	30		
	3) Mauban	Santol	I	DW	120		
	4) Real	Capalong	I	SP	30		
	5) Tiaong	Lagalag	I	DW	40		
	6) Candelaria	Mayabobo	I	DW	40		
	7) Mauban	Polo	I	SP	30		
	8) Sariaya	Tumbaga I	I	DW	240		
	9) Candelaria	Mangilag Norte	I	DW	50		
	10) Lopez	Mal-ay	II	SP	240		
	11) Gen. Nakar	Poblacion	II	SP	600		
	12) Sariaya	Mamala I	II	SP	280		
	1) Gen. Nakar	Catablingan Catablingan E/S				B	240
	2) Infanta	Binonoan Binonoan E/S				B	228
	3) Infanta	Luai Luai E/S				B	188
	4) Infanta	Tongohin Tongohin E/S				B	231
	5) Real	Cawayan Cawayan E/S				B	182
	6) Real	Capalong Capalong E/S				B	192
	7) Real	Mapalad Mapalad E/S				A	68
	8) Mauban	San Miguel San Miguel E/S				A	136

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バラングイリスト(3/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
QUEZON	9) Mauban	Cagsiay I				B	354
		Cagsiay I E/S					
	10) Mauban	Polo				B	292
		Polo E/S					
	11) Atimonan	Caridad Ilaya				B	175
		Caridad Ilaya E/S					
	12) Atimonan	Mangalayan				A	114
		Mangalayan E/S					
	13) Plaridel	Ilosong				B	196
		Ilosong E/S					
	14) Plaridel	Concepcion				B	216
		Concepcion E/S					
	15) Gumaca	Camohaguin				B	323
		Camohaguin E/S					
	16) Lopez	Esperanza				A	121
		Esperanza E/S					
	17) Lopez	San Francisco				B	277
		San Francisco E/S					
	18) Lopez	Villa Espina				A	74
		Villa Espina E/S					
	19) Calauag	Sto. Angel				B	245
		Sto. Angel E/S					
	20) Calauag	Tiniguiban				B	243
		Tiniguiban E/S					
	21) Calauag	Tanbansak				B	223
		Tanbansak E/S					
	22) Macalelon	Amontay				B	221
		Amontay E/S					
	23)- Pitogo	Cabulihan				B	218
		Cabulihan E/S					
	24) Unisan	Panaon Ibaba				C	516
		Panaon Ibaba E/S					
	25) Unisan	Rizal Ilaya				A	56
		Rizal Ilaya E/S					
	26) Agdangan	Salvacion				B	187
		Salvacion E/S					
	27) Padre Burgos	Sipa				A	191
		Sipa E/S					
	28) Padre Burgos	Hingiwin				B	375
		Hingiwin E/S					
	29) Pagbilao	Iba Paslabangon				C	442
		Iba Paslabangon E/S					
	30) Sariaya	Mamala I				B	350
		Mamala I E/S					
	31) Candelaria	Pahinga Sur				B	196
		Pahinga Sur E/S					
	32) San Antonio	Sinturisan				B	246
		Sinturisan E/S					
	33) Pagbilao	parang-Pinagbayanan				C	396
		parang-Pinagbayanan E/S					
	34) Gen. Luna	Bagong Ilaya				B	306
		Bagong Ilaya E/S					
	35) Gen Luna	San Isidro (Ilaya)				D	645
		San Isidro (Ilaya) E/S					

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バラングイリスト(4/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
REGION V							
CAMARINES NORTE	1) Sta. Elena	Basud	I	DW	40		
	2) Basud	Laniton	I	DW	50		
	3) Basud	Pinagwarasan	I	DW	70		
	4) Paracale	Dalnac	I	SP	195		
	5) Jose Panganiban	Calerio	I	SP	120		
	6) Sta. Elena	Poblacion	II	SP	480		
	7) Labo	Talobatib	II	SP	250		
	8) Paracale	Capacuan	II	SP	220		
	1) J. Panganiban	San Mauricio				B	284
		San Mauricio E/S					
	2) Mercedes	Tagontong				B	390
		Tagontong E/S					
	3) Mercedes	San Roque				C	422
		San Roque E/S					
	4) J. Panganiban	Osmeña				B	235
		Osmeña E/S					
	5) San Vicente	L. Opeda				B	248
		L. Opeda E/S					
	6) Talisay	F. David				B	370
		F. David E/S					
	7) Talisay	San Isidro				B	257
		San Isidro E/S					
	8) Vinzons	Sto. Domingo				C	431
		Sto. Domingo E/S					
	9) Basud	San Felipe				D	620
		San Felipe E/S					
	10) Capalonga	Tolento-Roll				B	398
		Tolento-Roll E/S					
	11) Capalonga	Calabaca				C	527
		Calabaca E/S					
	12) Paracale	Dalnac				C	411
		Dalnac E/S					
	13) Paracale	Tawig				B	382
		Tawig E/S					
	14) Basud	Don Juan Pimentel				B	255
		Don Juan Pimentel E/S					
	15) Labo	Talobatib				C	539
		Talobatib E/S					
	16) Sta. Elena	Rizal				C	455
		Rizal E/S					
	17) J. Panganiban	Sta. Milagrosa				B	200
		Sta. Milagrosa E/S					
MARINES SUR	1) Lagonoy	Manamoc	I	SP	150		
	2) Bato	Agos	I	DW	40		
	3) Minalabac	San Juan	I	DW	60		
	4) Lagonoy	Loho	I	DW	40		
	5) Pamplona	Ssan Gabriel	I	SP	250		
	6) Tigaon	San Rafael	I	DW	80		
	7) Bato	San Juan	II	SP	600		
	8) Pamplona	San Isidro	II	DW	250		
	9) Tigaon	Panagan	II	SP	500		
	10) Ocampo	Villaflorida	II	SP	400		
	1) Lagonoy	Cabatonan				B	296
		Cabatonan E/S					
	2) Lagonoy	Sipaco				B	353
		Sipaco E/S					
	3) San Jose	Kinalansan				C	509
		Kinalansan E/S					
	4) San Jose	Obias (Pugay)				B	244
		Obias (Pugay) E/S					
	5) Goa	Catagbacon				C	464
		Catagbacon E/S					

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バラングイリスト(5/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
CAMARINES SUR	6) Tigaon	Mabalodbalod				D	736
	7) Tigaon	Mabalodbalod E/S				C	556
	8) Tigaon	Tinawagan				D	680
		Tinawagan E/S				C	516
	9) Ocampo	Salvacio				D	680
		Salvacio E/S				C	516
	10) Ocampo	Hibago				D	655
		Hibago E/S				C	479
	11) Buhi	Hinawan				D	655
		Hinawan E/S				C	479
	12) Baao	Sagrada				B	286
		Sagrada E/S				D	620
	13) Baao	Salvacion				B	280
		Salvacion E/S				B	222
	14) Baao	San Isidro - Sta. Teresita				D	620
		Sta. Rita - Sta. Teresita E/S				B	280
	15) Bato	San Juan				B	222
		San Juan E/S				B	193
	16) Bato	San Vicente				B	220
		San Vicente E/S				B	220
	17) Bato	Agos				A	150
		Agos E/S				B	228
	18) Nabua	San Miguel				B	250
		San Miguel E/S				B	188
	19) Nabua	Madawon				B	228
		Madawon C/S				B	250
	20) Nabua	Dolorosa				B	188
		Dolorosa E/S				B	250
	21) Nabua	Sta. Cruz				B	188
		Sta. Cruz E/S				B	188
	22) Minalabac	Santiago E/S				D	758
		Santiago E/S				D	758
	23) Minalabac	Antipolo				C	445
		Antipolo E/S				C	445
	24) Minalabac	Mataoroc				D	804
		Mataoroc E/S				D	804
	25) Pasacao	Hobo				B	354
		Hobo E/S				B	354
	26) Pamplona	Quitang E/S				C	440
		Quitang E/S				C	440
	27) Pamplona	San Gabriel				C	521
		San Gabriel E/S				C	521
	28) Libmanan	San Vicente				D	700
		San Vicente E/S				D	700
	29) Libmanan	Mambulo Nuevo				C	421
		Mambulo Nuevo E/S				C	421
	30) Sipocot	Bahay				B	298
		Bahay E/S				B	298
	31) Cabusao	Gaongan				D	878
		Gaongan E/S				D	878
	32) Cabusao	Barcelonita				C	550
		Barcelonita E/S				C	550
	33) Calabanga	Castillo				C	400
		Castillo E/S				C	400
	34) Calabanga	Cagsao				B	309
		Cagsao E/S				B	309
	35) Calabanga	Salvacion - Baybay				C	482
		Salvacion - Baybay E/S				C	482
	36) Canaman	San Roque				B	224
		Taculod E/S				B	224
	37) Tinambac	Poro				C	541
		Poro E/S				C	541
	38) Milaor	Bagacay				C	459
		Bagacay E/S				C	459
	39) Pili	San Antonio				C	439
		San Antonio E/S				C	439
	40) Pasacao	Anayan - Sagrada				B	375
		Anayan - Sagrada E/S				B	375
	41) Buhi	Balogo				C	506
		Balogo E/S				C	506
	42) Bula	Tambo				C	431
		Tambo E/S				C	431
		Bagumbayan				C	431
		Bagumbayan E/S				C	431

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バランガイリスト(6/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
ALBAY	1) Guinobatan	Doña Mercedes	I	SP	75		
	2) Libon	Magallang	I	SP	70		
	3) Manito	Cawayan	I	SP	65		
	4) Ligao	Malama	I	DW	80		
	5) Polangui	San Roque	I	DW	30		
	6) Guinobatan	Lomacao	I	DW	70		
	7) Polangui	Cepres	I	DW	40		
	8) Malilipot	San Jose	II	SP	240		
	9) Ligao	Mahaba	II	SP	300		
	10) Libon	Sagrada Familia	II	SP	250		
	1) Tiwi	Naga				D	853
		Naga E/S					
	2) Tiwi	Baybay				B	381
		Baybay E/S					
	3) Tiwi	Bariis				B	343
		Bariis E/S					
	4) Malinao	Tuliw				B	222
		Tuliw E/S					
	5) Malinao	Balading				B	396
		Balading E/S					
	6) Malinao	Honop				B	352
		Honop E/S					
	7) Malinao	Tanawan				C	599
		Tanawan E/S					
	8) Tabaco	Fatima				C	493
		Fatima E/S					
	9) Tabaco	San Lorenzo				D	724
		San Lorenzo E/S					
	10) Malilipot	San Isidro				C	516
		San Isidro E/S					
	11) Malilipot	San Francisco				C	421
		San Francisco E/S					
	12) Malilipot	San Roque				B	340
		San Roque E/S					
	13) Bacacay	Pili Ilawod				B	345
		Pili E/S					
	14) Bacacay	Igang				B	268
		Igang E/S					
	15) Bacacay	Sogod				C	569
		Sogod E/S					
	16) Sto. Domingo	Calayucay				B	175
		Calayucay E/S					
	17) Sto. Domingo	Lidong				B	295
		Lidong E/S					
	18) Daraga	Salvacion				C	435
		Impact Learning Ctr.					
	19) Ligao	Pandan				D	767
		Pandan E/S					
	20) Ligao	Cavasi				D	667
		Cavasi E/S					
	21) Pulangui	Balinad				C	399
		Balinad E/S					
	22) Jovellar	Cabrarán				B	366
		Cabrarán E/S					
	23) Manito	Buyo				C	527
		Buyo E/S					
	24) Oas	Cagmanaba				B	380
		Cagmanaba E/S					

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バランガイリスト(7/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
SORSOGON	1) Castilla	San Roque	I	DW	80		
	2) Bulan	Gate	I	DW	50		
	3) Castilla	San Roque	I	DW	150		
	4) Magallanes	Tula--Tula	I	SP	40		
	5) Juban	Añog	II	SP	232		
	1) Gubat	Cota na Daco Bonifacio E/S				B	294
	2) Gubat	Bagacay Bagacay E/S				B	396
	3) Gubat	Sta. Ana Sta. Ana E/S				B	182
	4) Barcelona	Macabari Macabari E/S				B	239
	5) Bulusan	Dancalan Dancalan E/S				B	222
	6) Sta. Magdalena	Talaonga Talaonga E/S				D	945
	7) Sta. Magdalena	San Isidro San Isidro E/S				B	261
	8) Sta. Magdalena	San Rafael San Rafael E/S				B	179
	9) Matnog	Laboy Laboy E/S				B	258
	10) Matnog	Sisigon Sisigon E/S				B	218
	11) Irosin	Monbon Monbon E/S				C	585
	12) Irosin	Bolos Bolos E/S				A	142
	13) Bulan	Otavi Otavi E/S				C	512
	14) Bulan	J.P. Laurel J.P. Laurel E/S				B	379
	15) Magallanes	Caditaan Caditaan E/S				C	514
	16) Magallanes	Bacalon Bacalon E/S				B	154
	17) Magallanes	Pili Pili E/S				B	254
	18) Pilar	Mabanate Mabanate E/S				B	213
	19) Pilar	Komapo--Kapo Komapo--Kapo E/S				B	184
	20) Donsol	Dancalan Dancalan E/S				B	321
	21) Donsol	Ogod Ogod E/S				B	283
	22) Donsol	Rawis Rawis E/S				B	265
	23) Castilla	Dinapa Dinapa E/S				B	395
	24) Castilla	San Vicente San Vicente E/S				B	192
	25) Juban	Guruyan Guruyan E/S				C	419
	26) Juban	Bacolod Bacolod E/S				C	500
	27) Casiguran	San Juan San Juan E/S				B	385
	28) Bacon	San Juan San Juan E/S				B	285
	29) Bacon	San Isidro San Isidro E/S				B	347
	30) Bacon	Buenavista Buenavista E/S				B	222
	31) Bacon	Gatbo Gatbo E/S				B	351
	32) Prieto Diaz	Lupi Lupi E/S				B	178
	33) Barcelona	Tagdon Tagdon E/S				B	263
	34) Bulusan	Porog Porog E/S				A	105
	35) Casiguran	Sta. Cruz Sta. Cruz E/S				B	356
	36) Irosin	Patag Patag E/S				C	423

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バラングアイリスト(8/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
REGION X AGUSAN DEL NORTE	1) Jabonga	Maraiging	I	SP	50		
	2) R.T. Romualdez	Tagbongabong	I	SP	85		
	3) Nasipit	Aclan	I	SP	80		
	4) Carmen	Manoligao	I	SP	250		
	5) Buenavista	Talo-Ao	I	DW	100		
	6) Santiago	Jagupit	II	SP	160		
	7) Tubay	Sta. Ana	II	SP	200		
	8) Cabadbaran	La Union	II	DW	300		
	9) La Nieves	Lingayao	II	SP	240		
	1) Nasipit	Amontay				B	233
		Amontay E/S					
	2) Butuan City	Bit-os				B	302
		Bit-os E/S					
	3) Butuan City	Dulag				B	268
		Dulag E/S					
	4) Las Nieves	Lingayao				C	411
		Lingayao E/S					
	5) Las Nieves	Mat-i				C	500
		Mat-i E/S					
	6) Carmen	Cahayagan				B	332
		Cahayagan E/S					
	7) Tubay	La Praternida				B	248
		La Praternida E/S					
	8) Cabadbaran	Caasinan				B	300
		Caasinan E/S					
	9) Cabadbaran	Calibunan				C	400
		Calibunan E/S					
	10) Cabadbaran	Sanghan				B	344
		Sanghan E/S					
	11) Cabadbaran	Tolosa				C	509
		Tolosa E/S					
	12) Carmen	Manoligao				B	304
		Manoligao E/S					
	13) Carmen	Tagcatong				B	300
		Tagcatong E/S					
	14) Magallanes	Buhang				D	657
		Buhang E/S					
	15) R.T. Romualdez	Tagbongabong				B	353
		Tagbongabong E/S					

表 4-2-1 給水施設/学校トイレ設置対象バラングイリスト(9/9)

REGION AND PROVINCES	MUNICIPALITY	BARANGAY/ SCHOOL NAME	WATER SUPPLY			SCHOOL TOILET	
			SERVICE LEVEL	WATER SOURCE	POPULATION SERVED (HH)	TOILET TYPE	NO. OF PUPILS
MISAMIS ORIENTAL	1) Salay	Limpatugao	I	DW	100		
	2) Balingasag	Napaliran	I	DW	120		
	3) Gitagum	G. Pelaez	I	SP	40		
	4) Claveria	Panampawan/Rizal	I	SP	220		
	5) Tagoloan	Rosario	II	SP	115		
	6) Balingasag	San Juan, Linabo	II	SP	390		
	7) Medina	Upper Maanas	II	DW	350		
	1) Gitagum	Matangad				C	466
	2) Lagonglong	Matangad E/S Taboc				B	214
	3) Balingasag	Taboc E/S Calacala				B	352
	4) Balingasag	Calacala E/S Rosario				B	184
	5) Jasaan	Rosario E/S Kimaya				C	486
	6) Initao	Kimaya E/S Kamelon				B	187
	7) Balingoan	Kamelon E/S Magtangale				B	191
	8) Magsaysay	Magtangale E/S Consuelo				C	419
	9) Claveria	Consuelo E/S Hinaplanan				C	432
	10) Tagaloan	Hinaplanan E/S Rosario				B	216
	11) Claveria	Rosario P/S Rizal				B	233
	12) Gingoog City	Rizal E/S Bal-ason				C	464
	13) Gingoog City	Bal-ason E/S Minsapinit				B	165
	14) Gingoog City	Minsapinit E/S Pangasihian				B	240
	15) Naawan	Pangasihian E/S Tagbalogo				B	202
CAMIGUIN	1) Sagay	Tagbalogo E/S Tangcub				A	79
	2) Sagay	Tangcub E/S Poblacion				D	946
		Alubijid E/S Mauswagan				C	461
	1) Sagay	Mauswagan E/S Tan-awan	I	SP	27		
	2) Sagay	Bacnit & Bugang	II	SP	230		
	1) Mambajao	Balbagon				B	236
	2) Mambajao	Balbagon E/S Magting				B	265
	3) Catarman	Magting E/S Lawigan				A	135
	4) Catarman	Lawigan E/S Compol				B	162
	5) Sagay	Compol E/S Alangilan				B	191
	6) Sagay	Alangilan E/S Bugang				B	153
	7) Guinsiliban	Bugang E/S Maac				B	177
	8) Mahinog	Maac E/S Benoni				B	329
	9) Catarman	Benoni E/S Tangaro				B	180
	10) Sagay	Tangaro E/S Bacnit				A	132
		Bacnit E/S					

表 4-2-2 給水施設および学校トイレ施設総括表

建設工期／州／県	給 水 施 設										学校トイレ施設		
	レベルⅠ					レベルⅡ					合 計	学校／ トイレ数	児童数
	深井戸水源		湧水水源		深井戸水源		湧水水源						
	本数	給水人口	本数	給水人口	本数	給水人口	本数	給水人口					
	本数	給水人口	本数	給水人口	本数	給水人口	本数	給水人口					
第1期													
第5州													
北カマリネス県	3	880	2	1,730	—	—	3	5,230	8	7,840	17	6,424	
南カマリネス県	4	1,210	2	2,200	*2 1	1,380	3	8,250	10	13,040	42	18,460	
アルバイ県	4	1,210	3	1,160	—	—	3	4,350	10	6,720	24	10,833	
ソルソゴン県	3	1,540	1	220	—	—	1	1,280	5	3,040	36	11,421	
第1期合計	14	4,840	8	5,310	1	1,380	10	19,110	33	30,640	119	47,138	
第2期													
第4州													
リサル県	6	2,760	1	250	2	1,130	1	1,650	10	5,790	5	2,917	
ラグナ県	6	1,350	1	170	1	1,210	2	1,620	10	4,350	26	8,240	
ケソン県	7	*1 3,030	2	330	—	—	3	6,160	12	9,520	35	8,663	
第10州													
北アグサン県	1	550	4	2,560	1	1,650	3	3,300	9	8,060	15	5,461	
東ミサミス県	2	1,210	2	1,430	1	1,930	2	2,780	7	7,350	18	5,937	
カミギン県	—	—	1	150	—	—	1	1,270	2	1,420	10	1,960	
第2期合計	22	8,900	11	4,890	5	5,920	12	16,780	50	36,490	109	33,178	
総 合 計	36	13,740	19	10,200	6	7,300	22	35,890	83	67,130	228	80,316	

注) *1 Municipality Mauban, Palo BarangayについてはDug Wellを採用している。

*2 集水埋渠

表4-2-3 県別計画対象バランガイ・市町村数・計画人口

州・県	市町村数	バランガイ数	計画人口
第4州			
リサール県	6	9	5,790
ラグナ県	10	10	4,350
ケソン県	9	12	9,520
小 計	25	31	19,660
第5州			
北カマリネス県	5	8	7,840
南カマリネス県	8	10	13,040
アルバイ県	6	10	6,720
ソルソゴン県	4	5	3,040
小 計	23	33	30,640
第10州			
北アグサン県	9	9	8,060
カミギン県	1	2	1,420
東ミサミス県	6	7	7,350
小 計	16	18	16,830
合 計	64	82	67,130

水源の種類について見ると、ケソン県、北カマリネス県、南カマリネス県、アルバイ県、北アグサン県およびカミギン県等は、山地を含む地形上の特性と気候上の特性があいまって、湧水の開発利用が目立っている。一方、リサール県やラグナ県等では、浅層地下水の利用上の様々な制約から深井戸による地下水開発が主体となっている。各県別の対象サイトに係わる水理地質的条件を以下にまとめた。

1) リサール県

給水施設の計画サイトの殆どが深井戸候補地である。10サイトの内5サイト（アンピットⅡのジーザス、ディアスコンパウンド、カルムバン、クイサオ、ボンボンガン）は地下水の豊富な地域に立地している。一方、湧水開発の候補地であるオールドボンボンやアラスアシンは地下水の乏しい地域に位置している。

2) ラグナ県

給水施設候補地の多くは深井戸を水源とするもので、地下水の豊富な地域に立地している。それらはバツハン、マカタッド、バリアン、プリス、カサリアル、パキル、ラユガンである。他の候補地は地下水の乏しい地域にあり、マイイトーアラムブラドータラリブ、マリアノ、イランサンロケは湧水井を水源とする。

3) ケソン県

アゴスアゴス、ポロを除くサイトは全て深井戸の候補地である。ラガラグ、マヤボボ、トゥムバガ、マンガラグノルテが地下水の豊富な地域に属しており、ジェネラルナカールのポブラシオン、カパロン、サントル、ママラ I、マルアイは地下水の乏しい地域に位置している。

4) 北カマリネス県

深井戸候補地の内 2 サイトーピナグワラサン、ラニトンが地下水豊富地域に立地しているが、残りの 1 サイトーバシアドは地下水稀少地域にある。湧水を水源とする候補地は地下水の乏しい地域に属している。

5) 南カマリネス県

6 カ所ーサンラファエル、ヴィラフロリダ、サンファン、アゴス、サンファン（バト）、サンファン（ミナラバック）、サンインドロが地下水豊富地域に立地している。残りの 4 カ所ーママモック、ロホ、パナガン、サンガブリエルは地下水稀少地域にある。

6) アルバイ県

候補地のほとんどが地下水稀少地域にあり、地下水の豊富な地域に属しているのは湧水を水源とするマハバとサンホセの 2 サイトだけである。

7) ソルソゴン県

ガテを除く候補地の全てが地下水豊富地域に立地している。

8) 北アグサン県

9 候補地の内 3 サイト（ジャグピット、サンタアナ、ラユニオン）が地下水豊富地域に属している。

9) カミギン県

2 候補地はいずれも湧水を水源としており、地下水の乏しい地域に位置している。

10) 東ミサミス県

ナバリランを除く全ての候補地が地下水の乏しい地域に属している。そこでほとんどが湧水を水源としておりそれらは、パナムパワナーリザル、サンファンーリナボ、ロザリオ、ジェネラルペリエスである。

(2)学校トイレ施設

学校トイレ施設の計画地は 228小学校に及んでおり、これらの学校リストを表 4-2-1～9 に、総括表を表4-2-10にそれぞれ示した。この表は、各計画地（小学校）の基本情報である児童数および建設予定の学校トイレ施設のタイプ分け（規模）を示すものである（タイプ分けについては後節 4 - 3. 基本計画参照）。なお、資料編 B-6に県別サイト位置図を添付した。

1 校当たりの児童数は56人～ 946人の範囲にあり、対象 228校の平均児童数は 325人／校である。教職員は概ね児童30人に対して 1 人の割合で配置されており、1 校当り10人程度になっている。各県別の計画対象市町村および小学校数と計画人口を表4-2-12に示した。

表4-2-4 県別市町村別小学校数／児童数

州・県	市町村数	小学校数	必要トイレ施設数	児童数
第4州				
リサール県	4	5	5	2,917
ラグナ県	16	26	26	8,240
ケソン県	19	35	35	8,663
小 計	39	66	66	19,820
第5州				
北カマリネス県	10	17	17	6,424
南カマリネス県	20	42	42	18,460
アルバイ県	12	24	24	10,833
ソルソゴン県	15	36	36	11,421
小 計	57	119	119	47,138
第6州				
北アグサン県	9	15	15	5,461
カミギン県	5	10	10	1,960
東ミサミス県	15	18	18	5,937
小 計	29	43	43	13,358
合 計	125	228	228	80,316