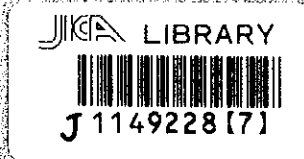


ボリヴィア共和国
第2次地方地下水開発計画
基本設計調査報告書

平成11年3月



国際協力事業団

株式会社 協和コンサルタンツ

応用地質 株式会社

12
18
R0
ARY

調無一
99-059

10/10/10

ボリヴィア共和国
第2次地方地下水開発計画
基本設計調査報告書

平成11年3月

国際協力事業団
株式会社 協和コンサルタンツ
応用地質 株式会社



1149228 [7]

序 文

日本国政府は、ボリヴィア共和国政府の要請に基づき、同国の第2次地方地下水開発計画にかか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10年8月31日から10月6日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ボリヴィア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、平成10年12月9日から12月20日まで実施された基本設計概要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11年3月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

今般、ボリヴィア共和国における第2次地方地下水開発計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成10年8月21日より平成11年3月31日までの7.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ボリヴィア国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、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。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成11年3月

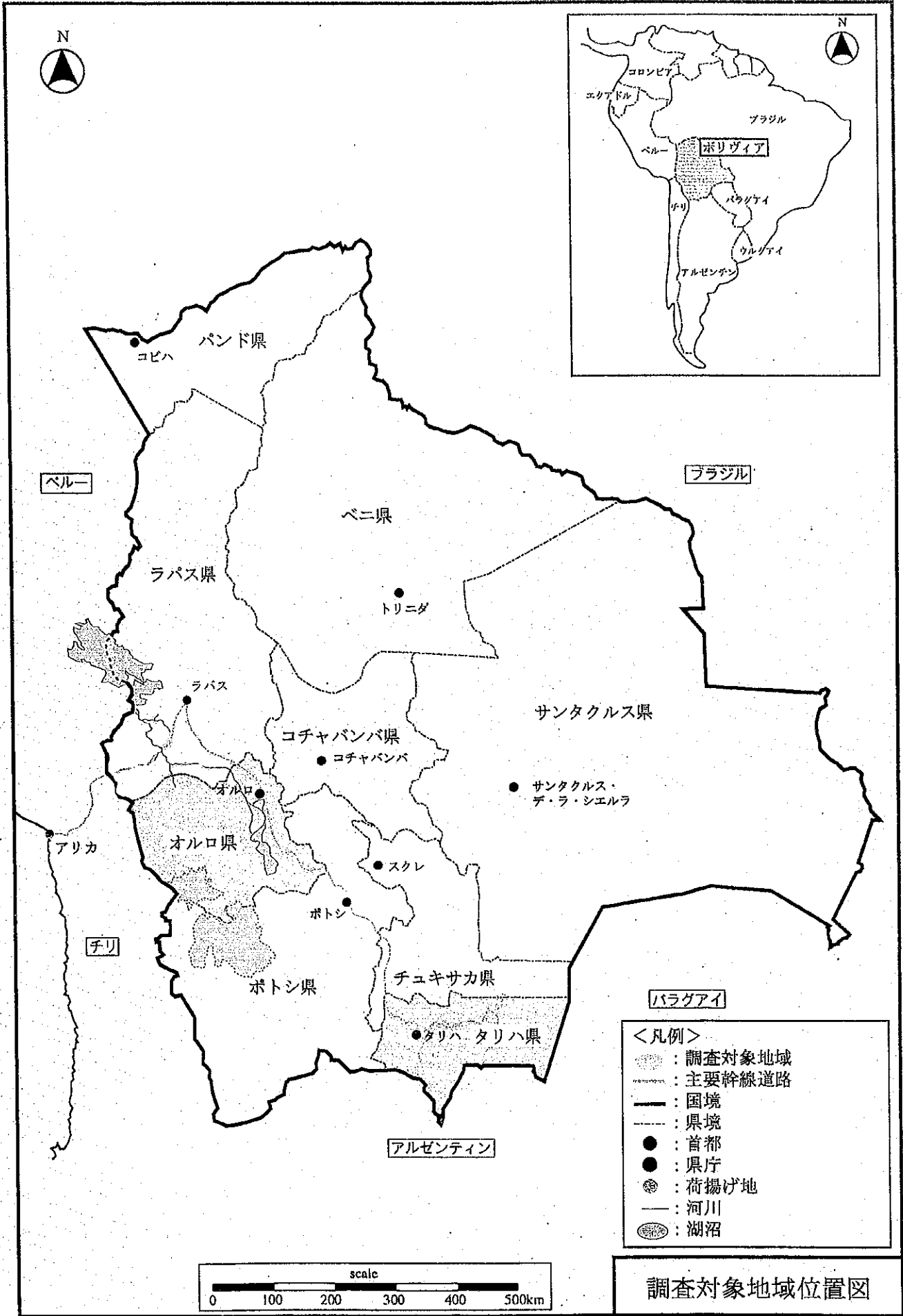
共同企業体代表者

株式会社 協和コンサルタンツ

ボリヴィア共和国

第2次地方地下水開発計画基本設計調査団

業務主任 井 川 雅 幸



調査対象地域位置図

村落風景 (タリハ県)

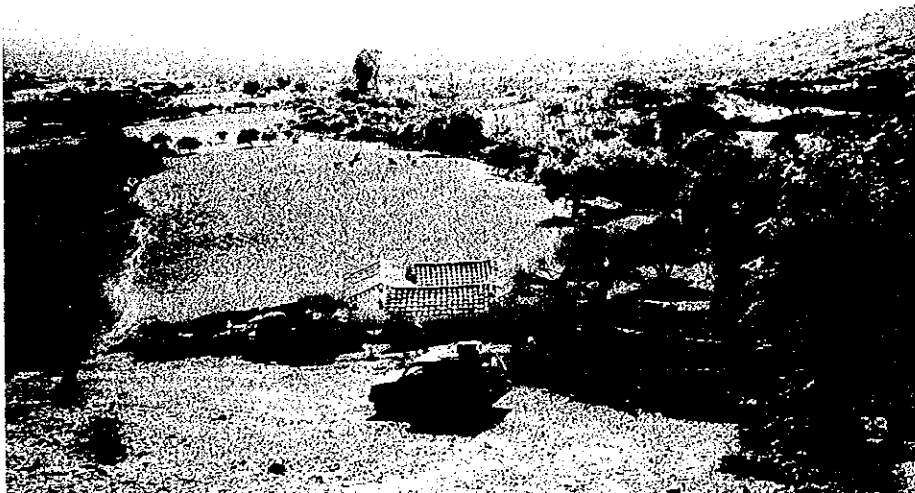
RUJERO

分散型村落風景



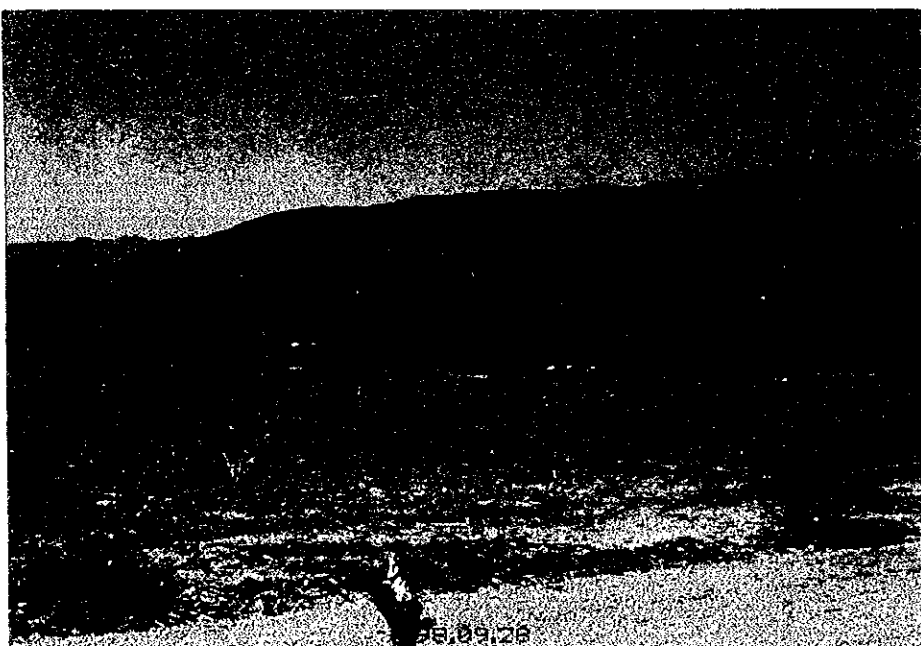
SANTA BARBARA

分散型村落風景



MONTE MENDES

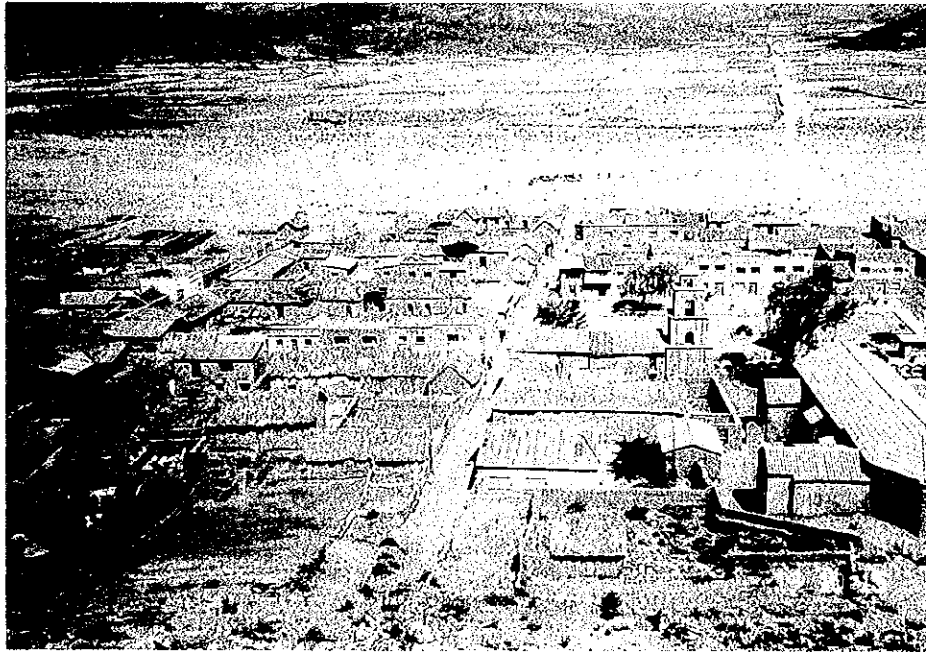
分散型村落風景



村落風景（オルコ県）



QUELCATA
集中型



PEÑAS
集中型



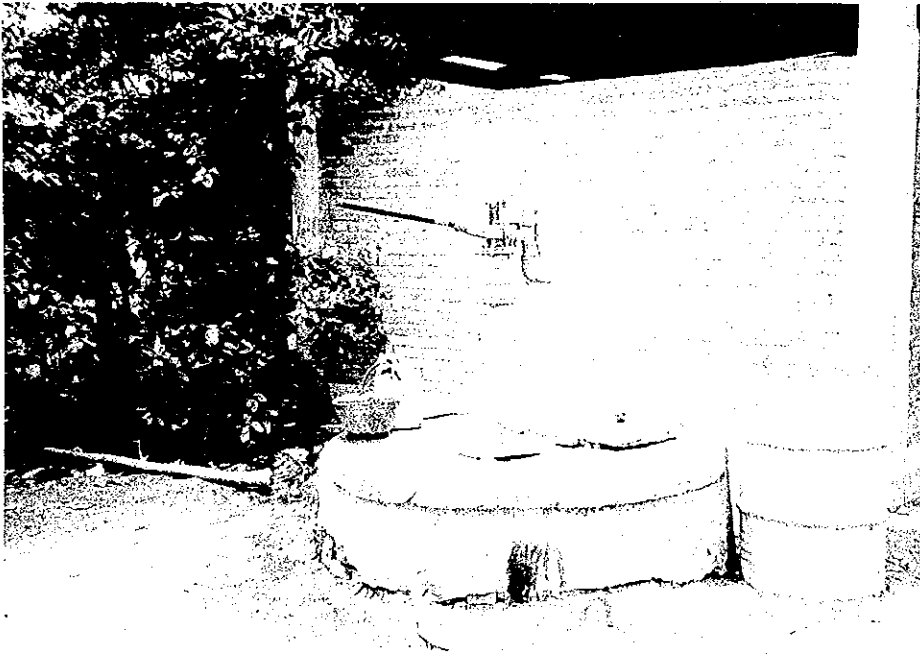
JANKHO ÑUÑO
集中型村落風景
と浅井戸

現在住民が使用している水源（タリハ県）



RUJERO

現在住民はQuebrada
(しみ出し水)を使用



PORCELANA BAJO

住民が現在使用し
ている公共井戸
(浅井戸)



YESERA SUD

現在住民は川底の穴
の水を使用

現在住民が使用している水源（オルロ県）



TOTAL
住民が現在使用し
ている公共井戸
（浅井戸）

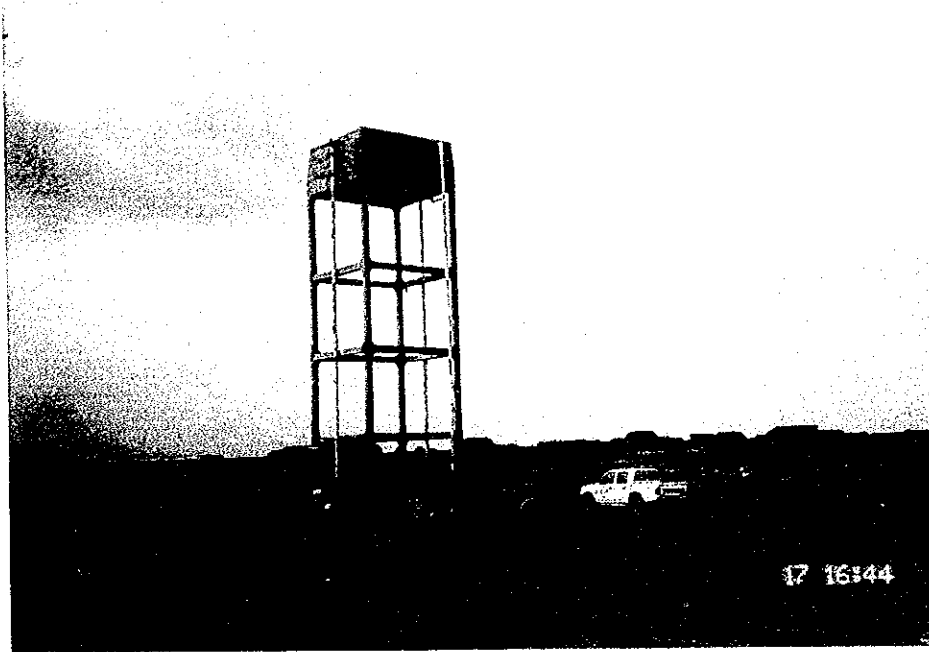


CHORO
現在住民は川から
引いた水路を使用

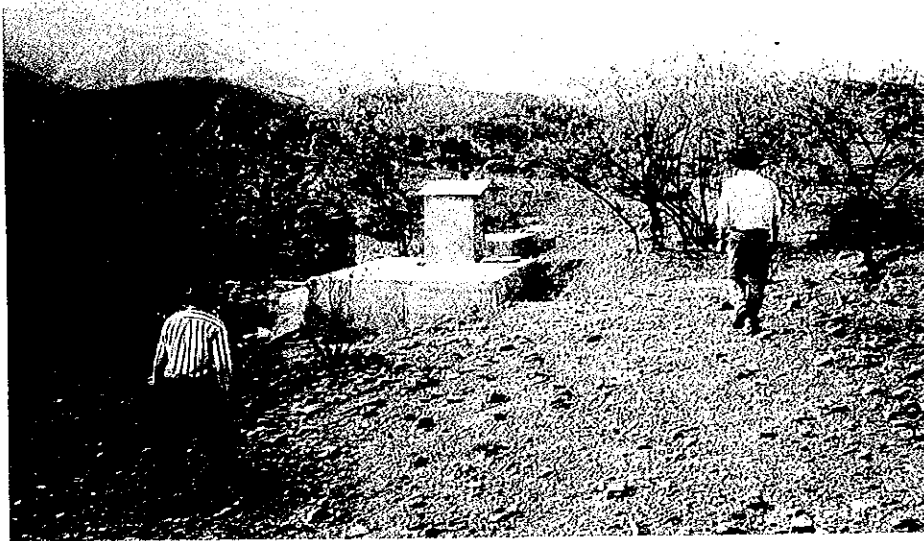


TOLEDO
現在住民は村はず
れにある素掘りの
穴の水を使用

既存施設状況



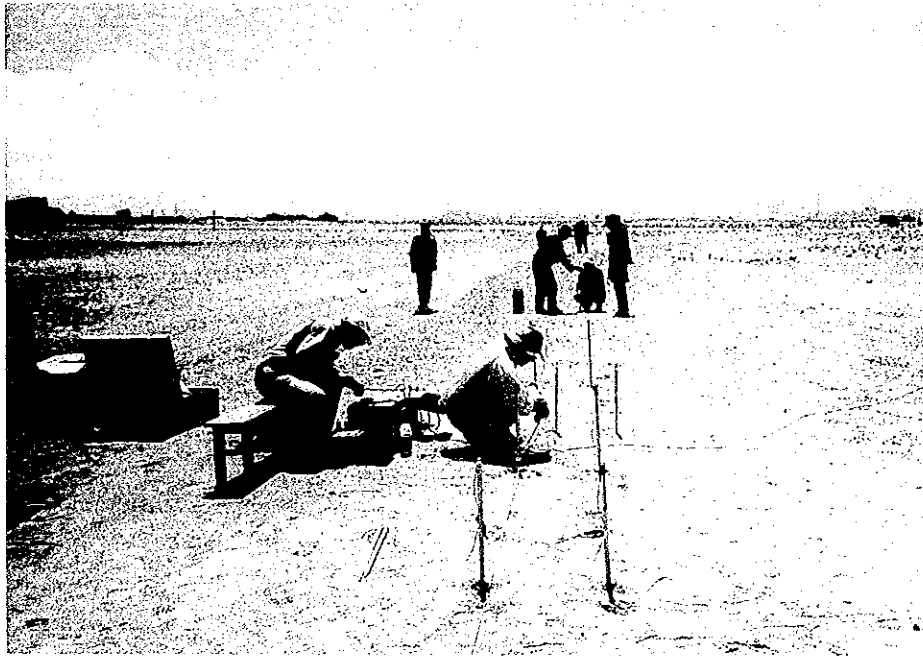
オルコ県
TOLEDO
1997年にCORDETAR
建設の高架タンク。
使用されないまま
放置。



タリハ県
YESERA SUD
1995年にPlan Internacional
により建設された湧水利用
の配水タンク。
乾期には水量が不足。



タリハ県
SANTA BARBARA
1995年にPRECAPLANによ
り建設された水道施設。
乾期には水量が不足。



オルロ県
SAN JUAN PAMPA
物理探査実施状況



オルロ県
CHORO
住民（主に女性を
対象）に対するプ
ロジェクト概要説
明を行うと共に負
担義務等について
確認を行う。



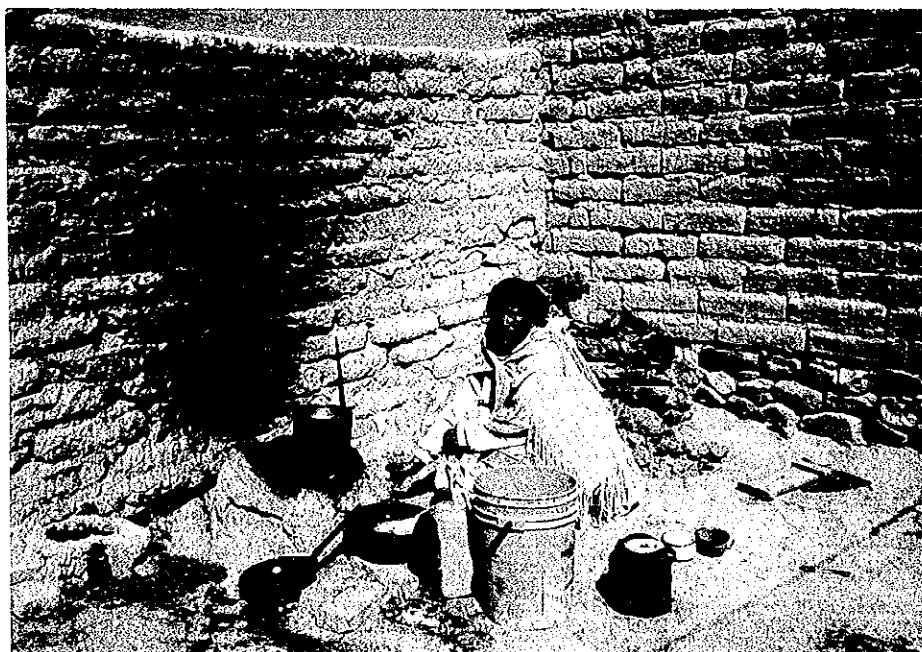
オルロ県
CANLLAPATA
住民意識・社会状
況調査実施状況



オルコ県

IRUMA

水汲みは女性又は子供達の日課となっている。



オルコ県

JHANKO NUNO

各戸における水使用状況は、不衛生なケースが多く見られる。

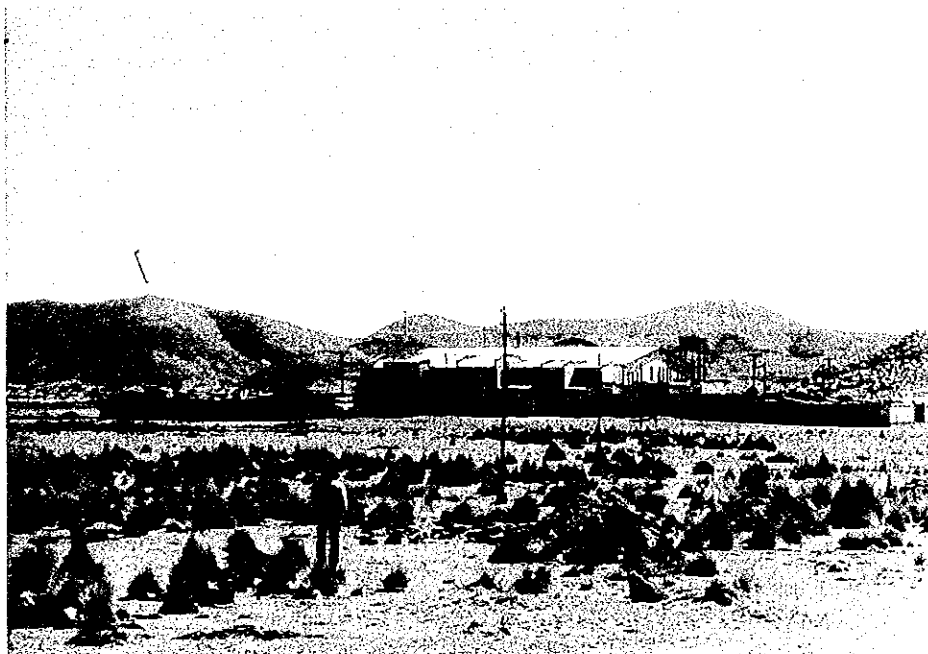


オルコ県

MACHACAMARCA

水管理委員会事務所。

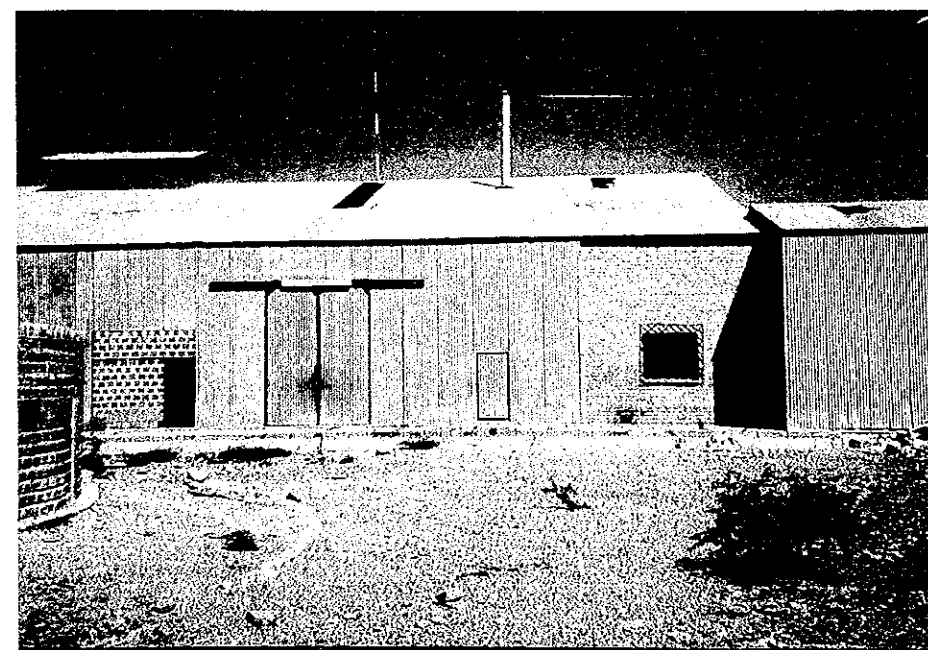
機材整備工場、倉庫



オル口県
既存の機材整備工場



オル口県
本計画用に新設された
機材倉庫及び事務棟



タリハ県
本計画の機材整備工場

要 約

要 約

ボリヴィア共和国（以下「ボ」国と称する）は南米大陸の中央部に位置し、ペルー、ブラジル、アルゼンチン、パラグアイ、チリに囲まれた内陸国である。国土面積は 109.9 万 km²、総人口は約 7.7 百万人（1997 年）である。主要産業は農業（総生産の 32%）で、その就業人口は総就業人口の約半数を占める。当国では人口の約 46%が地方部に居住しており、地方部における水道の給水率は都市部の 84%に対して 24%と極端に低い。更に地方部に居住する人口の 80%が上水道施設のない人口 250 人以下の村落に属している。これが原因で地方農村部での水因性疾病の蔓延や高い乳幼児死亡率を引き起こしており、都市部への人口流出や、地方部の発展阻害の要因となっている。

こうした状況を受け、同国政府は 1991 年に「国家上下水道計画」を策定し、「全国民に水を」をスローガンに給水事情の改善に取り組んで来た。しかし新しい水源の開発とそれに伴う給水施設整備には莫大な費用を要すること、急激なインフレ等の経済的事情、事業実施機関の地下水開発事業に係る井戸掘削機の老朽化とその実施体制の不備等の原因により、事業は遅々として進んでいない。

かかる状況の下、日本国政府は同国政府の要請に応じて、サンタクルス、チュキサカ、タリハ、オルロ、ラパス南部の 5 県を対象に「ボリヴィア国地方地下水開発計画（開発調査）」（1994～1996 年）を実施し、この結果を受けて現在サンタクルス、チュキサカの両県を対象に井戸掘削資機材の調達、一部の井戸掘削及びモデル地区の給水施設建設を主な内容とする「地方地下水開発計画（以下「第 1 次計画」と称する）」（1997～1999 年）を我が国の無償資金協力で実施している。「第 1 次計画」で実施した井戸建設により同地域の給水事情は改善されつつあり、地域住民の生活改善に寄与していることから、「ボ」国政府は開発調査実施対象の残り 3 県（タリハ、オルロ、ラパス南部）に対し我が国の無償資金協力の実施を要請した。

この要請に基づき、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成 10 年 8 月 31 日より 10 月 6 日まで基本設計調査団を「ボ」国に派遣した。同調査団は「ボ」国側責任機関である住居・生活基盤整備省、生活基盤整備局基礎衛生部（DIGESBA）及び実施機関であるタリハ県基礎衛生部（UNASBA）、オルロ県基礎衛生部（UNASBA）と協議を行うと共に現地調査を行った。帰国後、国内作業において要請内容及び協力の妥当性を検討の上、基本設計概要書を作成した。更に平成 10 年 12 月 9 日より 12 月 20 日まで調査団を「ボ」国に派遣し、基本設計の概要説明及び内容に関し先方と協議を行い、その結果を本報告書に取りまとめた。

当初「ボ」国政府からの要請内容は3県（タリハ、オルロ、ラパス）を対象とし、開発調査によって5ヶ年計画として選定された203村落（タリハ県85村落、オルロ県72村落、ラパス県南部46村落）の給水施設を建設する為に必要な機材の調達であったが、プロジェクトの規模縮小により、対象地域は開発調査での優先順位に準じて2県（タリハ、オルロ）とした。協力内容については検討の結果、表-1に示すように本プロジェクトはタリハ県とオルロ県の地下水開発5ヶ年計画を完遂する為に必要な①井戸建設に必要な機材の調達の他に、②確実な井戸建設技術の習得に必要な技術移転を目的とした井戸建設、③県、市並びに住民が独自に給水施設を建設する為のモデルとなるような給水施設の一部建設と、④給水施設の有効利用の為に施設の運用指導を行うものとした。

表-1 プロジェクト基本構想

項目	要請内容	基本構想	決定根拠
協力対象地域	タリハ県 14 村落 オルロ県 16 村落	タリハ県 9 村落 オルロ県 8 村落	要請の 30 村落から、地下水開発可能性、既存施設、村落状況、住民意識・社会状況等の調査結果及び技術移転に必要な期間を考慮して、タリハ県 9 村落、オルロ県 8 村落、計 17 村落を協力対象村落とした。
資機材調達	(1)井戸掘削機材及び支援機材 タリハ県 2 式 オルロ県 1 式	(1)井戸掘削機材及び支援機材 タリハ県 1 式 オルロ県 1 式	各県 UNASBA は現在、地下水開発 5 ヶ年計画実施に当り、必要な組織作りを進めており、機材の維持管理に関する施設の整備状況や財政力等については問題はない。日本側から技術移転を図れば 5 ヶ年計画の対象村落（タリハ県 85 村落、オルロ県 72 村落）については掘削機 1 台で掘削作業を 2 交替制で実施することにより、計画の完遂は可能となる。
	(2)井戸建設資機材 1 年次分(30 本分)	(2)井戸建設資機材 1 年次分(17 本分)及び 2、3 年次分 (計 3 年分)	要請のあった資材 1 年分については日本側実施工事によって使用される為、上記 17 村落の井戸建設のために必要な資機材(水中ポンプ、ケーシング、スクリーン)の調達を行なう。更に井戸資材 2 年分(ケーシング、スクリーンのみ)を実施機関である県の負担軽減を図り、円滑に 5 ヶ年計画が完遂される為に調達することとする。
建設工事	(1)井戸建設 (技術移転) 30 本	(1)井戸建設 (技術移転) タリハ県 9 本 オルロ県 8 本	日本側からの技術移転は、掘削方法、地質条件、掘削深度等より判断してタリハ県 9 本、オルロ県 8 本、計 17 本の井戸の共同建設が最低必要である。対象となる 17 村落は上記 30 村落より地下水開発の可能性、裨益効果、アクセス条件、緊急性、及び施設維持管理の確実性等の面から選定した。
	(2)給水施設建設 (技術移転)	(2)給水施設建設 (技術移転) タリハ県 5 ヶ所 オルロ県 5 ヶ所	「ボ」国地下水開発計画を完遂させる為に、施設の維持管理・運営指導の必要性からモデル地区としてタリハ県 5 ヶ所、オルロ県 5 ヶ所、計 10 ヶ所の給水施設建設を行う。
ソフト コンポーネント		給水設備運用指導 (技術移転) タリハ県 4 ヶ所 オルロ県 4 ヶ所	「ボ」国カウンターパートと共同作業で、水管理主体の組織化・運営指導、施設の運転・維持管理指導等、給水施設の運用指導を行う。実施地区はモデルとしてタリハ県 4 村落、オルロ県 4 村落、計 8 村落とする。

調達される井戸建設資機材は掘削機材関連、試験機材、井戸資材に大別される。

- 1) 掘削機は対象地域の地質等を考慮して300mの深度が掘削可能なものとする。支援車両としては掘削資機材、工事用水、調査・試験機器等の運搬用、掘削工事や揚水試験の作業用、作業員の輸送、サイト間の連絡及び緊急時の対応等用に必要なものとする。
- 2) 試験機材は井戸の掘削地点を決定する為の物理探査機器、帯水層の分布状況と位置を把握しフィルターやポンプの設置深度を決定する為の孔内検層機、揚水試験（井戸の採取可能水量、適正揚水量を決定する試験）に使われるポンプ等の揚水試験機器、地下水の利用適合性を判定する為の水質分析器が含まれる。
- 3) 井戸資材については井戸構造によって異なる3種類のサイズのケーシングと1種類のスクリーンとした。

主な調達資機材は下表の通り。

表-2 調達資機材

項目	仕様	タリハ県 数量	オルロ県 数量
(1)井戸掘削機材			
1)井戸掘削機材	トラック搭載型掘削機、300m級 高圧エアコンプレッサ、トラック搭載型 掘削用ツール	1台 1台 1式	1台 1台 1式
2)井戸掘削支援機材	長尺重量物運搬トラック 3トンクレーン付 中型資機材運搬トラック 3トンクレーン付 水タンク車 8m ³ タンク 小型作業車輛(ダブルキャビンピックアップトラック) 小型作業車輛(シングルキャビンピックアップトラック)	1台 1台 1台 1台	1台 1台 1台 1台
3)無線機	半径500km送信、基地1台、移動局3台	1式	1式
4)ワークショップ機材	車両・油圧他修理機器工具類組込みワークショップ	1式	1式
(2)試験・測定機器			
1)物理探査機器	電気探査、車載型	1台	1台
2)GPS	携帯式(緯度、経度、高度、方角、距離データメモリ)	1台	1台
3)孔内検層器	自然電位、比抵抗、自然放射能測定	1台	1台
4)水質試験器	29項目測定	1台	1台
5)揚水試験用機材	中型水中ポンプ(400ℓ/分×100m×15kw) 小型水中ポンプ(150ℓ/分×220m×11kw) 小型水中ポンプ(120ℓ/分×150m×5.5kw) ジーゼル発電機 65kVA, 380V ジーゼル発電機 37kVA, 380V	1台 1台 1台 1台 1台	1台 1台 1台 1台 1台
(3)井戸建設資機材			
1)ケーシング	サイズ 16"×5.5m サイズ 11"×5.5m サイズ 6"×5.5m	- 59本 1,081本	17本 111本 1,079本
2)スクリーン	サイズ 6"×3.0m	846本	847本
3)ポンプ設備	水中ポンプ	9式	8式

井戸建設及び給水施設建設は技術移転を兼ねて実施するが、井戸建設対象村落については開発調査の結果と「ボ」国側の優先順位をベースに地下水開発の可能性、既存給水施設状況、社会状況調査の結果より決定した。井戸建設数は技術移転に必要な数とする。

また、給水施設建設は井戸建設予定地の中からモデル地区として選定した地区で行い、施設運用指導は「ボ」国側と共同で井戸建設予定地の中から選定して行う。

各県の約1年間の日本人技術者による技術移転を目的とした井戸建設の内容は表-3の通りである。

表-3 井戸掘削深度別本数

深度 (m)	タリハ県	オルロ県	合計
120	-	1	1
130	1	-	1
150	3	1	4
160	2	-	2
180	-	2	2
190	1	-	1
240	1	-	1
270	1	-	1
300	-	4	4
合計	9	8	17

給水施設建設は配水タンク及び一部共同水栓までの建設であり、配水タンクの規模は表-4の通りである。

表-4 配水タンク容量

タンク容量(m ³)	タリハ県		オルロ県		合計
	高架式	定地式	高架式	定地式	
10	1	-	-	1	2
20	2	-	1	-	3
30	-	2	2	-	4
70	-	-	-	1	1
合計	3	2	3	2	10

更に、本計画の受益者である地方村落住民に対して衛生的で安全な飲料水が持続的に供給されるよう「ボ」国側カウンターパートと共同作業で施設の運用指導を行う。対象村落としては井戸建設対象村落の中から選定された各県4村落、計8村落において水管理委員会設立・運営指導、施設運用指導、モニタリング等を行う。

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、全体工期は実施設計を含め24ヶ月程度が必要とされ、また本計画の総事業費は約19.52億円と見積られる。日本国政府負担は約19.05億円と

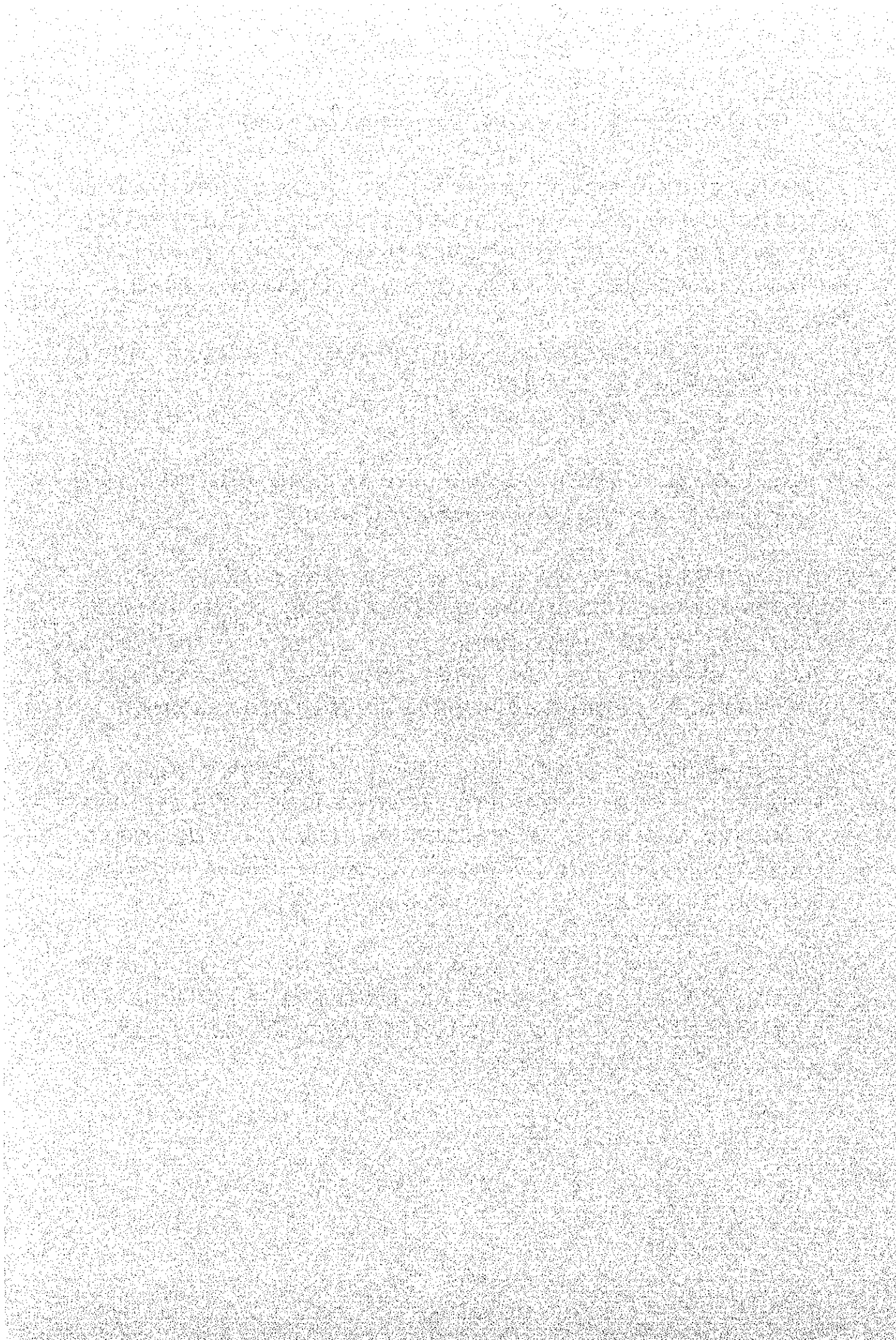
なり、「ボ」国政府負担は付帯施設工事及び給水施設工事費を含む約0.47億円となる。

本計画が実施された場合に想定される効果は次の通りであり、裨益効果は対象の17村落14,850人（タリハ県9村落4,480人、オルロ県8村落10,370人）に及ぶ。更に「ボ」国によって継続実施される予定の地下水開発5ヶ年計画の終了時には両県内148村落、約6.8万人の地方住民が、衛生的且つ安定した水量の水を供給されることになり、多くの住民の生活環境は大幅に改善されることとなる。

- 1) 「ボ」国側自身が掘削機等の資機材と日本人技術者より技術移転を受けた技術員とにより、地下水開発事業実施体制を造ることができる。
- 2) 新しい実施体制で地下水開発5ヶ年計画が完遂可能となり、更に計画外の村落にも水供給が可能となる。
- 3) 調達される掘削機により深層地下水が開発可能となり得るので、水質・水量が不安定な浅層地下水を利用せずに衛生的でしかも安定した水の供給が可能となる。

尚、本計画がより効果的、効率的に実施される為には次の事項に留意する必要がある。

- 1) 調達される掘削機等の資機材を有効利用し、より多くの井戸建設を行うには関係技術者の技術力が最も必要となる。従って1年間の技術移転で十分にさく井技術がマスター出来る基礎技術力を有した技術員を配置することが望まれ、資機材の整備、補修を行う整備工も短期間で機器の構造を理解し、完全な修理が行なえる基礎技術力を有した技術員を配置する必要がある。
- 2) 1年次のモデル地区以外の給水施設の建設と2年次以降の給水施設の建設は県、UNASBA、市の指導、援助によって住民の手で建設される為、県、市は予算の確保やPROSABAR/PROAGUAとの連携強化に努める必要がある。更に2年次以降はポンプ等の購入、4年次以降の掘削機等のスペアパーツの補給や井戸資材の購入も必要となることから、県、UNASBA、市は計画的に開発に必要な予算措置を講じるとともに予算確保を行う必要がある。
- 3) 井戸及び給水施設の運営・維持管理については、県や市の支援を得ながら基本的には利用者である住民自身が行うこととなる。施設維持管理の為、住民は維持管理費を水道料金として負担する必要があることから、県UNASBAは市と共に料金負担に対する指導や協力、また補修、メンテナンス等に関する支援を行う必要がある。



目 次

序文

伝達状

調査対象地域位置図

写真

要約

目次

表一覧

図一覧

略語一覧

第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2
2.1 当該セクターの実情	2
2.2 当該セクターの開発計画	3
2.2.1 上位計画	3
2.2.2 財政事情	4
2.3 他の援助国、国際機関等の計画	5
2.4 我が国の援助実施状況	6
2.5 プロジェクトの対象村落	7
2.5.1 5ヶ年開発計画	7
2.5.2 基本設計調査の対象村落	7
2.6 プロジェクト・サイトの状況	12
2.6.1 自然条件	12
2.6.2 社会基盤整備状況	18
2.6.3 水理地質状況	18
2.6.4 村落社会、既存給水施設状況	27
2.6.5 住民意識・社会状況	34
2.6.6 既存使用水源の水質	38
2.7 環境への影響	38

第3章 プロジェクトの内容	39
3.1 プロジェクトの目的	39
3.2 プロジェクトの実施体制	39
3.2.1 実施機関の運営・維持管理組織	39
3.2.2 要員・技術レベル	42
3.2.3 予算	42
3.3 プロジェクトの基本構想	44
3.3.1 計画実施対象村落	45
3.3.2 日本側井戸建設対象村落及び井戸本数	47
3.3.3 井戸建設モデル	51
3.3.4 給水施設モデル建設の対象村落	51
3.3.5 給水施設運用指導（ソフトコンポーネント業務実施）	56
3.3.6 井戸掘削機の調達台数	57
3.3.7 日本側の井戸建設について	58
3.3.8 「ボ」国側実施の井戸、給水施設建設	60
3.3.9 井戸施設の運営・維持管理体制	66
3.3.10 プロジェクトの基本構想	68
3.4 基本設計	69
3.4.1 設計方針	69
3.4.2 基本計画	71
第4章 事業計画	93
4.1 施工計画	93
4.1.1 施工方針	93
4.1.2 施工上の留意事項	96
4.1.3 施工区分	97
4.1.4 施工監理計画	97
4.1.5 資機材調達計画	100
4.1.6 実施工程	100
4.1.7 「ボ」国側負担事項	101
4.2 概算事業費	101
4.2.1 概算事業費	101
4.2.2 運営・維持管理計画	102

第5章 プロジェクトの評価と提言	104
5.1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	104
5.2 技術協力・他ドナーとの連携	105
5.2.1 技術協力	105
5.2.2 他ドナーとの連携	106
5.3 課題	106

【資料】

1. 調査団員氏名、所属	A-1
2. 調査日程	A-2
3. 相手国関係者リスト	A-4
4. 当該国の社会・経済事情	A-6
5. 参考資料	A-8
①物理探査結果	A-9
②使用水源水質調査結果	A-38
③配水タンク容量検討	A-40
④ソーラーポンプ使用可能性の検討	A-58
⑤住民意識・社会状況調査結果	A-59
⑥井戸掘進率	A-63

表一覧

表-1	上下水道設備普及率	2
表-2	地方部における上水道設備普及率	2
表-3	一般指標	3
表-4	国家予算の公共部門への投資実績	4
表-5 (1)	地方地下水5ヶ年開発計画村落リスト (タリハ県)	10
表-5 (2)	地方地下水5ヶ年開発計画村落リスト (オルロ県)	11
表-6	プロジェクト対象地域の地域区分	12
表-7	プロジェクト対象地区の気温と降水量	17
表-8	調査地点地層別水理定数	22
表-9 (1)	調査地点の地質状況 (タリハ県)	23
表-9 (2)	調査地点の地質状況 (オルロ県)	24
表-10 (1)	推定可能揚水量算定結果一覧表 (タリハ県)	25
表-10 (2)	推定可能揚水量算定結果一覧表 (オルロ県)	26
表-11 (1)	村落社会調査結果一覧表 (タリハ県)	29
表-11 (2)	村落社会調査結果一覧表 (オルロ県)	31
表-12	住民意識、社会状況調査結果	34
表-13	村落住民組織状況	36
表-14	施設の維持管理可能性評価	37
表-15	タリハ県、オルロ県の予算計画	43
表-16	プロジェクト実施村落選定表	48
表-17	井戸建設必要日数	49
表-18	給水施設の整備タイプ	52
表-19	給水施設モデル対象村落選定表	55
表-20	地下水開発5ヶ年計画の掘削方法比較	57
表-21	第1年次「ボ」国負担建設費	61
表-22	第2年次～第5年次「ボ」国負担建設費	61
表-23	第1年次建設内容	63
表-24	第1年次概算建設費	64
表-25	第2年次～第5年次概算建設費	65
表-26	水管理委員会運営・維持管理費算出表	67
表-27	プロジェクト基本構想	68
表-28	給水計画諸元	70
表-29	水中ポンプ仕様	78
表-30	水中ポンプ用発電機仕様	79
表-31	資機材調達計画リスト	80
表-32	プロジェクト調達調達リスト	81
表-33	井戸掘削深度別本数	82

表-34	配水タンク容量	82
表-35	資機材調達先リスト	100
表-36	日本側負担経費	101
表-37	計画の対策と効果	105

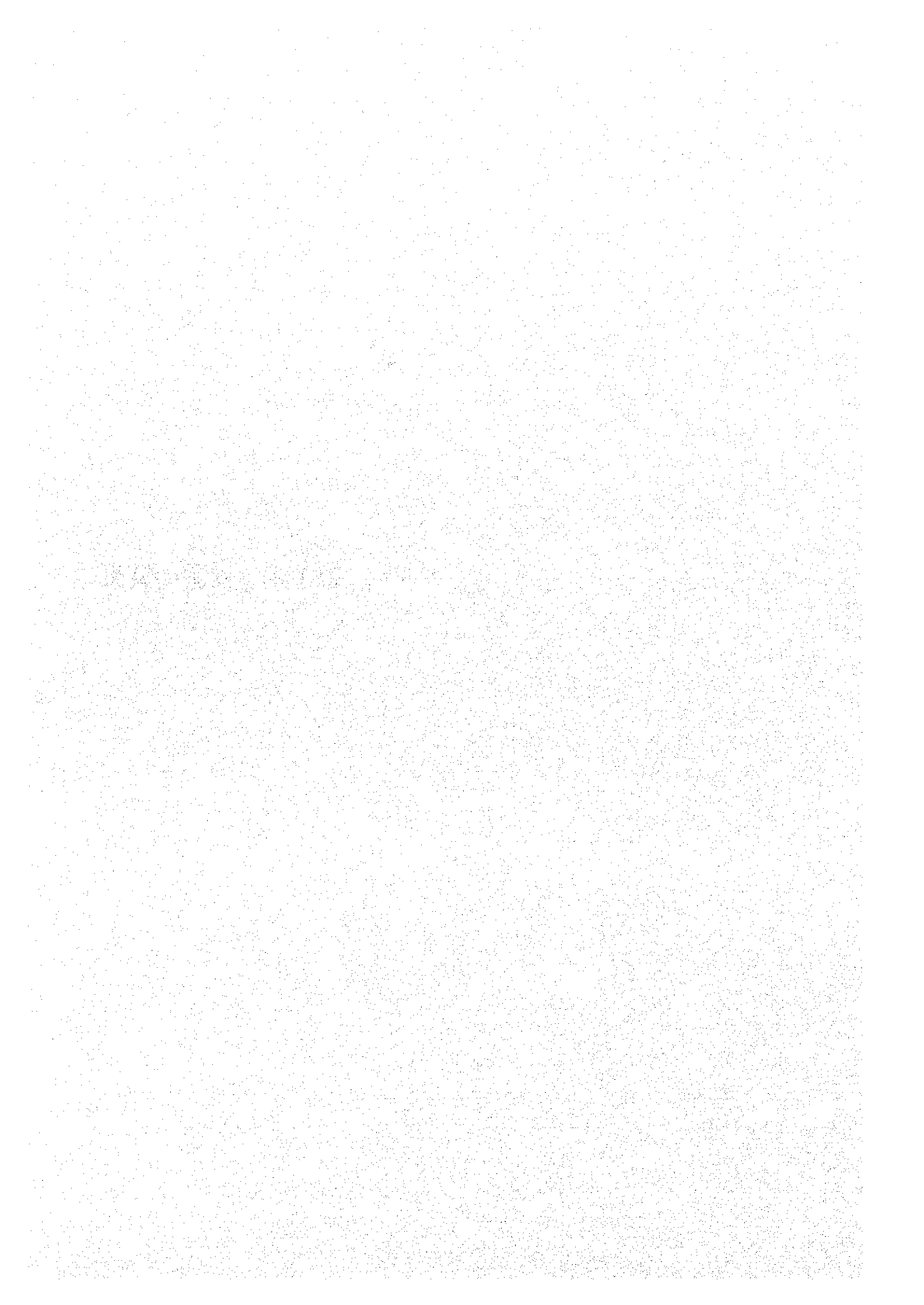
図一覧

図-1	(1) 地方地下水5カ年開発計画村落位置 (タリハ県)	8
図-1	(2) 地方地下水5カ年開発計画村落位置 (オルロ県)	9
図-2	プロジェクト対象地域の地形区分	13
図-3	プロジェクト対象地域の地形縦断図	13
図-4	(1) プロジェクト対象地域の地質図 (タリハ県)	15
図-4	(2) プロジェクト対象地域の地質図 (オルロ県)	16
図-5	プロジェクト対象地域の気温と降雨量	17
図-6	プロジェクト受入機関組織図	40
図-7	プロジェクト実施機関 (各県基礎衛生部) 組織図	41
図-8	井戸建設、給水施設建設村落選定フロー	44
図-9	井戸建設、給水施設モデル建設村落位置図	50
図-10	給水施設建設モデル図	51
図-11	(1) 給水施設計画概要図 (タリハ県)	53
図-11	(2) 給水施設計画概要図 (オルロ県)	54
図-12	地下水開発フローチャート	59
図-13	技術移転に必要な組織図 (案)	60
図-14	井戸掘削機、支援車両の構成	73
図-15	井戸、給水施設配置図 (高架式タンクの場合)	84
図-16	井戸、給水施設配置図 (定地式タンクの場合)	85
図-17	井戸設備標準構造図	86
図-18	井戸タイプ別構造図	87
図-19	高架式配水タンク構造図	88
図-20	定地式配水タンク構造図	89
図-21	ポンプ操作盤小屋構造図 (発電機利用の場合)	90
図-22	ポンプ操作盤小屋構造図 (送電利用の場合)	91
図-23	共同給水栓構造図	92
図-24	事業実施体制	93
図-25	事業実施スケジュール	100

略語一覧

BID	米州開発銀行 (Banco Interamericano de Desarrollo)
Bs.	ボリヴィアーノス（「ボ」国通貨単位） (Bolivianos)
CORDETAR	タリハ県旧開発公社 (Cooperacion de Desarrollo de Tarija)
DIGESBA	住居・生活基盤整備省、生活基盤整備局基礎衛生部 (Dirección General de Saneamiento Básico)
FIS	社会投資基金 (Fondo de Inversion Social)
FNDR	全国地方開発基金 (Fondo Nacional Desarrollo de Area Rurales)
KfW	ドイツ復興金融公庫 (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
PROSABAR/ PROAGUAS	農村基本衛生設備整備計画 (Proyecto de Saneamiento Básico Rural /Proyecto de Agua Potable)
INE	全国統計局 (Instituto Nacional Estadística)
SAMAPA	首都圏上下水道公社 (Servicio Autonomo Municipal de Agua Potable y Alcantarillado)
V.M.S.B	住居・生活基盤整備省、生活基盤整備局 (Viceministerio de Servicios Básicos)
WHO	世界保健機構 (World Health Organization)

第1章 要請の背景



第1章 要請の背景

ボリヴィア共和国（以下「ボ」国と称する）は南米大陸の中央部に位置し、ペルー、ブラジル、アルゼンティン、パラグアイ、チリに囲まれた内陸国で、国土面積は109.9万km²、総人口は約7.7百万人（1997年）である。主要産業は農業（総生産の18%）と鉱業（総生産の32%）であり、特に農業分野の就業人口は総就業人口の約半数を占める。当国では人口の約46%が地方部に居住しており、地方部における水道の給水率は都市部の84%に対して24%と極端に低い。さらに地方部に居住する人口の80%が上水道施設がなく、人口250人以下の村落に属している。これが原因で、地方農村部での水因性疾病の蔓延や高い乳幼児死亡率を引き起こしており、都市部への人口流出や、地方部の発展阻害の要因となっている。

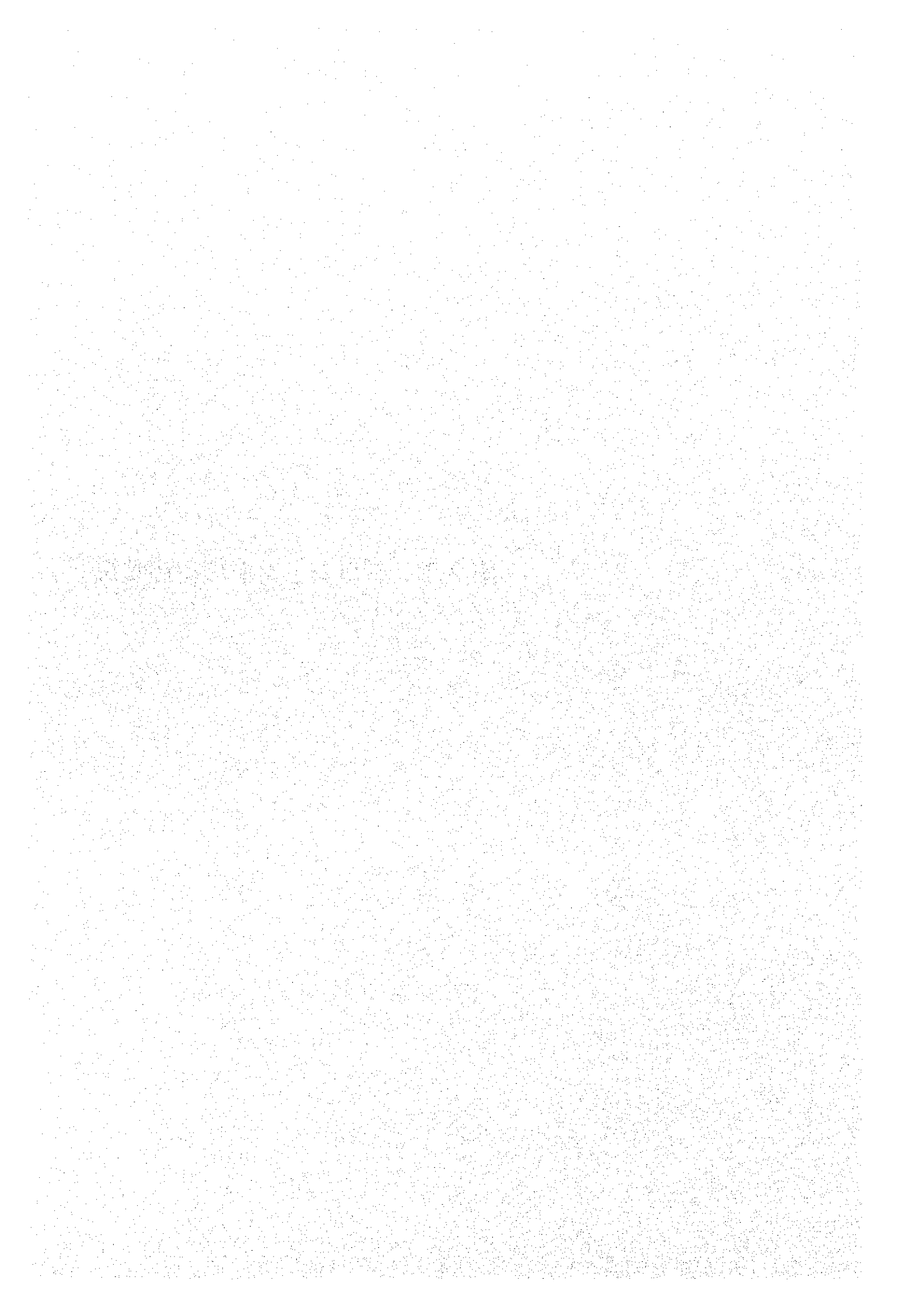
こうした状況を受け、同国政府は「国家上下水道計画」（1991年）を策定し、「全国民に水を」をスローガンに給水事情の改善に取り組んで来た。しかし新しい水源の開発、特に地下水開発と、それに伴う給水施設の整備については莫大な費用を要することや、急激なインフレ等の経済的事情、事業実施機関の保有する井戸掘削機の老朽化、地下水開発事業に係る実施体制の不備等の原因により、事業は遅々として進んでいない。

かかる状況の下、日本国政府は同国政府の要請に応じて、サンタクルス、チュキサカ、タリハ、オルロ、ラパス南部の5県を対象に「ボリヴィア国地方地下水開発計画（開発調査）」（1994～1996年）を実施し、この結果を受けて現在サンタクルス、チュキサカの両県を対象に井戸掘削資機材の調達、一部の井戸掘削及びモデル地区の給水施設建設を主要内容とする「地方地下水計画（以下「第1次計画」と称する）」（1997～1999年）を我が国の無償資金協力で実施している。「第1次計画」で建設した井戸給水施設により同地域の給水事情は改善されつつあり、地域住民の生活改善に寄与することから、「ボ」国政府は開発調査実施対象の残り3県（タリハ、オルロ、ラパス南部）に対する我が国の無償資金協力実施を要請した。本基本設計調査は上記要請に対し、タリハ県及びオルロ県の2県を対象に実施したものである。

〔要請内容〕

- 1) タリハ県、オルロ県、ラパス県南部の地下水開発の為に必要な井戸掘削機械、井戸試験機材、井戸建設資機材の調達。
- 2) 開発調査にて5ヶ年計画として選定された203村落（タリハ県85村落、オルロ県72村落、ラパス県南部46村落）の内、特に開発優先度の高い37村落（タリハ県14村落、オルロ県16村落、ラパス県南部7村落）の井戸掘削及びこの内モデル地区の給水施設建設。

第2章 プロジェクトの周辺状況



第2章 プロジェクトの周辺状況

2.1 当該セクターの実情

「ボ」国の水道給水システム運営主体は都市部では、ラパス市のSAMAPA、オルロ市のSeLA、タリハ市のCOSAALT等の公社が市街地に対して水供給サービスを行っており、これら全国の水道公社（9公社）は全国上下水道サービス公社連盟（ANESAPA）を結成している。地方部においては、村落の水運営会議（Juntas Administradoras）や水委員会（Comités de Agua）が給水施設の運営管理を行い、事業実施に当たっては市役所が各県基礎衛生部（UNASBA）とともに予算面、技術面で協力している。

国勢調査（1992年）によると都市部（人口2000人以上）、地方部（人口2000人未満）で上下水道設備の普及率に格差が大きく、都市部では人口の84%が家庭接続または公共の水道蛇口を備えて上水道サービスを受けているのに対して、地方部ではわずか24%がサービスを受けているのみである。

表-1 上下水道設備普及率

区分	人口	上水道普及率	下水道普及率
都市部	3,695,000	84%	64%
地方部	2,726,000	24%	18%
全国	6,421,000	58%	45%

また、本計画の対象となる地方部の人口のうち16%は町に集中しているが、84%は小村落として広く散在している。地方部で上水道設備のある人口のうち42%は町に、58%は小村落にあり、地方部でも散在している村落での上水道設備の普及率はわずかに散在地域人口の17%にすぎない。

表-2 地方部における上水道設備普及率

区分	集中地域	散在地域	地方部合計
地方部人口	444,000 (16%)	2,282,000 (84%)	2,726,000 (100%)
給水人口	273,000 (42%)	376,000 (58%)	649,000 (100%)
給水率	62%	16%	24%

こうした状況下で、5才以下の1000人当たりの幼児死亡率は、地方部では115人、都市部では62人、全国平均で75人と高い数値を示している（1996年度調査）。幼児死亡率の主な原因は急性呼吸器病と急性の下痢で、地方部の衛生サービスの貧弱さを表している。住民の基礎的な生活環境充足度を見た場合、住宅面、水供給、トイレ衛生施設、電気供給、調理用燃料、教育、保健医療施設が不足し、特に地方部で非常に低い充足率が示される。また、貧困世帯の比率は国レベルで70%であり、地方部では94%の家庭が貧困とされており、地方部から都市部への住民の移動が年間4%にもなっている。

表-3 一般指標

項目	全国	オルロ県	タリハ県
人口	6,420,792	340,114	291,407
10000人以上町人口	3,331,297	197,505	153,505
5000人以上町人口	151,088	6,661	0
2000人以上村人口	212,461	17,852	5,933
2000人以下村人口	2,725,946	118,096	131,969
都市部(5000人以上) %	54	60	53
地方部(5000人以下) %	46	40	47
人口増加率 %	2.03	0.58	2.82
都市部(5000人以上)	4.16	2.14	5.01
地方部(5000人以下)	0.09	-1.60	0.91
給水率全体人 (%)	3,728,371 (58)	233,152 (69)	179,966 (62)
10000人以上町	2,805,691 (84)	184,275 (93)	141,818 (92)
5000人以上町	120,152 (80)	5,821 (87)	0 (0)
2000人以上村	162,145 (76)	14,183 (79)	4,858 (82)
2000人以下村	640,383 (23)	28,873 (24)	33,290 (25)
貧困*	70	70.6	60
疾病死亡*	75	113	60
水因性下痢発生*	220	216	186

*人口1000人当り

出典: DIGESBA, 1992年 INE 国勢調査

2.2 当該セクターの開発計画

2.2.1 上位計画

国連の「水道・衛生の国際10年(1981~1990年)」にそって政府は国家決定機関(PLANASBA、都市問題省、厚生省、企画調整省の次官による構成)を創設し、当該セクターの問題に取り組んだが、実行組織の未整備、超インフレ等の障害によってその目標を達成することが出来なかった。よって、政府は新たに国家開発計画の中で、当該セクターの機関、組織の再編成を行い、水道・衛生施設整備方針をまとめ、「基礎衛生の国家計画(1992~2000年)」、「全ての人に水を」を策定した。この計画は水道・衛生施設の普及、改善、維持管理を行うことで国民生活の質の向上を図るもので、地方農村部に重点を置き、その中でも特に大統領令「貧困対策基本方針」によって貧困地域が優先されている。更に1997年、この計画をより確実に実施するために「基礎衛生国家計画の方針」(1998~2005年)が策定され2005年を目標年として水道、衛生分野の大幅な改善を目指している。この方針の中では最終年における目標給水率を30%(1997年)から65%にするとし、これに要する総投資額を約9200万ドルとしている。この資金の手当てとして、世界銀行、米州開発銀行(BID)等の国際機関から援助を受け、また、国内政策として政府予算を重点的に配分することとしている。

2.2.2 財政事情

政府は、国家開発計画において地方農村部の水道及び衛生設備の普及を優先的に実施する政策に基づいて、公共事業の中での給水事業セクターへの投資を道路、住宅に次ぐ三番目としている。全公共事業での投資実績で当セクターの占める割合は1994年から各年に7%、9%、14%、14%と増加傾向にあり、国家開発計画の中での当セクターへの重視が伺える。但し、全ての事業費用を国家の財源のみで賄う事は難しく、国際機関や外国に資金援助を仰いでいる。特に当セクターへは世界銀行、BIDが長期的に効率良く援助を行っている。表-4に国家予算の公共部門への投資実績を示す。

表-4 国家予算の公共部門への投資実績

単位：百万Bs.

	1994	1995	1996	1997
通信	7	5	1	1
エネルギー	33	45	30	13
運輸・交通	190	161	193	108
工業・観光	1	1	1	4
農業	16	17	20	13
保健・衛生	24	26	31	22
水力開発	5	8	8	5
教育・文化	15	37	64	49
都市開発・住宅	54	76	60	49
その他	132	96	97	54
基礎衛生	36	48	84	50
計	513	520	589	368
国家予算	13,125	16,430	16,306	20,681

2.3 他の援助国、国際機関等の計画

「ボ」国の基礎衛生セクター向けの投資機関としては、主に全国地方開発基金（FNDR）と社会投資基金（FIS）、農村基礎衛生設備整備計画（PROSABAR）があり、これら機関を通じて事業用資金が提供される。原則的に FNDR が人口 5000 人以上の町（県の首都や中間都市）、FIS は人口 5000 人以下の地方部市町村に対し、基礎衛生セクターの機関強化のため、国際機関から得られる資金を提供している。FIS の活動は地方部での学校・病院等の建設、衛生指導、公共施設建設等と広範囲にわたっており、事業費の 70% から 80% に対して資金協力をを行い、残りは地元負担という政策でプロジェクトを実施している。PROSABAR は地方村落における給水事業に対し優先的に融資を行なっている基金で、主な活動は水源開発を行なう必要のない既存の水源に簡易給水施設を建設するものである。

PROSABAR は世銀の援助により農村住民の健康と衛生を改善する目的で「地方分権化法」、「大衆参加法」に準拠した活動を行い、地方部の給水率 60% を目標とする水供給事業の実施や、排水処理施設を持つ下水システム、衛生設備等の建設を実施している。事業活動は 1996 年 1 月から 2000 年 12 月の 5 年の予定期間で実施されており、対象は人口 5000 人以下の市町村である。「第 1 次計画」のサンタクルス県、チュキサカ県には日本側で建設した井戸を取水施設とする給水設備の建設を両県の PROSABAR が実施するといった非常に密な連携体制下にある。PROSABAR の事業は順調に進捗し、特にインフラ整備面では 1999 年 12 月に予定より早く計画が終了することとなっている。但し、同事業の実績と必要性から、BID の PROAGUAS として引き継がれ、1999 年 3 月から 2004 年までの間 PROSABAR に代わり事業を実施する。「第 2 次計画」においては「第 1 次計画」での PROSABAR との関係と同様に、PROAGUAS との連携が図られることとなっている。この計画の移行による業務内容及び職員関係者の変更はない。

このほかに本セクターへの援助機関としては国際機関としては USAID があり、援助国としてはドイツ、カナダ、ベルギー、フランス、スイス、中国がある。その他地方部では NGO 組織である CARE、国際計画（Plan International）、CARITAS、CRS 等の計画が参加している。

タリハ県、オルロ県に対しての具体的な援助、協力の計画としては、オルロ市に対して国連の開発プログラム（上水道）とドイツ GTZ の下水道プロジェクト、タリハ県に対してはベルギー政府の上水道現状調査と中国政府の地下水開発プロジェクトがあるが、いずれも都市部を対象としている。また地方部では、オルロ県の PROSABAR が世銀融資により、地方部半分散状態の村落に対して深度 70m を限度とする浅井戸の建設を行い上水を提供する事業（OPS/OMS システム）を UNASBA の責任にて 1995 年より開始しており、1999 年 6 月に終了する予定である。タリハ県では、湧水を水源とした小規模な給水システムが CARE、Plan International 等によって実施されている。しかしながら、水量の確かな深層地下水の開発を目的とした計画は日本の無償資金協力による計画以外には予定されていない。

2.4 我が国の援助実施状況

我が国は「ボ」国に対して、無償資金協力及び技術協力を中心とした援助を実施している。無償資金協力については、保健・医療、居住環境といった基礎生活分野を中心に援助を行っている他、近年は道路機材機材調達、橋梁、空港整備等の基礎インフラ分野に対する協力も実施しており、1996年度までの援助総額は約542億円である。技術協力については農業・畜産、保健・医療等の分野を中心に専門家派遣、研修員受け入れ等の協力を行っている。有償資金協力については運輸、交通分野等1996年度までに総額約753億円の融資を行っている。

上水道セクターにおける援助実績は以下の通りである。

年 度：1988、89年

案件名：「エル・アルト市地下水開発計画」（無償資金協力）

金 額：23.84億円

概 要：エル・アルト市の地下水開発（井戸30本、導水管、配水池、配水管の建設）

年 度：1991年

案件名：「コチャバンバ市上水道整備計画」（無償資金協力）

金 額：17.64億円

概 要：掘削機等の資機材調達及び井戸建設

年 度：1994年～1996年

案件名：「地方地下水開発計画」（開発調査）

金 額：4.16億円

概 要：サンタクルス県、チュキサカ県、タリハ県、オルロ県、ラパス県南部を対象に地下水開発戦略の策定及び各県1ヶ所においてパイロットプロジェクト実施

年 度：1996年

案件名：「地方地下水開発計画」（無償資金協力）

金 額：30.97億円

概 要：サンタクルス県及びチュキサカ県に対する掘削機等の井戸資機材調達及び井戸建設（45本）、一部給水施設建設（11ヶ所）

2.5 プロジェクトの対象村落

2.5.1 5ヶ年開発計画

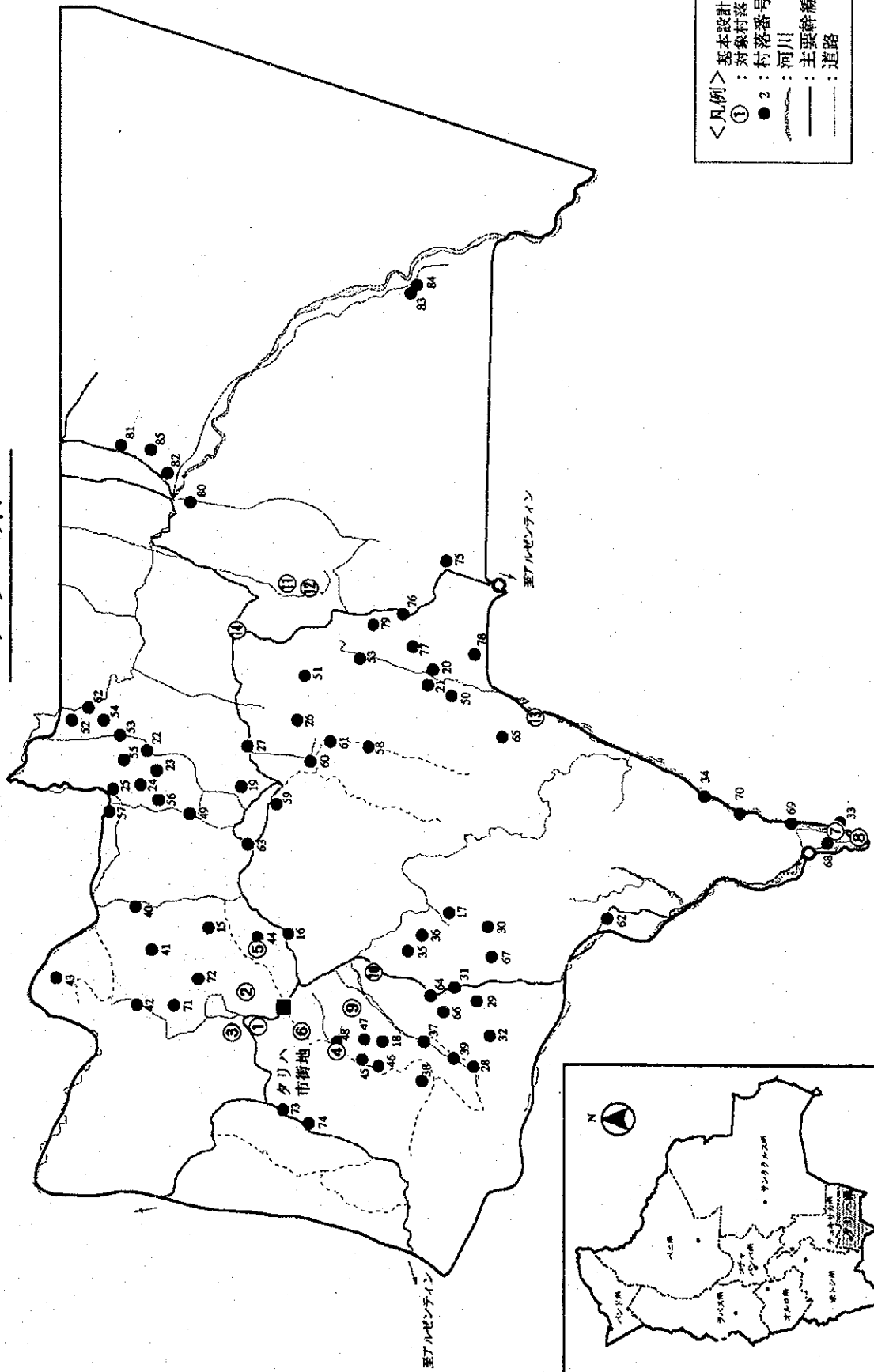
地方部での上水道開発計画として具体的に実施されている事業としては、第三国、国際機関による地表水や浅層地下水を対象としたもので、深層地下水を対象とした事業計画は日本国政府実施による「ボリヴィア国地方地下水開発計画（開発調査）」（1994～1996年）のみである。この開発計画では5年間に実施可能な事業規模を検討し、タリハ県の544村落、オルロ県の511村落、ラパス県南部の762村落のうち、人口が多く現況給水率30%未満の村落の中から、タリハ県85村落、オルロ県72村落、ラパス県南部46村落が選定され、日本国政府に対する無償資金協力の要請にはこの開発調査リストが使用された。

しかしながら、プロジェクト規模縮小の必要性から対象県数を3県から2県に減らし、プロジェクトの対象県を開発調査の優先順位に基づいてタリハ県とオルロ県とした。また、現地調査実施時に計画の対象村落として両県から基本設計調査団に提出された村落リストの内容は、ともに要請書リスト内容と大きく異なり、開発調査の5ヶ年計画リストに含まれない村落が含まれていたり、村落位置に地域的な偏り等があった。従って、開発の緊急性が高いこと、深井戸施設が存在しないこと、地質状況が技術移転のモデルとなり得ること、開発調査5ヶ年計画に含まれていること等の条件を基に両県と協議の上、計画第1年次対象村落の見直しを行い、同時に5ヶ年計画対象村落の再選定を両県に依頼した。最終的に提出された5ヶ年開発計画（タリハ県85村落、オルロ県72村落）の村落位置を図-1に、村落リストを表-5に示す。

2.5.2 基本設計調査の対象村落

調査は上記5ヶ年開発計画の第1年次対象の30村落（タリハ県14村落、オルロ県16村落）において実施したが、オルロ県の3村落（村落.No.7、8、16）においては近年の給水事業により給水施設が整備されていたため、新たに第2年次予定の4村落（村落No.17、18、19、20）につき追加調査を行い、結果的にはタリハ県14村落、オルロ県20村落の合計34村落について水理地質、物理探査、既存給水施設、社会状況、住民意識の各調査を実施した。調査実施村落の位置及びリストを図-1、表-5の中に示す。

タリハ県



- <凡例> 基本設計調査
 ① : 対象村落
 ● 2 : 村落番号
 ~ : 河川
 — : 主要幹線道路
 - - : 道路

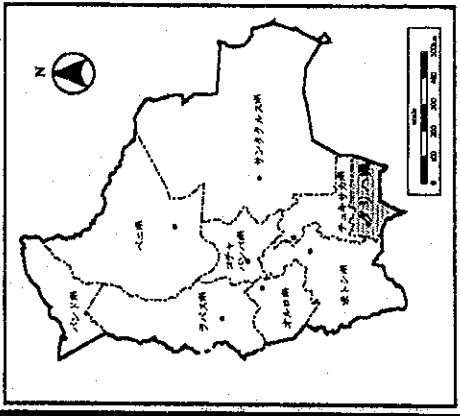
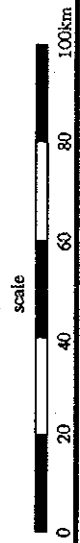


図-1 (1) 地方地下水5カ年開発計画村落位置 (タリハ県)

表-5 (1) 地方地下水5ヶ年開発計画村落リスト (タリハ県)

タリハ県

村落番号	開発調査コード番号	村落名	郡名	現人口(1994)	実施年次	村落番号	開発調査コード番号	村落名	郡名	現人口(1994)	実施年次
1	605012201	Santa Barbara G.	Mendez	280	1	44	601010505	Santa Ana La Vieja y San Antonio	Cercado	423	3
2	605010907	Monte Mendez	Mendez	286	1	45	601010602	Tolomosa Grande (zonas 1,2,3,4,5)	Cercado	518	3
3	605010805	La Calama	Mendez	626	1	46	601011804	Papa Chacra	Cercado	299	3
4	601012001	Bella Vista Zonas 3	Cercado	672	1	47	601012501	San Jacinto Sud	Cercado	283	3
5	601010705	Yesera Sud	Cercado	587	1	48	601012801	Churquis	Burnet O'connor	504	3
6	601012401	Turumayo	Cercado	586	1	49	606010201	Cmd. Huayco Centro	Burnet O'connor	345	3
7	602022103	Porcelana Bajo	Arce	831	1	50	606010902	Loc. Loma Alta	Burnet O'connor	230	3
8	602022105	Naranjitos	Arce	389	1	51	606011002	Salinas	Burnet O'connor	273	3
9	604010801	Rujero	Avilez	424	1	52	606011201	Ecia. Machigua	Burnet O'connor	224	3
10	604010401	Colon Norte	Avilez	300	1	53	606011204	Ecia. Agua Buena	Burnet O'connor	200	3
11	603010304	Busuy-Timboy	Gran Chaco	340	1	54	606011206	Ecia. Naurenda	Burnet O'connor	243	3
12	603021602	Berety Chaco	Gran Chaco	320	1	55	606011403	Zona Alto San Jose	Burnet O'connor	250	3
13	603021905	Sidras-Lecheronal	Gran Chaco	226	1	56	606011404	San Josecito Centro	Burnet O'connor	279	4
14	603034004	Lagunitas-P. Blancos	Gran Chaco	608	1	57	606011407	Ecia. Rosario	Burnet O'connor	273	4
15	601010103	Sella Candelaria Rumi Cancha	Cercado	449	2	58	606012001	Cmd. Valle del Medio	Burnet O'connor	308	4
16	601010802	San Agustin Sud	Cercado	318	2	59	606012201	Cmd. Pena Negra	Burnet O'connor	301	4
17	604010405	Guaranguay Sud	Avilez	208	2	60	606013601	Cmd. Limal	Burnet O'connor	262	4
18	604022502	Alizos	Avilez	349	2	61	606013602	Loc. Serere Sud	Burnet O'connor	313	4
19	606010803	Loc. San Diego Centro	Burnet O'connor	373	2	62	606013801	Ecia. Guaripitinal	Burnet O'connor	427	4
20	606010901	Canton Chiquiaca	Burnet O'connor	774	2	63	601010501	Santa Ana Nueva, San Pedrito	Cercado	961	4
21	606010901	Canton Chiquiaca	Burnet O'connor	995	2	64	602010506	Alizos del Carmen	Arce	280	4
22	606011205	Timboy	Burnet O'connor	394	2	65	602011001	Cmd. Garrapatas	Arce	253	4
23	606011405	Zona Calderilla	Burnet O'connor	340	2	66	602011101	Cmd. San Jose	Arce	350	4
24	606011406	Zona La Rea	Burnet O'connor	306	2	67	602021802	Cmd. El Chorro	Arce	286	4
25	606011601	Cmd. Naranjos	Burnet O'connor	482	2	68	602022101	Cmd. Talita	Arce	289	4
26	606012601	Ecia. Las Trampas	Burnet O'connor	356	2	69	602022102	Loc. Porcelana Bordo	Arce	470	4
27	606012702	Supitin	Burnet O'connor	322	2	70	602022204	Loc. Arrozales	Arce	369	4
28	602010201	Cmd. Colpana y Zona Centro	Arce	669	2	71	605010903	Cmd. Chaupicancha	Mendez	267	5
29	602010203	Cmd. Canchas Mayu	Arce	433	2	72	605010904	Cmd. Sella Las Quebradas	Mendez	227	5
30	602010801	Zona Cabildo	Arce	362	2	73	605023011	Cmd. San Roque	Mendez	246	5
31	602010901	Loc. Tacuara	Arce	407	2	74	605023013	Santa Ana De Agua Rica	Mendez	254	5
32	602011202	Loc. Quebrada de Canas	Arce	335	2	75	603010305	Cmd. Saibalito Ectas. Simbolar	Gran Chaco	220	5
33	602022104	Loc. Campo Grande	Arce	1,188	3	76	603021501	Cmd. Santa Rosa	Gran Chaco	286	5
34	602022802	Cmd. Tremeninal	Arce	468	3	77	603021704	Cmd. Nancahuazu Astillero	Gran Chaco	360	5
35	604010403	Las Barrancas	Avilez	270	3	78	603022001	Cmd. Fuerte Viejo	Gran Chaco	373	5
36	604010404	Guaranguay Norte (Montes Monto)	Avilez	217	3	79	603022101	Cmd. Campo Largo Las Tipas	Gran Chaco	475	5
37	604022501	Campo Antigal	Avilez	254	3	80	603022502	Quebrachal Simlobar Algarrobai	Gran Chaco	328	5
38	604022601	Vizcarra	Avilez	239	3	81	603032801	Cmd. Puesto Chico	Gran Chaco	344	5
39	604023402	Calderas Centro Trancas	Avilez	273	3	82	603033201	Loc. Coloto-Ibopety	Gran Chaco	211	5
40	605010203	Cmd. Alto Cajas	Mendez	268	3	83	603033602	Mision Matacos Yuchan Cmd. Crev	Gran Chaco	654	5
41	605010701	Cmd. San Pedro de Las Penas	Mendez	333	3	84	603033603	Ecia. La Envidia Bajada Tusca Camf	Gran Chaco	413	5
42	605011407	Cmd. El Rosal	Mendez	411	3	85	603034301	Chimeo	Gran Chaco	256	5
43	605012202	Cmd. Jarca Cancha	Mendez	260	3						

注) 基本設計現地調査実施村落No.1~No.14

表-5 (2) 地方地下水5ヶ年開発計画村落リスト (オルロ県)

オルロ県

村落 番号	開発調査 コード番号	村落名	郡名	現人口 (1994)	実施 年次	村落 番号	開発調査 コード番号	村落名	郡名	現人口 (1994)	実施 年次
1	401000107	Ventilla Umani	Cercado	234	1	52	408000201	Chalacota	Ladislao Cabrera	234	4
2	401001102	Jankho Nuño	Cercado	355	1	53	408000501	Ucumasi	Ladislao Cabrera	323	4
3	401001201	Choro	Cercado	320	1	54	409002601	Ayparavi	Atahualra	240	4
4	401001802	Chillka	Cercado	603	1	55	402000701	Sevaruyo	Challapata Ovaroa	727	4
5	410000101	Toledo	Saucari	757	1	56	402000801	San Pedro Condo	Challapata Ovaroa	271	4
6	411000201	Queicata	Tomas Barron	596	1	57	408000701	San Martin	Ladislao Cabrera	182	4
7	413000601	Calazaya	S. Pedro de Titora	456	1	58	408000901	Bengal Vinto	Ladislao Cabrera	109	4
8	416000102	Chajña Uma	Nor Carangas	900	1	59	408001011	Puqui	Ladislao Cabrera	194	4
9	406000801	Totoral	Poopo	1,197	1	60	409000901	Villa Vitalina	Atahualra	160	4
10	406000701	Peñas	Poopo	1,000	1	61	409001301	Cruz de Huayllas	Atahualra	125	4
11	401000405	San Juan Pampa	Cercado	550	1	62	410001001	Untavi	Saucari	182	4
12	401000403	Anocariri	Cercado	247	1	63	411000101	Eucaliptus	Tomas Barron	3,108	4
13	401000413	Iruma	Cercado	438	1	64	411000301	Alcamarca	Tomas Barron	297	4
14	401000412	Jachuma	Cercado	462	1	65	414001601	Urmiri de Quillacas	Sebastian Pagador	121	5
15	401000407	Canllapampa	Cercado	280	1	66	416000201	San Miguel	Nor Carangas	179	5
16	413000701	Ecia. Concepcion Culla	S. Pedro de Titora	362	1	67	416000301	Llanquera	Nor Carangas	110	5
17	406000702	Apanaque	Poopo	300	2	68	401000101	Caracollo	Cercado	3,837	5
18	407000401	Machacamarcas	Pantaleon Dalence	2,956	2	69	401000124	Conchamarca	Cercado	175	5
19	412000101	Santiago de Andamarca	Sud Carangas	409	2	70	401000120	Lakha Pucara	Cercado	124	5
20	412000301	Belen de Andamarca	Sud Carangas	269	2	71	401000406	Challapampa	Cercado	226	5
21	403000107	Jhanko Khala	Carangas	250	2	72	401000409	Calapata	Cercado	347	5
22	403002201	Villa Turucachi	Carangas	272	2						
23	403002301	Choquecota	Carangas	381	2						
24	408000101	Salinas de Garci Mendoza	Ladislao Cabrera	405	2						
25	408000105	Lja	Ladislao Cabrera	250	2						
26	408000108	Tauca	Ladislao Cabrera	380	2						
27	408000401	Jirira	Ladislao Cabrera	258	2						
28	408001106	Huayllas	Ladislao Cabrera	236	2						
29	414000701	Ecia. Wichaj Lupi	Sebastian Pagador	364	2						
30	414002001	Santuario de Quillacas	Sebastian Pagador	374	2						
31	401000402	Soracachi	Cercado	422	2						
32	401000409	Calapata	Cercado	347	2						
33	401000420	Condor Chinoca	Cercado	365	2						
34	401000424	Jachuyo	Cercado	300	2						
35	401001002	Cohani	Cercado	430	2						
36	404000201	Sajama	Sajama	490	3						
37	404000703	Ecia. Pampa Magachi	Sajama	478	3						
38	408000116	Callahallka	Ladislao Cabrera	315	3						
39	408000804	Kañavicota	Ladislao Cabrera	300	3						
40	410000701	Catuyo	Saucari	235	3						
41	401001806	Huayllatira	Cercado	251	3						
42	406000201	Venta Media	Poopo	300	3						
43	406001001	Urmiri	Poopo	366	3						
44	407000106	Ecia. HullaTiri	Pantaleon Dalence	249	3						
45	407000206	Campamento Florida	Pantaleon Dalence	229	3						
46	407000207	Ecia. Paco Pampa	Pantaleon Dalence	280	3						
47	414001301	Ecia. Castilluma	Sebastian Pagador	246	3						
48	414001701	Ecia. Guadalupe	Sebastian Pagador	322	3						
49	403000201	San antonio de Nor Cala	Carangas	300	3						
50	403000301	San Jose de Kala	Carangas	254	3						
51	403000801	Opoqueri	Carangas	236	3						

注) 基本設計現地調査実施村落No.1~No.20