

パラグアイ共和国  
貧困農村地域地下飲料水開発計画  
予備調査報告書

平成19年10月  
(2007年)

独立行政法人国際協力機構  
無償資金協力部

無償
J R
07-182

**パラグアイ共和国  
貧困農村地域地下飲料水開発計画  
予備調査報告書**

平成19年10月

(2007年)

独立行政法人国際協力機構

無償資金協力部

## 序 文

日本国政府は、パラグアイ共和国政府の要請に基づき、同国の貧困農村地域地下飲料水開発計画に係る予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は平成19年8月22日より9月14日まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

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

平成19年10月

独立行政法人国際協力機構  
無償資金協力部  
部長 中川 和夫

# 調査位置図





写真 - 1 :

サンペドロ県ユニオン郡内道路状況。掘削機の走行に問題はない。



写真 - 2 :

SENASA サンローレンソ支部敷地内、MP6 井戸掘削リグ。1997年の無償資金協力によって調達。



写真 - 3 :

イタプア県ラパス郡カレペ未給水村、既存手掘り井戸。



写真 - 4 :

カアサパ県グラルモリニゴ村Junta給水施設。



写真 - 5 :

パラグアリ県カリストロ村各戸水道メーター、使用量に応じて水道料金が請求される。



写真 - 6 :

ミシオネス県アラサペ村 Junta ポンプ小屋（1998年建設）電力に不足はなく、料金は Junta の収益から支払っている。

## 略語集

AECI	Agencia Espanola de Cooperacion Internacional	スペイン国際協力庁
BHN	Basic Human Needs	生活基盤を構成する要素
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	米州開発銀行
BIRF	Banco Internacional de Reconstruccion Y Fomento	国際復興開発銀行（世界銀行）
DGEEC	Direccion General de Estadistica, Encuestas y Censos	統計・国勢調査局
DINCAP	Direccion Nacional de Coordinacion y Administracion de Proyectos	農牧省プロジェクト指揮国家調整管理局
ENRED	Estrategico Nacional de Reduccion de la Pobreza Diferencian	貧困格差削減計画
ERSSAN	Genente Tecnico del Ente Regulador de Servicios Sanitacions	衛生事業管理規制院
ESSAP	Empresade Servicios Sanitarios de Paraguay	パラグアイ都市上下水道公社
EU	The European Union	欧州連合
FACEN	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asuncion	アスンシオン国立大学精密自然科学部
FOCEM	Fondo pala la Convergencia Estructural del MERCOSUR	メルコスル構造的格差是正基金
FONPLATA	Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata	ラプラタ川流域開発金融基金
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
Gr.	Paraguayan Currency; Guarani	パラグアイ現地通貨単位
INDERT	Instituto Nacional de Desarrollo de la Rural y la Tierra de Paraguay	農業開発院
INTN	Instituto Nacional de Tecnologia y Normalizacion	国立技術標準
ITAIPU	Itaipu Binational Entity	イタイプダム公団
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
Junta	Junta	村落水道衛生委員会（評議会）
KfW/GTZ	Kreditanstalt fur Wiederaufbau / Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社／ドイツ復興金融公庫
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganaderia	農牧省
MDG s	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
OJT	On the Job Training	職場での実務を通じて行う従業員の教育訓練
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
SAS	Secretaria de Accion Social	社会事業庁

SEAM	Secretaria del Medio Ambiente	環境省
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental	厚生省環境衛生局
TOR	Terms of Reference	タームズ・オブ・リファレンス
UNICEF	The United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
WHO	World Health Organization	世界保健機構

## 図表一覧

### 第1章

表 1.5	主要面談者
表 1.6.2.(1)	東部主要地域の地質的特性と既存井戸
表 1.6.2.(2)	予備調査で確認された要請機材の当初内容と協議後変更要請内容
表 1.6.2.(3)	既存井戸台帳による井戸掘削深度
表 1.6.2.(4)	第7年次までの中期井戸掘削計画
表 1.6.2.(5)	330本の井戸建設による裨益人口
表 1.6.2.(6)	要請機材により初年度井戸建設が計画される8県25村落
表 1.6.2.(7)	SENASA 維持管理予算
表 1.6.2.(8)	人口10,000人以下の村落給水施設建設費

### 第2章

図 2.2.2.(1)	厚生省組織図
図 2.2.2.(2)	SENASA の組織図
図 2.2.2.(3)	「パ」国全土約4,000本の井戸位置図
図 2.2.2.(4)	掘削井戸の地質柱状図例（左井戸番号 IP-P0092P、右井戸番号 SP-P0378）
図 2.3.1.(1)	パラグアイのグアラニ帯水層分布
図 2.3.1.(2)	パティニーニョ帯水層位置図
表 2.1.2.(1)	BHN を満たしていない基準
表 2.1.2.(2)	東部地域の貧困レベル
表 2.1.2.(3)	「パ」国主要感染症
表 2.2.1.(1)	「サンベルナルデイーノ宣言」（邦訳）
表 2.2.1.(2)	「パ」国の給水事業実施機関
表 2.2.1.(3)	世銀借款給水事業（BIRF I～IV）による Junta 設立数
表 2.2.2.(1)	SENASA 保有掘削機3台による1997年から2007年の井戸掘削実績
表 2.2.2.(2)	掘削機別、年度別井戸掘削本数
表 2.2.2.(3)	SENASA 棚卸在庫金額
表 2.2.2.(4)	SENASA 事業予算
表 2.2.2.(5)	SENASA 保有機材リスト
表 2.2.3.(1)	地方村落給水整備事業に係る他ドナーの援助状況（世銀を除く）
表 2.2.3.(2)	世銀借款による「地方村落給水・衛生整備計画」の内訳
表 2.2.3.(3)	SENASA 計画中的他ドナー支援要請計画内容
表 2.3.1.(1)	現地踏査地とその内容
表 2.3.1.(2)	井戸建設中期計画12県の既存井戸台帳の集計と分析
表 2.3.1.(3)	イタプア県の給水と貧困指数
表 2.3.1.(4)	イタプア県既設 Junta 調査結果
表 2.3.1.(5)	イタプア県の未給水村調査結果
表 2.3.1.(6)	アルト・パラナ県他3県の給水と貧困に係る指数
表 2.3.1.(7)	アルト・パラナ県既設 Junta 調査結果
表 2.3.1.(8)	カアサパ県既設 Junta 調査結果
表 2.3.1.(9)	グアイラ県、ミシオネス県既設 Junta 調査結果
表 2.3.1.(10)	アルト・パラナ、ミシオネス、カアサパ、グアイラ県の未給水村調査結果
表 2.3.1.(11)	パティニーニョ帯水層の持続的利用のための提言

表 2.3.1.(12)	セントラル県他 2 県の給水と貧困に係る指数
表 2.3.1.(13)	セントラル県他 2 県既設 Junta 調査結果
表 2.3.1.(14)	セントラル県他 2 県未給水村調査結果
表 2.3.2.(1)	「パ」国民間井戸掘削業者
表 2.3.2.(2)	現地調達品と概算価格

### 第 3 章

図 3.1.(1)	EIA に係る手続き
-----------	------------

表 3.2.(1)	EIA 対象事業
表 3.2.1.(2)	スコーピングの結果
表 3.2.1.(3)	IEE 評価結果

### 第 4 章

図 4.3.2.(1)	想定される基本設計調査の工程（調査全体スケジュール）
-------------	----------------------------

表 4.3.1.(1)	日本の輸出規制
-------------	---------

# 目次

第1章	調査の概要	1-1
1.	要請の内容	1-1
2.	調査目的	1-1
3.	調査団の構成	1-1
4.	調査日程	1-2
5.	主要面談者	1-3
6.	調査結果概要	1-4
6.1	先方との協議結果	1-4
6.2	現地調査結果	1-6
6.2.1	プロジェクトの内容に関する調査結果	1-6
6.2.2	プロジェクトの目的、目標、必要性に関する調査結果	1-14
6.2.3	他ドナーの援助状況	1-16
6.2.4	実施機関の体制及び維持管理等に関する調査結果	1-17
6.2.5	環境社会配慮調査結果	1-19
6.3	結論要約	1-19
6.3.1	本プロジェクトに期待される効果	1-19
6.3.2	適切な協力内容、規模および範囲	1-22
第2章	要請の確認	2-1
1.	要請の経緯	2-1
1.1	要請の概要	2-1
1.2	本プロジェクトに係る「パ」国の概要	2-2
1.2.1	経済、人口、貧困	2-2
1.2.2	地勢および地質概要	2-4
2.	要請の背景	2-5
2.1	「パ」国における地方給水分野の現状	2-5
2.1.1	国家開発計画	2-5
2.1.2	「パ」国政府の飲料水供給関連機関	2-14
2.1.3	飲料水供給に関する法規	2-14
2.1.4	世銀第4次村落給水及び衛生整備計画	2-15
2.2	先方実施体制	2-18
2.2.1	組織と予算	2-18
2.2.2	保有機材と鑿井基準	2-28
2.3	ドナーの援助動向	2-30
3.	計画対象地域の状況と問題点	2-31
3.1	計画対象地域の状況	2-31
3.1.1	グアラニ帯水層上に位置する4県（イタプア県、アルト・パラナ県、ミシオ	

	ネス県、カアサパ県、グアイラ県)	2-35
3.1.2	パラグアリ県、セントラル県、サンペドロ県の現況	2-42
3.2	調達・施工事情	2-46
3.2.1	給水施設建設状況	2-46
3.2.2	井戸掘削関連資機材の調達状況	2-47
4.	要請内容の妥当性の検討	2-48
4.1	要請内容の位置付け	2-48
4.1.1	プロジェクトの妥当性	2-48
4.1.2	先方実施体制・実施能力の妥当性	2-48
4.2	要請内容の現況と問題点	2-49
4.3	協力内容の検討	2-49
第3章	環境社会配慮調査	3-1
1.	環境社会配慮調査必要性の有無	3-1
1.1	パラグアイ国の環境社会配慮関連制度の概要	3-1
1.2	環境社会配慮調査必要性の有無	3-1
2.	環境社会配慮調査のスコーピングとIEEレベルの環境社会配慮調査結果	3-3
3.	環境社会配慮事項	3-5
第4章	結論・提言	4-1
1.	協力内容スクリーニングの結果	4-1
1.1	プロジェクトの目的	4-1
1.2	プロジェクトの必要性、妥当性および緊急性	4-1
1.2.1	プロジェクトの必要性	4-1
1.2.2	プロジェクトの妥当性	4-2
1.3	プロジェクトの実施体制	4-3
1.3.1	地下水開発の実施組織	4-3
1.3.2	調達される井戸掘削機材の修理、維持管理体制	4-3
1.3.3	村落給水施設の運営維持管理	4-3
1.4	プロジェクトに期待される効果	4-4
2.	協力内容スコーピングの結果	4-5
2.1	適切な協力内容、規模および範囲の検討	4-5
2.2	技術支援計画の検討	4-5
3.	基本設計調査に際して留意すべき事項等	4-5
3.1	基本設計調査の留意点	4-5
3.2	調査工程・要員構成・自然条件調査／社会条件調査内容	4-6
3.2.1	調査工程	4-6
3.2.2	要員構成	4-6

# 第 1 章 調査の概要

## 1. 要請の内容

2005 年 5 月の要請書による要請内容は、以下のとおりである。

対象地域：「パ」国東部地域 7 県

パラグアリ県、イタブア県、カアサパ県、グアイラ県、  
ミシオネス県、セントラル県、サンペドロ県

要請内容：

- 1) マウンテントラック搭載 Drilling Rig (仕様掘削深度 300mt、ドリル直径 4.3/4 インチ)
- 2) マウンテントラック搭載 Drilling Rig (仕様掘削深度 200mt、ドリル直径 4.3/4 インチ)
- 3) 200A ケーシングパイプ、スクリーン：25 井分
- 4) 揚水ポンプ 25 台
- 5) Drilling Rig 用エアコンプレッサー及び付属品一式 他

## 2. 調査目的

本予備調査では主に、要請内容の明確化と関連情報の收拾及び機材案件として実施することの妥当性の確認と必要に応じた代替案の検討を目的とし、これを通して、要請案件の必要性及び妥当性を確認すると共に、無償資金協力案件として適切な基本設計調査を実施するため、調査対象、調査内容、調査規模等を明確にすることを目的とした。

## 3. 調査団の構成

No.	名 前	担 当	所 属	現地調査期間
1	萩原 知	総括	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部	5 Sep-14 Sep
2	尾崎 由博	計画管理	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部	5 Sep-14 Sep
3	竹中 勝信	地下水開発計画/ 環境社会配慮	株式会社日本開発サービス	21 Aug-14 Sep
4	宇佐美 栄邦	機材計画/運営維持管理	株式会社インターテクノコン サルタント	21 Aug-14 Sep

#### 4. 調査日程

日付	曜日	官団員	コンサルタント団員
8月21日	火		空路移動（成田⇒ニューヨーク⇒）
8月22日	水		空路移動（⇒サンパウロ⇒アスンシオン）
8月23日	木		SENASA 協議
8月24日	金		SENASA 協議
8月25日	土		現地調査（パラグアリ県）
8月26日	日		現地調査（イタブア県）
8月27日	月		現地調査（アルト・パラナ県）
8月28日	火		現地調査（カアサパ県）
8月29日	水		現地調査（グアイラ県）
8月30日	木		SENASA 協議
8月31日	金		SENASA 協議
9月1日	土		現地調査（ミシオネス県）
9月2日	日		現地調査（イタブア県）
9月3日	月		SENASA 協議
9月4日	火		環境庁訪問・SENASA 協議
9月5日	水		SENASA 協議
9月6日	木		JICA 事務所打合せ・大使館表敬
9月7日	金	厚生大臣表敬・世銀協議・SENASA 協議	
9月8日	土	現地調査（セントラル県）	
9月9日	日	現地調査（サンペドロ県）	
9月10日	月	SENASA とのミニッツ協議	
9月11日	火	ミニッツ協議・ミニッツサイン	
9月12日	水	JICA 事務所・大使館報告 空路移動（アスンシオン⇒サンパウロ⇒）	
9月13日	木	空路移動（⇒ニューヨーク⇒）	
9月14日	金	空路移動（⇒成田）	

## 5. 主要面談者

主要面談者リストは次の表1.5のとおりである。

表1.5 主要面談者

<p>1.日本側関係者</p> <p>1) 在パラグアイ日本大使館 飯野 建郎 宍戸 孝志 Kaoru YANAGIDA</p> <p>2)JICA パラグアイ事務所 桜井 英充 岩谷 寛 山本 謙治 井上 裕二 渡部 土佐男</p> <p>2.パラグアイ国側</p> <p>1) 厚生省 ・Dr. Oscar Martinez Doldan</p> <p>2) 厚生省環境衛生局 ・Ing. Genaro Cristaldo Jbarra ・Ing. Roberto Acosta Ferretti ・Ing. Juan Ubalda Pereira ・Ing.Ivan Jose Vera ・Geol Humberto Villzibz ・Carlos Rolon ・Ing Oscar Silvero ・Benoto Lopez ・ic. J. Calixto Gonzalez Coronel ・Raijl Rojas ・Victor F. Espinola D. ・Mario A. Caballira</p>	<p>特命全権大使 経済・技術協力班 Departamento de Cooperacion Tecnica y Financiera No Reembolsable</p> <p>所長 次長 所員 所員 所員</p> <p>Ministerio de Salud Publica Y Bienestar Social 大臣 Ministerio de Salud Publica Y Bienestar Social, Servicio Nacional de Seneamiento Ambiental (SENASA) ・総局長 ・Asistente Dcion. Gral. ・Coordinador Unidad de Apoyo Tecnico ・Jefe Dpto. Tcnico ・Dpto. De Hidricos ・Dpto R. Hidricos ・Director de Obror.. ・Dpto Sancanion de Grol. ・Jefe Dpto Saneamiento General ・Jefe Dpto.Recursos Hidricos ・Jefe Secion Promocion ・Jefe Secion Mecnicos</p>
<p>3) 厚生省公衆衛生総局 ・Lic. Carlos G. Canete Z. ・Gostzuo Gouzzlez ・Ms Abogada Sonia Carolina Alvarez ・Lic. Juan Lorenzo Tellez Yega</p> <p>4) 環境省 ・Ing. Agr. David A. Alvarenga Saucedo ・Ms Ing. Agr. Myriam Molimo</p> <p>5) 環境衛生規制機関 ・Ing Harrey Guth</p> <p>6) 世界銀行 ・Pedro Luis Rodriguez</p>	<p>Ministeerio de Salud Publica Y. Bienestar Social, Direccion General de Salud Ambiental (DIGESA) ・Director General ・Director de Laboratoris ・Asesora Judidice. ・Director de Administocion y Finaonzois Sobre la explotacion la Secretaria del Medio Ambiente(SEAM) ・Didector General, Direccion General de Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales ・Deputy Director, Ditto Genente Tecnico del Ente Regulador de Servicios Sanitacions (ERSSAN) ・Director The World Bank, Assuncion Office ・Country Manager</p>

<p>7) 市長</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Q.F. Odilio</li> <li>・Yuxuru Miyasato</li> </ul> <p>7) 村落水道衛生委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Prof. Modesto Torales</li> <li>・Nestor Garcia</li> <li>・Geruacio Rauber</li> <li>・Aldino Egidio Schumidt</li> <li>・Carlos Arguello</li> <li>・Julianos de Ramirez</li> <li>・Leios A. Epinolo</li> <li>・Isobelino Areco</li> <li>・Acidos Aveido</li> <li>・Francisco Pablo Nasescos Cantero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Mayor de Colmena, Departamento de Paraguari</li> <li>・Mayor de La Paz, Departamento de Itapua</li> </ul> <p>Junta de Saneamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・President de CALIXTRO, Distrito de Carapegua, パラグアリ県</li> <li>・President de PIRAPO, イタプア県</li> <li>・President de CERRO LARGO, アルト・パラナ県</li> <li>・President de SANTA RITA, アルト・パラナ県</li> <li>・President de GRAL MORINIGO, カアサパ県</li> <li>・President de POTRERO GUAZU, カアサパ県</li> <li>・President de MONGES PASO, グアイラ県</li> <li>・President de POSTA YBYRARO, セントラル県</li> <li>・President de CUARTO RURAL, サンペドロ県</li> <li>・President de ARAZAPE, ミシオネス県</li> </ul>
---	--

## 6. 調査結果概要

### 6.1 先方との協議結果

#### (1) 要請の目的、位置づけ（ミニッツ1、6-1）

現在パラグアイ国農村部の給水率は50.8%に留まっており、給水率の向上は企画庁が推進している国家計画「貧困・格差削減計画」、ミレニアム目標の達成及びコミットメントに応えるための政府の重要課題に位置づけられており、本プロジェクトで調達される掘削機がこれらの国家計画に基づいて活用される。

#### (2) 先方実施機関（ミニッツ2）

本プロジェクトの責任機関は厚生省であり、実施機関は国立環境衛生局であることを確認した。

#### (3) 要請の内容（ミニッツ3）

協議の結果最終的な要請内容を表1.6.2(2)のとおりとすることで合意した。

先方からの詳細な要請内容を提出してもらったところ、当初要請のあった200m級掘削機に代えて150m級掘削機を希望したいとの要望がなされた。これは水理地質分布状況及び、掘削機のオペレーションコストを考慮し「パ」国側で要請内容を再検討した結果である。

一方で汎用性のある大型トラック、普通トラック、ピックアップトラックの計6台については協議の結果要請リストから削除することで合意した。先方としては台数を減らしてもよいと譲歩の上で供与を迫ってきたが、無償資金協力の趣旨と方針を繰り返し説明し、先方自助努力による確保を強く求めたところ最終的に理解を得ることができた。

#### (4) 井戸掘削計画（ミニッツ6-2）

実施機関であるSENASAは本プロジェクトで調達される掘削機を用い、2015年までの7年間で対象8県を含む12県において、合計330本（対象8県では277本）の深井戸を掘削する計画である。また、貧困農村地域での深井戸掘削については引き続きSENASAが担当し、掘削部門の民営化は現時点で予定していないことを確認した。

(5) 給水設備の施工及び運営維持管理（ミニッツ 6-3、4、6）

本プロジェクトを通じて確実に給水率向上に貢献するため、給水設備の施工と運営維持管理について SENASA が責任をもって実施し、予算措置をとることを確認した。また、SENASA から対象村落における水利用組合への指導を強化する方針であることも確認した。

(6) 環境社会影響評価（ミニッツ 6-5）

掘削機導入にあたっては EIA/IEE 手続きが必要ないことを確認した。また、パラグアイ側より現在深井戸掘削時には環境庁の審査プロセスを経ていること、これまで環境に与える影響が大きいため、対策を講じるよう命ぜられた例はない旨説明があった。その上で、本プロジェクトで調達される機材を用いる場合もパラグアイ側が責任を持ってパラグアイ国内の法規に基づく環境影響評価等必要な手続きをとることを約束した。

(7) 免税措置（ミニッツ 6-7）

免税措置については本案件のスムーズな進捗が担保されるよう厚生省及び SENASA が責任をもって実施することが約束された。

## 6.2 現地調査結果

現地での「パ」側との協議及び現地調査の結果の概要を以下に示す。

### 6.2.1 プロジェクトの内容に関する調査結果

#### (1) 井戸掘削機材の調達

本予備調査の対象である、「パ」国要請案件「貧困地域飲料地下水開発計画」（以下本プロジェクト）は、ブラジルとアルゼンチンとの国境河川であるパラナ河西部流域とパラグアイ河に挟まれた「パ」国の人口の97%が居住する東部地域8県の中で、人口10,000人以下の貧困農村を対象に、給水施設を整備計画することとし、飲料用地下水の開発に供する井戸掘削機材ならびに関連資機材を調達することである。「パ」国要請機関は、厚生省国立環境衛生局（以下 SENASA : Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental）である。

「パ」国東部地域の地質的特性は多岐に分類され、供与される掘削機材は、多様な地質的特性に対応することが求められている。予備調査団が現地で入手した水文地質資料によると、東部地域は、「アルト・パラナ層群」として区分される中生代白亜紀の玄武岩層、「ミシオネス層群」として総称される中生代三畳紀の砂礫・砂岩層を中心に、その他「サンミゲル層群」（古生代二畳紀）、「サンミゲル層群」（新生代第四紀）、「カアクペ層群」（古生代オルドビス紀）、「パティーニョ層群」（中生代白亜紀）及び「チャコ域未区分層」（新生代第四紀）から構成される。

表1.6.2.(1) 東部主要地域の地質的特性と既存井戸

東部主要地域名	地層名	地層年代	層状、既存井戸揚水量と深度
イタプア県 アルト・パラナ県	アルト・パラナ層群	中生代白亜紀	約 200m まで玄武岩層を主体に一部砂岩層が貫入する地層であり、既存井戸揚水量は 1.5～18m <sup>3</sup> /h である。さらに 200～400m まで砂礫、砂岩風化帯の互層が続き、ここでの揚水量は 0.8～18m <sup>3</sup> /h である。既存井戸深度は 100～300m に分布しているが、470m に達するものもある。
カアサバ県 グアイラ県	ミシオネス層群 チャコ域未区分層	中生代三畳紀	約 200m まで砂礫と砂岩の互層、井戸揚水量は 0.8～18m <sup>3</sup> /h である、その下位に砂礫とシルトの互層が続き、全層厚 700m に達する地域もある。既存井戸揚水量は 0.5～20m <sup>3</sup> /h、深度は 100～300m であるが、330m にまで達するものもある。 チャコ域未区分層は砂、シルト、砂礫の互層が 300m 以上まで続き、既存井戸揚水量は 2～40m <sup>3</sup> /h、深度は 70～250m に分布しているが、336m に達するものもある。
サンベドロ県	サンミゲル層群 チャコ域未区分層	古生代二畳紀 新生代第四紀	
パラグアリ県	カアクペ層群 サンアントニオ層群 チャコ域未区分層	古生代オルドビス紀 新生代第四紀 新生代第四紀	
ミシオネス県	ミシオネス層群 チャコ域未区分層	中生代三畳紀 新生代第四紀	
セントラル県	パティーニョ層群	中生代白亜紀	砂、シルト、砂礫の互層が 300m まで続き、揚水量は 0.8～13m <sup>3</sup> /h である。井戸深度は 75～200m であるが、300m に達する井戸もある。

（参考資料：1986 年国連開発計画作成水理地質図、地質図、SENASA 既存井戸台帳より作成）

これまで、上記東部8県における飲料用地下水の開発は、多様な地質構造内の帯水層、あるいは断層破碎帯や岩盤亀裂帯を対象に実施されており、調達対象都なる井戸掘削機材及び関連機材も、地質の硬軟あるいは帯水域の深度に対応した異なる能力のものが必要である。

当初の要請は、300m級及び200m級のトラック搭載型井戸掘削機、200Aケーシング、スクリーンパイプ25井分、揚水ポンプ25台、掘削機用コンプレッサー、及び、付属品1式他と記載されているのみであった。このため、予備調査では、各資機材の要請背景、仕様及び数量について、要請内容の確認を行うと共に、その妥当性に照らして絞込みを行った。確認された「パ」国側要請内容及び協議の結果、「パ」国側と合意に至った内容を表1.6.2.(2)に示す。

表1.6.2.(2) 予備調査で確認された要請機材の当初内容と協議後変更要請内容

予備調査確認内容	協議後確認変更内容	備考
1. トラック搭載型井戸掘削機材：ロータリー/DTH兼用型	1. トラック搭載型井戸掘削機材：ロータリー/DTH兼用型	
1.1 300m級井戸掘削機材	1.1 300m級井戸掘削機材	
(1) 300m級トラック搭載井戸掘削機およびスベアパーツ 1台	(1) 300m級トラック搭載井戸掘削機およびスベアパーツ 1台	
(2) 車載型掘削用エアコンプレッサーおよびスベアパーツ 1台	(2) 車載型掘削用エアコンプレッサーおよびスベアパーツ 1台	
(3) 機材運搬用大型車両およびスベアパーツ 1台		・大型車両は汎用品のため除外
(4) 機材運搬用中型車両およびスベアパーツ 1台		・中型車両は汎用品のため除外
(5) 機材運搬用小型車両およびスベアパーツ 1台		・小型車両は汎用品のため除外
(6) 掘削用アクセサリー	(3) 掘削用アクセサリー	
a. ドリルパイプ 500m	a. ドリルパイプ 500m	
b. ドリルカラー 3本	b. ドリルカラー 3本	
c. DTHハンマー	c. DTHハンマー	
6インチ掘削用 3台	6インチ掘削用 3台	
8インチ掘削用 3台	8インチ掘削用 3台	
10インチ掘削用 2台	10インチ掘削用 2台	
d. 同上スベアパーツ 1式	d. 同上スベアパーツ 1式	
e. DTHビット、玄武岩掘削用	e. DTHビット、玄武岩掘削用	
サイズ6インチ 10丁	サイズ6インチ 10丁	
サイズ6-1/2インチ 15丁	サイズ6-1/2インチ 15丁	
サイズ8インチ 25丁	サイズ8インチ 25丁	
サイズ10インチ 10丁	サイズ10インチ 10丁	
f. DTHビット、砂岩掘削用	f. DTHビット、砂岩掘削用	
サイズ6インチ 10丁	サイズ6インチ 10丁	
サイズ6-1/2インチ 15丁	サイズ6-1/2インチ 15丁	
g. トリコンビット、軟岩用	g. トリコンビット、軟岩用	
サイズ9-7/8インチ 15丁	サイズ9-7/8インチ 15丁	
サイズ12-1/4インチ 15丁	サイズ12-1/4インチ 15丁	
サイズ14-3/4インチ 10丁	サイズ14-3/4インチ 10丁	
h. トリコンビット、中硬岩用	h. トリコンビット、中硬岩用	
サイズ9-7/8インチ 10丁	サイズ9-7/8インチ 10丁	
サイズ12-1/4インチ 10丁	サイズ12-1/4インチ 10丁	
i. トリコンビット、極硬岩用	i. トリコンビット、極硬岩用	
サイズ9-7/8インチ 8丁	サイズ9-7/8インチ 8丁	
サイズ12-1/4インチ 8丁	サイズ12-1/4インチ 8丁	
j. ドラッグビット	j. ドラッグビット	
サイズ9-7/8インチ 5丁	サイズ9-7/8インチ 5丁	
サイズ12-1/4インチ 5丁	サイズ12-1/4インチ 5丁	

予備調査確認内容	協議後確認変更内容	備考
1.2 200m級井戸掘削機材 (1) 200m級トラック搭載井戸掘削機およびスペアパーツ 1台 (2) 車載型掘削用エアコンプレッサーおよびスペアパーツ 1台 (3) 大型機材運搬車両およびスペアパーツ 1台 (4) 中型機材運搬車両およびスペアパーツ 1台 (5) 小型機材運搬車両およびスペアパーツ 1台 (6) 掘削用アクセサリー a. ドリルパイプ 400m b. ドリルカラー 3本 c. DTHハンマー 6インチ掘削用 3台 8インチ掘削用 3台 10インチ掘削用 2台 d. 同上スペアパーツ 各1式 e. DTHビット、玄武岩掘削用 サイズ6インチ 10丁 サイズ6-1/2インチ 15丁 サイズ8インチ 25丁 サイズ10インチ 10丁 f. DTHビット、砂岩掘削用 サイズ6インチ 10丁 サイズ6-1/2インチ 15丁 g. トリコンビット、軟岩用 サイズ9-7/8インチ 15丁 サイズ12-1/4インチ 15丁 サイズ14-3/4インチ 10丁 h. トリコンビット、中硬岩用 サイズ9-7/8インチ 10丁 サイズ12-1/4インチ 10丁 i. トリコンビット、極硬岩用 サイズ9-7/8インチ 8丁 サイズ12-1/4インチ 8丁 j. ドラッグビット サイズ9-7/8インチ 5丁 サイズ12-1/4インチ 5丁	1.2 150m級井戸掘削機材 (1) 150m級トラック搭載井戸掘削機およびスペアパーツ 1台 (2) 車載型掘削用エアコンプレッサーおよびスペアパーツ 1台 (2) 掘削用アクセサリー a. ドリルパイプ 400m b. ドリルカラー 3本 c. DTHハンマー 6インチ掘削用 3台 8インチ掘削用 3台 10インチ掘削用 2台 d. 同上スペアパーツ 各1式 e. DTHビット、玄武岩掘削用 サイズ6インチ 10丁 サイズ6-1/2インチ 15丁 サイズ8インチ 25丁 サイズ10インチ 10丁 f. DTHビット、砂岩掘削用 サイズ6インチ 10丁 サイズ6-1/2インチ 15丁 g. トリコンビット、軟岩用 サイズ9-7/8インチ 15丁 サイズ12-1/4インチ 15丁 サイズ14-3/4インチ 10丁 h. トリコンビット、中硬岩用 サイズ9-7/8インチ 10丁 サイズ12-1/4インチ 10丁 i. トリコンビット、極硬岩用 サイズ9-7/8インチ 8丁 サイズ12-1/4インチ 8丁 j. ドラッグビット サイズ9-7/8インチ 5丁 サイズ12-1/4インチ 5丁	SENASA側で、200m級から150m級への変更要請があり。  ・大型車両は汎用品のため除外 ・中型車両は汎用品のため除外 ・小型車両は汎用品のため除外
2. トラック搭載型井戸洗浄／揚水試験リグ 2台 (付属搭載機材) 発電機、35KvA 操作盤、30HP 水中モーターポンプ、7.5HP、25HP 揚水管、2インチ、120m 揚水管、3インチ、150m 水位計、100m、200m用 ストップウォッチ (2台) 電気伝導度計 (2台) 水量計、2インチ、3インチ用 スペアパーツ	2. トラック搭載型井戸洗浄／揚水試験リグ 1台 (付属搭載機材) 発電機、35KvA 操作盤、30HP 水中モーターポンプ、7.5HP、25HP 揚水管、2インチ、120m 揚水管、3インチ、150m 水位計、100m、200m用 ストップウォッチ (2台) 電気伝導度計 (2台) 水量計、2インチ、3インチ用 スペアパーツ	2台から1台へ数量変更
3. 水文地質調査用機材 3.1 電気検層器、300m深度用 1台 3.2 電気探査装置 1台 3.3 VLF電磁波探査装置 1台	3. 水文地質調査用機材 3.1 電気検層器、300m深度用 1台 3.2 電気探査装置 1台 3.3 VLF電磁波探査装置 1台	
4. 4x4トラック搭載型移動修理庫 修理用備品、工具付き 1台	4. 4x4トラック搭載型移動修理庫 修理用備品、工具付き 1台	

予備調査確認内容	協議後確認変更内容	備 考
5. 井戸用ポンプ	25台 5. 井戸用ポンプ 5.1 井戸用水中モーターポンプ、 220V/50Hz 6台 揚水量: 3m <sup>3</sup> /h 総揚程: 120m 付属品: 揚水パイプ、ケーブル、 低水位電極リレー、 各種バルブ類、井戸蓋 屋内操作盤他1式 5.2 井戸用水中モーターポンプ、 220V/50Hz 13台 揚水量: 3m <sup>3</sup> /h 総揚程: 130m 付属品: 揚水パイプ、ケーブル、 低水位電極リレー、 各種バルブ類、井戸蓋 屋内操作盤他1式 5.3 井戸用水中モーターポンプ、 220V/50Hz 4台 揚水量: 3m <sup>3</sup> /h 総揚程: 150m 付属品: 揚水パイプ、ケーブル、 低水位電極リレー、 各種バルブ類、井戸蓋 屋内操作盤他1式 5.4 井戸用水中モーターポンプ、 380V/50Hz 2台 揚水量: 3m <sup>3</sup> /h 総揚程: 120m 付属品: 揚水パイプ、ケーブル、 低水位電極リレー、 各種バルブ類、井戸蓋 屋内操作盤他1式	村落リストに基づいた詳細リストが提出された
6. 200Aケーシングパイプ	25井分 6. 井戸用ケーシング、スクリーンパイプ 25井分 6.1 PVCケーシング、標準型 a. サイズ: 6インチ 長さ: 4m 435本 b. サイズ: 6インチ 長さ: 2m 15本 c. PVCスクリーン、標準型 サイズ: 6インチ 120m d. ボトムプラグ 15本 e. ケーシングセントラライザー 120丁 f. 井戸蓋 15丁 g. 接着剤他 1式 6.2 PVCケーシング、強化型 a. サイズ: 8インチ 長さ: 4m 290本 b. サイズ: 8インチ 長さ: 2m 10本 c. PVCスクリーン、強化型 サイズ: 8インチ 80m d. ボトムプラグ 10本 e. ケーシングセントラライザー 80丁 f. 井戸蓋 10丁 g. 接着剤他 1式	村落リストに基づいた詳細リストが提出された

当初要請の200m深度掘削用のリグは、「パ」国側との協議において、計画対象地域の水文地質条件と運転維持管理のコスト面を考慮し、SENASAから150m深度掘削用リグへの変更要請があり、了承された。

この300m井戸掘削用と150m井戸掘削用という異なる仕様の掘削機の要請については、既存の井戸掘削台帳に照らして妥当であると考えられる。

表1.6.2.(3) 既存井戸台帳による井戸掘削深度

県名	台帳登録井戸数(井)	平均深度(m)	最大深度(m)	最小深度(m)	深度別井戸本数(井)				深度別占有率		主たる地層・地質区分
					150m以下	150-200m	200-300m	300m以上	150m以下	150m以上	
Alto Parana <sup>*1</sup>	190	165	470	56	78	70	27	3	44%	56%	アルト/パラナ層群 玄武岩層
Caazapa	137	161	336	43	61	36	37	3	45%	55%	チャコ未区分層 砂岩、砂礫層
Central	949	96	305	10	755	80	12	3	89%	11%	パティエーニョ層群 砂礫、砂層
Misiones	59	106	251	42	43	7	12	0	69%	31%	ミシオネス・サンアントニオ層群 砂岩・砂礫層
Paraguari	190	95	203	20	158	22	2	0	87%	13%	カアクベ・パティエーニョ層群 砂礫、砂層
San Pedro	365	117	303	30	265	82	11	2	74%	26%	サンミゲル・チャコ未区分層 砂礫・砂岩
Guaira	269	117	290	4	161	33	12	0	78%	22%	サンミゲル・チャコ未区分層 砂礫・砂岩
Itapua	389	139	540	9	224	75	63	11	60%	40%	アルト/パラナ、ミシオネス層群 玄武岩、砂岩、砂礫層
8県全体合計	2548	—	—	—	1745	405	176	22	74%	26%	

\*1 Alto Parana 県については、グアラニ帯水層調査井 900m、1200mを除いた  
(出展：SENASA 井戸台帳からの集計、編纂)

上記表1.6.2.(3)「既存井戸台帳による井戸掘削深度」による考察では、パティエーニョ・カアクベ層群の砂礫層を主たる帯水層とするセントラル県とパラグアリ県では80%以上、サンミゲル層群の砂礫層を帯水層とするサンペドロ県、グアイラ県では70%以上が、150m以下の深井戸で占められることが分かる。逆に、アルト・パラナ層群玄武岩層を主たる地下水源とするアルト・パラナ県、チャコ域未区分層の砂岩・砂礫層を主帯水層とするカアサパ県では50%以上、イタプア県では40%、及び、ミシオネス・サンアントニオ層群の砂岩層から取水するミシオネス県では30%以上が、150m以上の深井戸となる。

したがって、要請される150m級トラック搭載型井戸掘削機は、セントラル県、パラグアリ県、サンペドロ県、グアイラ県において主力機として配備され、300m級トラック搭載型井戸掘削機は、アルト・パラナ県、カアサパ県、ミシオネス県、イタプア県を主たる稼働地域として配備されることが想定される。

当初要請のあった資機材運搬用大型車両、中型車両、小型車両は、汎用車両でもあり要請

から除外することとした。車両類については、世銀等の借款資金での調達が可能とのSENASA見解が出している。

井戸掘削後の井戸洗浄と揚水試験、そして最終的な井戸の揚水能力と地域給水量の決定に必要なトラック搭載型井戸洗浄／揚水試験リグは、当初2台の要請であったが、SENASAサンローレンソ支部に、稼働可能な井戸洗浄／揚水試験リグが1台存在することが確認されたため、調達後10年が経過し稼働率は落ちているものの、この1台を保守点検しつつ稼働させることとし、要請台数は2台から1台に変更された。

また、井戸掘削機とともに移動し、一般保守・点検・修理を行い、緊急時にも現場修理が可能なトラック搭載型移動修理庫1台の要請が確認された。SENASAでは、これまで掘削機材の日常保守点検並びに簡易修理については、現場を中心に行っており、現場対応が不可能な故障については、その都度、アスンシオン近郊サンローレンソ市のSENASA修理工場へ搬送し修理を行っている。近年は、掘削機の老朽化にともない、現場修理を行えない重大な故障が頻繁に発生しており、稼働率の低下とともに修理工場への搬出入費と修理費は、計上される井戸掘削費の中でも大きな割合を占めている。

このため、現場における定期的な保守点検と維持管理はむろんのこと、ほとんどの修理を現場で実施することにより機材の搬出入を含む修理時間と井戸掘削費の低減を図り、稼働率を低下させることなく井戸掘削計画を遂行することを目的に、当該機材が要請されており、妥当と考えられる。

SENASA既存の水文地質調査用機材（電気探査装置、電気検層器）は、1996年に調達されたのち故障し修理不能となっている。電磁波探査装置は、他プロジェクトであるグアラニ帯水層調査用に調達されたものであり、本来の目的以外には使用できない。このため、井戸掘削前の地下水探査は、SENASA職員の関係者から機材を借用し実施されているのが現状との説明があり、電気探査装置、電気検層器、及び、破碎帯・断層調査用VLF電磁探査装置各1台の要請が確認できた。

井戸用ポンプ、ケーシング、スクリーンについては、水文地質資料、既存井戸台帳のデータに基づく想定深度と揚水量から作成された25村落25本分の詳細なリストがSENASAより提出され、要請の詳細、数量等の内容が確認できた。

## (2) 井戸掘削計画と村落選定基準

### a. 井戸掘削計画

SENASAは、人口10,000人以下の地方村落を給水施設整備管轄区域として、給水施設の運営維持管理組織である村落水道衛生委員会（Junta：フンタ）の組織化と運営教育を行っており、最低50世帯を1Junta単位とし、深井戸と高架水槽並びに給配水管網の整備による給水施設建設にあたっている。2007年6月時点でのJunta総数は、1,999であり、給水接続数は365,264ヶ所に及ぶ。現在、SENASA管轄の地方村落地域給水普及率は、50.8%（対人口比）であり、これを2015年までに「パ」国「経済開発戦略計画」の全国給水普及率目標値80.5%に引き上げることがSENASAの計画目標となっている。

このMDGs計画目標達成のために、SENASAは本プロジェクトで調達される井戸掘削

資機材を活用し、調達後の第1年次に8県25村落で25本の飲料用深井戸を掘削、以降第7年次までに合計12県330本の井戸建設を行う中期計画を立てている。調査団に提示された中期井戸掘削計画を、表1.6.2.(4)に示す。

表1.6.2.(4) 第7年次までの中期井戸掘削計画

No.	県名	年次別計画井戸掘削本数(井)						県別合計井戸掘削本数(井)	
		1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次		7年次
1	CONCEPCIÓN					3	5	6	14
2	SAN PEDRO	3	6	6	6	7	7		35
3	CORDILLERA							10	10
4	GUAIRÁ		20	20	10	7	7	4	68
5	CAAGUAZÚ					4	5	10	19
6	CAAZAPÁ	4	5	4	6	6	5		30
7	ITAPÚA	5	2	2	6	7	7	7	36
8	MISIONES	3	6	6	4	4			23
9	PARAGUARÍ	7	10	9	6	3			35
10	ALTO PARANÁ	2			8	4	4	5	23
11	CENTRAL	1	4	5	4	5	5	3	27
12	CANINDEYÚ						5	5	10
年間合計井戸掘削数(本)		25	53	52	50	50	50	50	330

出展：SENASA 提出資料をもとに編纂

表1.6.2.(5)に示すように、12県330本の井戸建設による給水施設の整備から、330のJuntaが形成され、これによる裨益人口は約78,000人と想定される。

表1.6.2.(5) 330本の井戸建設による裨益人口

No.	県名	人口増加率(人/年)*1	2007年推定人口(人)	2007年推定給水率(%)*2	2007年推定未給水人口(人)	世帯当り人数*1(人)	7年次完成井戸数(本)	裨益人口*3
1	CONCEPCIÓN	0.8	193,886	52.5	92,096	5.2	14	3,640
2	SAN PEDRO	1.3	339,959	60.3	134,938	5.1	35	8,925
3	CORDILLERA	1.7	254,419	74.5	65,000	4.6	10	2,300
4	GUAIRÁ	0.9	186,835	50.2	93,045	4.6	68	15,640
5	CAAGUAZÚ	1.5	469,003	38.5	288,518	5	19	4,750
6	CAAZAPÁ	0.7	144,469	22.0	112,688	4.9	30	7,350
7	ITAPÚA	2.1	494,315	37.7	307,958	4.7	36	8,460
8	MISIONES	1.5	109,649	68.1	34,978	4.4	23	5,060
9	PARAGUARÍ	0.8	230,952	51.4	112,243	4.5	35	7,875
10	ALTO PARANÁ	3.3	657,141	26.5	482,999	4.7	23	5,405
11	CENTRAL	4.6	1,706,555	67.5	554,630	4.6	27	6,210
12	CANINDEYÚ	3.1	163,247	32.7	109,865	4.7	10	2,350
							330	77,965

\*1 DEGEES資料

\*2 ERSSAN資料

b. 村落選定基準

SENASAに調達される井戸掘削機材を使用し、8県25村落で井戸掘削を行い、給水施設を建設する計画である。

表1.6.2.(6) 要請機材により初年度井戸建設が計画される 8県25村落

No.	村落名	県名	世帯数	人口*1
1	2000 Marengo	San Pedro	50	255
2	4000 Marengo	San Pedro	50	255
3	Santa Lucía	San Pedro	50	255
4	Yerovia 4ta. Línea	Caazapá	60	294
5	Yerovia 6ta. Línea	Caazapá	50	245
6	Guavirá Punta	Caazapá	70	343
7	Galeano Cué	Caazapá	70	343
8	Isla Alta	Itapúa	50	235
9	B° Ma. Auxiliadora	Itapúa	45	212
10	San Estanislao	Itapúa	50	235
11	Itacuí	Itapúa	50	235
12	San Carlos	Itapúa	46	216
13	Arroyo Verde	Misiones	40	176
14	Kaa Joha	Misiones	40	176
15	Loma Perú	Misiones	45	198
16	Yarigua a	Paraguarí	50	225
17	Zorrilla Cué	Paraguarí	90	405
18	Guavirá Punta	Paraguarí	70	315
19	Yvaroty	Paraguarí	50	225
20	Guazú Corá	Paraguarí	45	203
21	Cerro Guy / S. José	Paraguarí	50	225
22	Costa Alegre	Paraguarí	40	180
23	Km 37 Col. Nva. Esperanza	Alto Paraná	120	564
24	Km 60 Santo Domingo	Alto Paraná	75	353
25	Chaco í	Central	46	216
総数			1402	6583

\*1:人口は、「パ」国統計・国勢調査局（DEGEE）の県別平均世帯人数を世帯数に乗じたもの。出展：SENASA 提出資料をもとに編纂

本予備調査団による25村落の一部（8村）を対象とした現場調査では、村落住民の給水施設の建設要望は極めて強く、またJunta設立への意識とリーダーシップも高く、村落世帯数、人口密度（世帯間の近接度）、水道料金支払い等の財政面、基礎インフラ整備の側面等でも問題がないことが確認された。

基本設計調査では、対象25村落の水質を含む水文地質状況ならびに社会状況調査を行い、緊急性、必要性、技術的妥当性を確認し、井戸ケーシングプログラムや掘削に要する時間などを想定し、機材の詳細仕様、数量等の技術選定に反映させる必要がある。

25村落での井戸掘削完了後には、引き続き本プロジェクトで調達される機材を用い、東部12県において給水普及率向上と地域的緊急性を最重要視し、毎年最低50本の井戸建

設を行ない、MDGsの目標実現のために努力することが約束された。

### (3) 技術支援

調達した井戸掘削機材の使用に関する技術支援は必要不可欠であるが、SENASAの井戸掘削技術の能力は決して低くない。したがって、井戸掘削技術に関しては、調達した井戸掘削機材メーカーの技術者が実際に2本程度の井戸掘削作業を行い、機材の使用方法や修理、保守点検の方法について、SENASAの掘削技師やメカニックに教えることにより、井戸掘削機材は十分活用されるものと判断される。

維持管理技術についてもSENASA修理技術者の能力は高い。しかしながら、油圧システムについては、メーカー固有の複雑な油圧回路が掘削機の駆動システムに組み込まれている場合は、極めて修理が困難である。この点については、「パ」国民間業者でも技術的成熟度は決して高くないために、既存の井戸掘削機の油圧システムの修理において技術的障害が生じている。このため、SENASAからは、機材メーカーの製造期間中に、油圧システムの基本構造及びメンテナンスと修理に関する技術研修を受け、不測の事態への対応能力向上のため、高い技術及び知識の習得をしたいとの要望が出された。

またSENASA既存の水文地質調査用機材（電気探査装置、電気検層器）については、1996年に故障し、修理不能となっている。このため、要請の調査用機材、特にVLF電磁探査装置については、OJTを兼ねた25村落25本分の井戸掘削のための水文地質調査を実施することにより、十分な技術移転を受けたいとの要望が出された。

## 6.2.2 プロジェクトの目的、目標、必要性に関する調査結果

### (1) プロジェクトの目的及び目標

SENASAとの協議を通じて、「パ」国側が本プロジェクトで要請している井戸掘削用資機材調達の目的及び目標を以下のとおり確認した。

- a. 2005年の世銀統計によると、パラグアイのGDP82億米ドルに占める農牧業生産の比率は26.8%と高いが、その生産基盤のほとんどは、所有土地面積20ha以下の小規模農業経営体が全農業経営体の約80%を占めている。小規模農業従事者の中でも、特にBHNを満たしていない貧困層及び最貧困層として定義される人口は、それぞれ全人口の38%及び22%を占めている。
- b. 上下水道の整備に関しては、パラグアイはメルコスル諸国の中で最も遅れており、安全な水を利用することのできる人口は約60%に留まっており、特に農村で安全な飲料水を利用できる人口は42%に過ぎない。
- c. 「パ」国の給水分野における上位計画は、2001年3月に「パ」国経済発展のための政策方針を示すために策定された「経済開発戦略計画（MDGs）」のみである。この計画を基礎とし、2004年に経済企画庁による「貧困・格差削減計画（ENRED）」が策定され、この中で給水普及率のMDGsの目標達成数値も示された。その具体的数値目標は、2004年の測

定値60.8%（全国平均）を、2008年までに70.5%、2015年には80.5%にまで引き上げるというものである。SENASA事業計画もこれに準じ、10,000人以下の村落を対象とするSENASA給水事業分において、MDGsの目標値を達成することとされている。さらにENREDに示されるMDGsの数値目標の2004年時進捗状況をもとに、2006年から2008年までの政府予算措置の優先分野を示した「サンベルナルディーノ宣言」が採択された。

- d. この中で、「パ」国政府最重要課題として、国民に安全な給水システムの提供を示す一方で、飲料水と基礎衛生の分野はMDGsの目標値達成の中でも最も遅れている分野であり、目標達成のためには、2008年以降に新規借款あるいは新規資金調達が必要であるとされている。
- e. SENASAは、人口10,000人以下の地方村落での給水整備事業を担当しており、2007年の推定統計値（SENASA）では、全人口6,100,000人のうちの約60%に当たる約3,600,000人がSENASA給水対象者となっている。このうち、49.2%は未給水人口として残されており、2015年までにこの数を半減することがMDGsの政府開発計画の目標値として掲げられている。
- f. この目標数値は、「パ」国人口の97%が集中する東部地域の貧困農村の給水率向上なくしては達成し得ない。このため、中期7カ年計画として、安全な水へのアクセスの確保と住民の衛生環境の向上を目的に、東部12県330村落で、深井戸を水源とした給水施設建設計画「貧困村落飲料用地下水開発計画」を立案した。
- g. この「パ」国側の目標達成に協力するため、本プロジェクトでは、第1年次に最優先8県25村落1402世帯（約6,500人）を対象とした、25本の井戸建設に必要な井戸掘削用資機材の調達を行う。完成後の給水施設は、SENASA指導のもと、各村落で組織されるJuntaにより自己運営及び維持管理が行われる。
- h. 調達された井戸掘削用機材は、引き続き「パ」国側の自助努力により、2年次以降もSENASA直営による井戸掘削に継続使用され、第7年次までには330村落において330本の深井戸が掘削されることとなっている。計画の最終目標は、現在50.8%である村落の水道普及率を、MDGsの目標値である80.5%まで引き上げることである。
- i. 現在SENASAでは、「パ」国政府を通じ、BIRF V（世銀第5次借款）、EU（飲料水供給並びに衛生環境整備計画）、FOCEM基金（メルコスル構造的格差是正基金）、FONPLATA（Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata：ラプラタ川流域開発金融基金）、BID（Inter-American Development Bank：米州開発銀行）などに、地方貧困村落給水整備事業計画達成のための資金支援を要請中である。

## (2) プロジェクトの必要性

- a. SENASAの地方村落給水整備事業に関わる資金源としては、「パ」国国庫負担金、SENASA事業資金、国際機関による借款及び2国間援助資金が利用されている。この中でも、世銀借款により実施された「地方村落給水・衛生整備計画（Rural Water Supply & Sanitation

Project)」は、貧困地方農民への安定、且つ、安全な給水システムの確保を目的として、1977年から1997年までの4回にわたり借款総額80.8百万米ドルが投入され、本年7月に同第4次プログラムが完了した。1978年から2007年までの世銀借款による井戸掘削本数は874本で、井戸は可能な限りSENASAが直営で掘削している。

- b. SENASAが現在保有し、稼働させることのできる掘削機は、計3台（1989年米国製1台、1996年日本製2台）である。3台の掘削機を使い、1997年から2007年までに建設された深井戸掘削総数は265本である。他方、2002年以降、掘削機も故障と修理の繰り返しにより、稼働率が年々低下し、2007年は1本の深井戸しか掘られていない。
- c. このため、近年の貧困地方農民用の深井戸建設工事については、SENASA直営に比し2倍以上も高額な、民間業者に発注せざるをえない状況にある。世銀パラグアイ事務所においても、高額な民間業者発注が地方村落給水整備事業の予算を圧迫する可能性があるとの懸念を有して、SENASA直営による井戸掘削事業の促進を望んでいる。
- d. 今後、MDGsの目標値達成のためにSENASAが対象とする地方村落給水事業の受益者は、これまで以上に貧困な低所得農民層が大多数となる。高額な民間業者による井戸掘削は、給水施設建設費の増加となり、最終的には受益者である低所得農民層への資金負担増をもたらす結果となる。したがって、貧困農民受益者の資金負担を軽減しつつ安全な水へのアクセスを確保し、生活環境と衛生環境を向上させ、MDGsの目標値を達成するためには、SENASA直営による深井戸掘削が最重要課題となることは明白である。
- e. このため、地方村落給水事業投入の資金を国際機関からの借款に依存するとしても、老朽化した機材に代わる新規掘削資機材の調達には焦眉の課題であり、本プロジェクトの必要性は極めて高い。要請される2台の井戸掘削機は、現在調整中である世銀第5次地方村落・衛生計画（仮称:BIRF V）においても使用され、ドナー間の協調の観点からも、本プロジェクトは世銀等からの高い評価を得られるものと確信する。

### (3) フォローアップ協力との関係

- a. SENASAは1996年度無償資金協力「東部地域給水計画」で調達した2台の掘削機（MP5、MP6）を保有している。しかしながら、2台ともに本体シャーシに亀裂が発生しており、「パ」国政府からフォローアップ協力による修理の要請がなされた。
- b. 現在フォローアップ協力の実施の可否については、掘削機の導入が10年以上前であること、現地調査の結果、シャーシの亀裂、油圧系統の損傷が著しい等の事実が判明しており、修理が可能かどうかを含め、現在対応を検討中である。MP5及びMP6の修理もしくは代替機の導入により、十分に活用できるまでには最低でも2～3年の期間が必要である。
- c. 「パ」国における安全な飲料水へのニーズは極めて高く、深井戸掘削の緊急性も高い。SENASAには現在使用可能な掘削機がなく、本プロジェクトで調達する予定の2台の掘削機は「パ」国農村部において安全な飲料水を確保するために最低限必要な機材である。

- d. 現在「パ」国貧困農村地域における水需要は膨大である。「パ」国政府が計画している給水率向上計画(2015年に給水率を80.5%に引き上げる)に基づけば、2015年までに約1,200村落での深井戸掘削が必要とされる。これら優先村落のうち、特に330村落については緊急度の観点から早急な対応が必要であるため、SENASAは給水施設建設の最優先村落として位置づけている。本プロジェクトで調達する2台の掘削機を用いた掘削計画は最優先村落のみを対象として緊急な対応を行うものである。

### 6.2.3 他ドナーの援助状況

SENASAによる地方村落水道整備事業は、全て国際金融機関からの融資あるいは2国間援助により実施されている。その代表的支援機関は、1978年から2007年まで4回に及ぶ「地方村落給水・衛生整備計画（Rural Water Supply & Sanitation Project）」に対する融資を行っている世銀であり、融資総額は80.8百万米ドルに達する。また世銀以外のドナー機関としては、EU、FOCEM、FONPLATA、BID、ドイツ復興金融公庫（KfW）及びドイツ技術協力公社（GTZ）がある。また、本邦からは、当機構以外に、日本国際協力銀行（JBIC）が「パ」国農牧省（MAG）に実施している農業部門強化事業向け借款がある。

他ドナーの詳細援助状況については、第2章2.3に記す。

### 6.2.4 実施機関の体制及び維持管理等に関する調査結果

#### (1) 地下水開発の実施組織

地下水開発及び井戸掘削の実施組織はSENASA水資源部であり、掘削機材はここに所属している。水資源部掘削課は、掘削主任4名、助手9名が配置され、実施体制が整っていることが確認された。ただし、掘削主任4名のうち1名は、現在稼働可能な掘削機が3台であることから、他部門へ配転換えになっている。さらに、同課は、300mのみならず、400m以上の井戸掘削実績をも有することが、本予備調査で入手した井戸台帳から明らかとなっている。

また、同部には水文地質調査計画課があり、井戸建設前の水文地質調査を行っている。人員構成は、主任1名、技術補佐1名、助手1名の3名となっている。保有機材は、電気探査装置1台（日本製）、電磁波探査装置1台（カナダ製）、電気検層器1台（日本製）であるが、現在はグラニ帯水層調査用に調達された電磁波探査装置のみが使用可能な状態である。さらに、同部水文地質調査計画課では、SENASAが掘削した井戸台帳、水文地質資料の管理は無論のこと、現在「パ」国全土の井戸約4,000本のデータベース化を行っている。事業実績から、SENASA水資源部の井戸掘削技術及び水文地質学的技術力は極めて高く、要請された井戸掘削機材の活用についての技術的問題はないものと推察される。

#### (2) 調達される井戸掘削機材の修理、維持管理体制

掘削機材の維持管理は、基本的には現場において実施されている。簡易な修理や消耗部品の交換等は、現場の要請に基づき、経理部一般サービス課の修理要員が現場に部品を搬送し、

掘削主任とともに修理を実施している。

維持管理予算は、年度ごとに編成されており、予算不足のために機材に問題が生じているということはないが、近年は掘削機の稼働率の低下とともに予算減の傾向にある。

表1.6.2.(7)に過去5年分の維持管理予算を示す。

表1.6.2.(7) SENASA維持管理予算

予算年度	2004	2005	2006	2007	2008*1
維持管理費合計 (端数切捨て Mil Gs)	33,228	34,423	25,862	13,891	1,287
部品代	357	655	867	254	67
消耗品費	864	1,663	873	445	0
油脂類	696	118	1,143	646	236
外注修理費	31,309	31,985	22,977	12,544	984

\*1 申請中の予算

経理部一般サービス課の人員構成は、修理技師1名、修理技師補1名、助手1名である。したがって、維持管理要員としては、水資源部掘削課掘削主任4名を含めると6名の技術者で構成されている。現場で対応が不可能な大きな修理については、サンローレンソの修理工場敷地内において行われている。一方、油圧関係に生じた大規模修理、あるいは搭載するトラックのフレーム修理については、SENASAでは対応することができず、これまで外注による修理が行われている。今後の維持管理体制の強化のためには、油圧関連機器修理にかかわる技術移転と調達機材の油圧回路設計の改善がSENASAから望まれている。

### (3) 村落給水施設の運営維持管理

「パ」国では、SENASAが実施する10,000人以下の村落給水施設整備事業に対し、表1.6.2.(8)に示すように、村落内給水網接続数により、給水施設建設費への国庫補助金の割合を区分している。住民地域の場合は、接続数に関係なく85%を国庫補助している。また、既設のJuntaでの給水施設拡張費用や追加井戸新設に係る建設資金は、Juntaの負担とされているが、現在審議中の世銀BIRF Vでは、世銀借款を利用することも検討されている。

給水施設建設費（井戸建設、ポンプ、給水塔、配電）は、Juntaあたり概算60,000米ドルから80,000ドルが実績数値である。水道料金は、債務返済額、人件費、電気代、維持管理費等を勘案しSENASAが設定し、ERSSANの許可をもって決定される。現状では、月額7,500～15,000GrのJuntaが多い。

表1.6.2.(8) 人口10,000人以下の村落給水施設建設費

		A	B	C
負担 受益 分	前金（現金）	1%	5%	0%
	中間金（現金）	2%	10%	0%
	労務または物品	15%	15%	15%
国庫補助		82%	40%	85%
融資		0%	30%	0%
合計		100%	100%	100%

（給水口接続数 A：150 まで B：150 以上 C：原住民村落）

現在全国には、総数約2,000のJuntaが設立されており、上下水道施設の運営維持管理はJuntaによって行われている。SENASA組織内には、Juntaの財政面と技術面での運営管理を監督する一般衛生サービス部が設けられており、Junta事業運営の教育指導に当たっている。しかしながら、貧困農民の組織であるJuntaは、技術的な能力不足も当然見られ、これについてはSENASA一般衛生サービス部が、啓蒙活動、教育研修を行うなど対応を計っている。さらに現在はSENASAが主体となり、地域ごとのJunta組合設立を促進し、組合Junta内での給水施設維持管理上の問題解決等を行うよう指導している。

本予備調査では、上述のような問題をかかえるものの、建設された給水施設が運営維持管理上の問題で放棄されたというJuntaの事例は報告されていない。

## 6.2.5 環境社会配慮調査結果

「パ」国においては、EIAをはじめ各種の環境関連の法令が整備されている。Juntaの井戸建設計画時に、SENASAにより、水理地質調査、環境調査項目を含む設計TORが作成される。入札により選定された設計業者は、このTORに基づき、SEAMに登録されるコンサルタントを採用して、環境配慮調査を行う。この調査結果は、SEAMに報告され、建設工事实施の許可がSEAMから出される。これまで、SENASA実施の給水施設建設については、環境調査の必要性は要求されていないことから、プロジェクト実施に伴う負の影響は特になく想定された。また、掘削された井戸の水質については、SENASAが2年毎に水質検査をしており、SEAMから指摘をうける問題はこれまで発生していない。農薬に関わる地下水への影響分析データは存在しない。

## 6.3 結論要約

### 6.3.1 本プロジェクトに期待される効果

井戸掘削用資機材の調達により期待される効果を、プロジェクトの妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性の観点から以下に列挙する。

#### (1) 妥当性

- a. 前述6.2.2の「(1)プロジェクトの目的及び目標」に記したように、「パ」国国民に対する安全な給水システムの提供は、「パ」国のMDGsの開発目標、経済企画庁による「貧困・格差

削減計画（ENRED）」、サンベルナルディーノ宣言などにおいて、最重要政策の一つと位置付けられている。

- b. 「パ」国の地方村落給水整備事業は、本邦のみならず、BIRF、BID、EUなども積極的に推進しており、今後大多数の低所得貧困層を対象に行われる飲料用地下水開発深井戸建設は、民間業者委託による建設費の高騰を抑え受益者への負担低減を図るためにもSENASA直営方式が望ましく、新規井戸掘削資機材調達のアプローチは適切であると判断される。
- c. 対象地域に居住する農民のほとんどが、所有土地面積20ha以下の小規模農業経営体として全農業経営体の約80%を占めている。小規模農業従事者の中でも、特にBHNを満たしていない貧困層及び最貧困層として定義される人口は、それぞれ全人口の38%及び22%を占めており、本プロジェクトは間接的に貧困削減と人間の安全保障にも寄与すると判断される。

## (2) 有効性

- a. 本プロジェクトで調達される井戸掘削資機材は、計画対象地域の水文地質特性に鑑み適切に配備され、深井戸掘削稼働率向上に有効活用される。
- b. 「パ」国側の自助努力による、計画対象地域の貧困農民への安全な水へのアクセス改善と、住民の生活環境と衛生環境の向上に資する。
- c. 本プロジェクトで調達される井戸掘削資機材は、計画対象地域での井戸建設完了後も継続し、東部12県の貧困農村地域給水施設建設においても活用される。
- d. 飲料用地下水開発給水施設整備による東部貧困農村地域での給水率向上は、その指標をモニタリングするデータベースが既にSENASAに装備され、プロジェクトの目標設定と効果測定が明確に行われる。
- e. 本プロジェクトの有効性をさらに高めるためには、SENASAの維持管理能力向上が不可欠である。本予備調査でSENASAより要請された技術支援は、SENASA維持管理能力向上のみならず、井戸掘削機材稼働率確保という効果が期待される。

## (3) 効率性

- a. 本プロジェクトは、SENASAによる2015年MDGsの目標値達成のために、短期的には25村落25本の井戸を対象に実施されるものである。当該対象村落は、村落住民の給水施設建設要望度とリーダーシップ（コミュニティーの成熟度）も高く、村落住民のJunta設立意志と給水施設維持管理の財政面でも問題ないとされ、対象村落におけるJunta設立がSENASAにより促進されることにより、本プロジェクトは効率的に実施されるものと期待できる。
- b. 中期計画である東部12県における330本の飲料用地下水開発深井戸掘削計画について

も、すでに第2年次7県53村落、第3年次7県52村落からの給水施設整備要請がSENASAに出されており、水道普及率が低く優先度の高い県におけるJunta設立農村から、順次効率的に機材を配備し実施されるものと期待される。

- c. SENASA地方村落給水整備事業計画については、BID、EU、FOCEM、FONPLATAの融資も投入される計画であること、さらに世銀第5次地方村落・衛生整備計画（仮称:BIRF V）もほぼ決定されていることから、他ドナーとの連携プロジェクトとしての相乗効果も期待され、重ねて効率的である。

#### (4) インパクト

- a. 上位目標である、SENASA担当地域における給水率の向上は、本プロジェクトによる井戸掘削資機材の調達によって達成される。SENASA直営による地下水開発深井戸掘削は、民間業者委託による建設費の高騰を抑え、受益者への負担低減を図るうえでも費用対効果は大きく、受益者へのインパクトも大きい。
- b. また本プロジェクトは、他ドナープロジェクトの受益者負担の低減という相乗効果もあり、他ドナーに対するインパクトが大きく期待できる。
- c. 本プロジェクトは、初年度に優先25村落の給水施設整備が行われることにより、他の地域の給水施設未整備村へのJunta設立波及効果が期待できる。

#### (5) 自立発展性

- a. SENASAの地方村落給水整備に関わる事業予算は、「パ」国大蔵省予算、SENASA歳入金及び借款に分類されるが、事業資金の大半はドナー融資に大きく依存しており、今後もこの政策に変更はない。
- b. 機材維持管理費については、地方公共事業のコンサルタント、施設設計などを請け負い、その収入をSENASA歳入金として維持管理費用に充て、自助努力を図っている。
- c. 村落給水施設の運営維持管理は、Juntaが自助努力により行っている。施設建設費の受益者負担分の債務、ポンプ・配管・給水タンク等の維持管理費は、水道料金から支出され、また技術的あるいは経理的に未成熟な問題点については、SENASA地方監督員の指導を受け、問題解決を図りながら自主運営による維持管理を行っている。
- d. 2004年からSENASA指導のもと、各県地域ごとにJuntaの組合が順次組織されており、現在9県に10組合が設立されている。今後は、組合設立と未加入Juntaの加入促進を図りながら、更なる地方村落自助努力を図ることが期待される。
- e. 想定されるリスクとしては、来年実施される大統領選挙による政策転換であるが、水セクター開発の優先順位が変更される可能性は低いものとSENASAでは想定している。

### 6.3.2 適切な協力内容、規模および範囲

本プロジェクトにおける井戸掘削資機材の調達内容は、本章6.2の表1.6.2.(2)「本予備調査で確認された要請機材の当初内容と協議後変更要請内容」に示した通りであるが、その詳細については以下の検討が必要である。

#### (1) 井戸掘削機材の能力について

- a. 要請されるトラック搭載型井戸掘削機の能力は、150m級と300m級とされるが、対象東部12県（8県+4県）の水文地質特性により、適正能力と仕様を検討すること。
- b. 「パ」国道路事情は、おおむね問題ないが、「パ」国道路交通法に適応した掘削機の仕様を検討すること。
- c. SENASAから、油圧システム維持管理と修理を要する場合の故障部位診断の容易性の観点から、ドローワークス、プルダウン、ロータリーヘッド、オイルクーラー、マスト起倒、レベルジャッキ、ブレークアウトシリンダー等の駆動部を一括閉回路にする油圧システムではなく、出来得る限り各駆動部毎の油圧回路設計を希望するとの要請がある。

#### (2) 掘削工法について

- a. SENASAによる完成深井戸は、6インチと8インチとされる。
- b. 深度と地域的水文地質特性、地質状況により適正ケーシングプログラムを設計し、掘削工法、ビットの選定を検討する必要がある。
- c. 現状のSENASAのケーシングプログラムでは、玄武岩、砂岩を取水対象帯水層とする場合、上部表層のみ地上ケーシングを実施し、下部取水孔は裸孔のままとされている。このケーシングプログラムの場合、長期に取水すると井戸崩壊の危険もあり、また上部表層ケーシングが適切な深度まで挿入されない場合、且つ、セメンティング等の処理などが行われない場合には、汚染された伏流水の地下水への混入が懸念される。

#### (3) 井戸洗浄／揚水試験リグ

- a. SENASAには、現有1台のトラック搭載型井戸洗浄／揚水試験リグがあり、これとの整合性あるいは仕様上の問題点を明確にし、機材内容と仕様を検討する必要がある。

#### (4) 移動修理庫

- a. SENASAからは、井戸掘削機とともに移動し、掘削稼働率を落とさず井戸掘削機材の保守点検修理を現場で迅速に実施するために必要な機材として、要請されたものである。
- b. SENASAから提出される利用計画、利用内容に基づき、維持管理用工具類、修理用機材・工具の内容について、適切な規模の範囲で検討選定する必要がある。

(5) ケーシング、スクリーン、井戸用ポンプ

- a. 要請の詳細リストが出されており、これに基づき仕様検討をする必要がある。
- b. 既存井戸台帳のデータとの照合確認の上、数量検討を行う必要がある。

(6) 水文地質調査用機材

- a. SENASA既存の水文地質調査用機材（電気探査装置、電気検層器）については、1996年故障し修理不能となっている。このため、要請の調査用機材、特にVLF電磁探査装置については、OJTを兼ね25村落25本分の井戸掘削のための水文地質調査を実施し、十分な技術移転を受けたいとの要望が出されている。

(7) 機材全般について

- a. スペアパーツの入手容易性、正規現地代理店あるいは現地修理代理店など、特に給水施設完成後にJuntaの運営維持管理となるポンプについては十分配慮する必要がある。

## 第2章 要請の確認

### 1. 要請の経緯

#### 1.1 要請の概要

1972年、「パ」国政府は、小規模農家、中規模農家の生産性の向上を目指し、その生活基盤である飲料水供給事業整備のために、厚生省の一局としてSENASAを設立した。SENASAは、その設立以降、人口10,000人以下（設立当初は4,000人以下）の地方村落を対象に、深井戸を水源とする給水整備事業を推進している。

SENASAの地方村落給水整備事業の資金源としては、「パ」国国庫負担金、SENASA事業資金、国際機関による借款及び2国間援助資金が利用されている。中でも、1977年から世銀借款により実施された「地方村落給水・衛生整備計画（Rural Water Supply & Sanitation Project）」は、1997年までの4回にわたって総額80.8百万米ドルが投入され、貧困地方農民への安全、且つ、安定的な給水システムの確保を目指しており、本年7月に同第4次計画が完了させた。

世銀の第2次地方村落給水・衛生計画開始の1983年当初は、米国製の掘削機2台が飲料水用深井戸掘削に使用されていたが、1990年にさらに2米国製の掘削機2台が調達されたため、計4台の深井戸掘削機が、SENASA直営の深井戸掘削事業に使用されるようになった。1995年に、2台の掘削機が老朽化のため使用不能となったことにより、低迷する貧困地方農村地域の給水普及率の向上を図るにはSENASA深井戸掘削事業の強化が焦点の課題となり、「パ」国政府は、井戸掘削関連機材の調達と給水施設建設を目的とした東部地域給水計画への協力を、我が国に要請した。これを受け、1996年に無償資金協力「東部農村地域給水計画」が実施され、井戸掘削関連機材2式が調達されるとともに、25ヶ所の給水施設が建設された。

1997年以降は、米国製掘削機2台のうち1台は完全老朽化のため廃棄処分となり、残る1台と我が国の無償資金協力により調達された掘削機2台が活用され、SENASA直営による深井戸掘削に使用され、受益者負担・参加型による給水施設の建設が行われている。

2007年の「パ」国厚生省推定の統計数値では、「パ」国総人口610万人のうち360万人（約5,000村）がSENASAの担当する給水対象人口である。2007年6月までに、給水施設の維持管理のための非営利組織であるJuntaが設立され、給水施設が建設された村落は約2,000村に及び、給水管接続数は365,264個所、給水人口では約1,830,000人に給水が行われている。しかし、約半数の49.2%（約3,000村）の住民は、未だ安全な飲料水の供給を受けられずにいる。

SENASAは、「パ」国「経済開発戦略計画（MDGs）」の全国給水普及率の目標値が80.5%であることから、SENASAが担当する地方村落の給水普及率を、2015年までに80.5%まで引き上げる目標を設定している。

一方、このMDGsの目標値を達成するために必要となる投資金額は197百万米ドルと見積もられており、現在SENASAは「パ」国政府を通じて、世銀（第5次借款BIRF V「飲料水供給及び衛生環境整備計画」）、米州開発銀行（BID）、欧州連合（EU）、FOCEM（メルコスル構造的格差是正基金）、FONPRATA（ラプラタ川流域開発金融基金）などに資金援助を求めている。

他方、地方貧困農民層を対象とした飲料用地下水開発事業にSENASAが現在使用可能な掘削機

は3台（1989年米国製1台、1996年日本製2台）であり、3台の掘削機を使用して、1997年から2007年までの間にSENASA直営で掘削、深井戸の総数は265本におよぶ。しかし、2002年以降は掘削機が、故障と修理を繰り返すようになり稼働率が年々低下し、現在、SENASAは直営と比べて2倍以上も高額な民間業者に井戸掘削工事を発注している。

今後、MDGsの目標値を達成のために、SENASAが事業の対象とする地方村落給水事業の受益者は、これまで以上に貧困な低所得農民層が大多数となる。SENASAが実施する給水施設の建設は、国庫負担金、SENASA事業費、借款、及び、受益者負担金の4財源の資金により行われるが、高額な民間業者による井戸掘削は、給水施設の建設費の高騰を招き、最終的には受益者である低所得貧困農民層の資金負担増となって現れる。

貧困農民受益者の資金負担を軽減しつつ、MDGsの目標値を達成するためには、SENASA直営により飲料用地下水を開発することが必要不可欠である。したがって、地方村落給水事業の投入資金を国際機関による借款に依存するとしても、稼働率が著しく低下している現有掘削機材に代わる新規掘削資機材の調達には焦眉の課題である。このため、SENASAは「パ」国政府を通じ、我が国に対し東部7県を対象とした井戸掘削用資機材を調達するための「貧困農村地域地下飲料水開発計画」への無償資金協力を、2005年5月に要請した。

これに対し我が国は、2007年8月から9月にかけて予備調査団を派遣し、「パ」国の地下水開発実施方針及び井戸掘削機材利用計画、対象地域の給水事情、運営維持管理体制と能力、水質と環境社会配慮などに係る確認調査を実施するとともに、機材案件としての妥当性と要請内容の整理並びに絞り込みを行った。

## 1.2 本プロジェクトに係る「パ」国の概要

### 1.2.1 経済、人口、貧困

「パ」国の主要産業は農牧林業で、輸出総額の約半分を占め、就業人口のうち45%が農業に従事している。2005年の世銀統計資料によると、パラグアイのGDP82億米ドルに占める農牧業生産の比率は26.8%と高いが、この経済基盤である農業部門を支える31万の農業経営体のうち、所有土地面積が20ha以下の小規模経営体の総数はおよそ25万と想定され、全農業経営体の約80%を占めている。また貧困層及び極貧困層は、それぞれ全人口の38%及び22%であり、その多くが同国の人口の半数近くを占める小規模農家に属している。「パ」国での貧困ラインは、1997～98年に実施された世帯調査、国連機関のサンプル調査等を基に、表2.1.2(1)に示す4つの指標に基づき、BHN（ベーシック・ヒューマン・ニーズ）を満たしていない状況（＝貧困層）として定義され、満たしていない人口数、すなわち貧困の調査が行われた。

表2.1.2(1) BHNを満たしていない基準

指標	BHN を満たしていない基準
1. 居住環境	(1) 以下の素材できている家 ◇ 床 : 土間 ◇ 屋根 : 藁、椰子の葉、廃材等 ◇ 壁 : 煉瓦、廃材、木（都市部）等 (2) 1部屋に暮らす人数 ◇ 3人以上
2. 水と衛生	(1) 都市部 ◇ 飲料水 : 電動式ではない井戸、湧き水、河川、小川、溜め池 ◇ トイレ : 共同簡易便所等 (2) 農村部 ◇ 飲料水 : 湧き水、河川、小川、溜め池 ◇ トイレ : 特定の排泄設備がない
3. 教育	(1) 子供の就学状況 ◇ 世帯主と家族関係にある7歳～12歳の子供で学校に行っていない子供が1人でもいる。 (2) 非識字状況 ◇ 15歳以上で読み書きのできない成人がいる。また、15歳以上で小学校2年生以下の就学経験しかない人がある。
4. 生活レベル	(1) 収入が十分でない可能性 ◇ 定期的な収入を得る家族がない。 ◇ 世帯主の就学歴が小学校3年生以下で、且つ、3人以上の扶養家族を抱える。 ◇ 年金、金利生活者

出展：「パ」国統計・国勢調査局（DGEEC）“Evolucion de las Necesidades Basicas Insatisfechas Ano 1992-1996

上記指標に基づき、1999年の「パ」国統計・国勢調査局（DGEEC）で調査された東部パラグアイ（西のチャコに対して東という意味で一般的に用いられている）の貧困状況を表2.1.2(2)に示す。

表2.1.2.(2) 東部地域の貧困レベル

要請対象県名	貧困者数				世帯当たりの 想定月収 (Gr)		一つでもBHNを満たして いない世帯	
	人数	全国順位 (下位順)	県人口に占め る割合 (%)	全国順位 (下位順)	月収 (Gr)	全国順位 (下位順)	県人口に占め る割合 (%)	全国順位 (下位順)
San Pedro	220,897	3	62.2	1	504,692	1	80.8	5
Caazapa	69,557	11	48.1	3	580,695	2	80.3	6
Guairá	71,836	10	40.7	6	754,669	9	76.9	11
Misiones	38,569	14	38.3	9	832,729	12	73.5	14
Itapua	177,751	4	36.8	10	930,899	14	72.9	15
Paraguari	86,274	7	34.5	14	731,998	6	75.5	12
Central	266,878	2	20.7	17	1,604,246	17	62.7	17
Alto Parana	176,870	5	26.3	16	1,456,634	16	68.3	16
Caaguaz	278,630	1	60.6	2	636,633	5	79.6	8
Canindeyu	55,049	12	38.5	8	624,838	4	79.7	7
Cordillera	76,684	8	35.2	13	775,819	10	74.1	13
Neembucu	32,329	15	36.5	11	734,941	7	79.1	9
Amambay	53,089	13	39.4	7	906,142	13	77.2	10
Concepcion	91,578	6	47.8	4	739,974	8	83.3	4
Asuncion	73,619	9	13.1	18	3,086,500	18	36.9	18

出典：1999年「パ」国統計・国勢調査局（DGEEC）”Indicadores Basicos Para Focalizar el Gasto Social en Paraguay” の表を基に作成

本要請の「貧困農村地域」の貧困層としては、SENASAの村落給水施設の建設では村落のJunta設立が必要であり、世帯ごとにJunta設立資金を賄えるある程度の収入は必要であること、給水施設の維持管理や電気代はすべて水道料金で賄われること等に鑑み、最貧困層に分類される土地なし農民、及び、定住地を持たない少数民族を除外し、20ha以下の土地を所有する「小農」を対象と想定した。

本予備調査では、29村（第1年次計画対象8村、2年次以降計画対象10村、並びにJunta既設11村）の現地踏査を実施したが、全ての村での対象世帯が0.5～15haの小農であった。

現地踏査によってJunta未設村の飲料水源は、5～10mの手掘り浅井戸と、村落近郊あるいは1～3km遠方の小川であることが確認された。近年は農薬問題もあり、小川からの水は、飲料用には使用せず洗濯等の生活用水に使用しているとのことである。また、ギョウチュウ、回虫等の寄生虫の報告はあるが、水因性疾病の報告は聞かれなかった。

「パ」国厚生省による、2002年の主要感染症のデータを表2.1.2(3)に示す。

2.1.2.(3) 「パ」国主要感染症

病名	コレラ	黄熱病	ペスト	ポリオ	マラリア	脳性麻痺	はしか	結核	ジフテリア	破傷風	デング熱	髄膜炎	風疹	チフス	食中毒	リシユール	農薬中毒
1.CONCEPCIÓN	0	0	0	0	0	8	0	2	0	2	0	0	4	0	0	47	0
2.SAN PEDRO	0	0	0	0	12	2	0	1	1	4	0	1	0	0	0	437	11
3.CORDILLERA	0	0	0	0	4	2	0	1	0	2	12	0	2	0	0	57	0
4.GUAIIRA	0	0	0	0	30	0	0	0	0	2	0	0	1	0	42	21	12
5.CAAGUAZU	0	0	0	0	819	1	0	0	1	3	0	0	1	0	0	59	8
6.CAAZAPA	0	0	0	0	657	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0
7.ITAPUA	0	0	0	0	53	3	0	0	0	3	0	0	4	0	0	68	2
8.MISIONES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	2	1
9.PARAGUARI	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	0	0	6	5
10.ALTO PARANA	0	0	0	0	893	0	0	3	0	4	4	0	3	0	5	151	31
11.CENTRAL	0	0	0	0	2	8	0	7	37	2	48	0	3	0	7	17	5
12.NEEMBUCU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0
13.AMAMBAY	0	0	0	0	107	0	0	20	0	1	22	1	0	0	0	29	2
14.CANINDEYU	0	0	0	0	199	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	320	1
15.PTE.HAYES	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	1	1
16.ALTO PARAGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.BOQUERON	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0
18.ASUNCION	0	0	0	0	2	1	0	1	6	2	42	1	20	0	69	0	1
合計	0	0	0	0	2778	27	0	36	50	28	130	4	51	0	123	1250	80

出典：「パ」国厚生省 Informe Semanal de Enfermedades de Notificación Obligatoria. Elaborado en el Dpto. Bioestadística.

## 1.2.2 地勢および地質概要

パラグアイ国は、国土面積が40.7万km<sup>2</sup>で、南緯17.56～27.30度、西経54.45～63.27度に至る地域を占める。北をボリビア、東をブラジル、そして南をアルゼンチンに囲まれた内陸国である。国土の中央を南北に貫流するパラグアイ河の東西で、地勢、植生が大きく異なる。

本プロジェクトの対象地域である、パラグアイ河とパラナ河に挟まれた東部パラグアイは、国土の約39%を占め、森林の多い丘陵地帯と平地が混在している。山地としては、アマンバイ山地やバラカジュ山地が、ブラジルのマト・グロッソ州との国境地帯を走っているが、標高は海拔約

600～800m程度である。東部には、玄武岩、砂岩、石灰岩、花崗岩、塩基性岩等に由来する土壌と水性土壌及び新しい沖積土壌が分布している。パラナ河沿いに分布している玄武岩由来の土壌は肥沃で、大豆を含む多くの作物の栽培に適している。水性土壌は国土の約4分の1を占めており、灌漑すれば水稻の栽培に適した土壌である。沖積土壌はパラグアイ河とパラナ河の沿岸に分布しており、施肥を前提とすれば大量栽培に適した土壌である。

「パ」国東部地域の地質的特性は多岐に分類されるが、予備調査団が現地で購入した水文地質資料の分析結果は、表1.6.2.(1)「東部主要地域の地質的特性と既存井戸」に示した通りである。イタプア県とアルト・パラナ県は主として「アルト・パラナ層群」として区分される中生代白亜紀の玄武岩層、カアサパ県・グアイラ県は「ミシオネス層群」として総称される中生代三畳紀の砂礫・砂岩層を主に一部地域では「チャコ域未区分層」（新生代第四紀）から構成され、その他サンペドロ県・パラグアリ県・ミシオネス県は砂礫、シルト、砂岩の互層からなる「サンミゲル層群」（古生代二畳紀）、「サンアントニオ層群」（新生代第四紀）、「カアクブ層群」（古生代オルドビス紀）、及び「チャコ域未区分層」（新生代第四紀）から構成される。セントラル県は、「パティーニョ層群」（中生代白亜紀）と呼ばれる砂と砂礫の透水性の高い地層から構成される。

既存の井戸は、パティーニョ・カアクペ層群の砂礫層を主たる帯水層とするセントラル県とパラグアリ県では、その80%以上が150m以下の井戸であり、サンミゲル層群の砂礫層を帯水層とするサンペドロ県では、70%以上が150m以下の井戸で占められている。逆に、アルト・パラナ層群玄武岩層の断層あるいは破碎帯を主地下水源とするアルト・パラナ県、及びチャコ域未区分層の砂岩・砂礫層を主帯水層とするカアサパ県では、150m以上の井戸が50%以上を占め、ミシオネス・サンアントニオ層群の砂岩層から取水するミシオネス県では、30%以上が150m以上の深さの井戸となっている。したがって地下水の取水域も、地層との関係により地域的な特性が示されている。

## 2. 要請の背景

### 2.1 「パ」国における地方給水分野の現状

#### 2.1.1 国家開発計画

「パ」国における地方給水分野における上位計画は、2001年3月に策定の「パ」国経済発展のための政策方針を示した「経済開発戦略計画（MDGs）」のみである。

この計画を基礎とし、2004年に経済企画庁による「貧困・格差削減計画（ENRED）」が策定され、この中で給水普及率のMDGsの目標達成数値も示された。その具体的数値目標は、2004年の測定値60.8%（全国平均）を、2008年までに70.5%、2015年には80.5%にまで引き上げるというものである。SENASA地方給水事業計画もこれに準じ、人口10,000人以下の村落を対象とするSENASAの給水事業分においても、現在の給水普及率50.8%を、MDGsの目標値の80.5%にまで達成することとされている。さらに、ENREDに示されるMDGsの数値目標の2004年時における進捗状況をもとに、2006年から2008年までの政府予算措置の優先分野を示した「サンベルナルディーノ宣言」（表2.2.1.(1)）が採択され、この中で、「パ」国政府の最重要課題として、国民に対する安全な給水システムの提供が示されている。しかし、飲料水と基礎衛生はMDGsの目標値達成分野の中でも

最も遅れている分野であり、目標を達成するためには、2008年以降に新規借款あるいは新規資金調達が必要であると述べられている。このため、現在SENASAでは、「パ」国政府を通じて、世銀第5次借款、米州開発銀行等国際機関、援助国等へ、地方給水衛生分野の開発計画に対する支援を要請中である。

表2.2.1.(1) 「サンベルナルディーノ宣言」(邦訳)

ENRED 及び公正な経済成長計画におけるミレニアム開発目的の中間目標を年々達成する為に必要な予算の推計 (San Bernardino 宣言)

要約

2008 年の暮れまでに教育、保健、基礎衛生部門及び極貧困層に直接介入することによって政府が設定した生活環境の改善の中間目標 (2004~2008) を達成することは可能ではあるが、2004 年はマクロ経済の安定に時間が費やされ、社会セクターに関する活動が後に回されたことを考えると、2005 年度は社会へ可能な限り最大の資金を調達して (1 億 4 千万ドルの追加) 完全に燃焼しなければならない。他方、今後会計年度 3 年間に亘って (2006 から 2008 年) 社会投資に当てる資金を段階的に増加しなければならない。

必要な追加資金の推計額は年間平均約 1 億 6,900 万ドルである。(2006 年に 1 億 600 万ドル、2007 年に 1 億 8,390 万ドル及び 2008 年に 2 億 1,640 万ドル)

現在直接介入による貧困削減を対象にしたプログラムは 2 本のみである (PRODECO 及び RPPS)。また、栄養失調対策に関する新しいプログラムが発足され、相対的に見て少ない金額で国の栄養失調指標の改善に大きなインパクトを与えるであろう。他のプロジェクトは時間を掛けて、極貧困層の持続的な削減に繋がる基礎を作り上げるものである。

2008 の年末にパラグアイは目に見える改善が生活水準に現れ、人間開発指数でみた国際ランキングにおける順位を数順位上げることができるであろう。しかし、2005 年が提供する予算上の機会を逃してはならない。国会において承認されている予算の執行が行われなかった場合、または非効率な実施は次年度の予算削減の強力な裏付になる可能性があるからである。

目次

1. 目的
2. ミレニアム開発目的 (ODM) と政府の中間目標
3. 重要な仮定
4. 複数年予算の推計  
要約表  
目標別分配グラフ
5. 社会予算に対する財政優先の分析

結論

## 1. 目的

本報告書の目的は、ENRED の枠組み内で政府が約束した目標達成に向けた活動計画の作成過程において政府に協力しようと言うものである。他方、2003 年後期及び 2004 年の少ない進捗状況を考えると、本報告書は、幾つかの社会目標のケースにおいては資金面及び時間的な制約が存在するかどうかといった制約条件に対して適切な判断を下す材料となるであろう。また、目標の見直しに繋がるであろう。

## 2. ミレニアム開発目的 (ODM) 及び政府の中間目標

中間地点における社会目標は、ミレニアム開発目的の枠組みの中で政府が掲げた明瞭な任務で、2004～2008 年の間に果たさなければならない。これは 2000 年 9 月に国際連合によって開催されたミレニアム会談と名づけられた会談で、188 ヶ国が参加する中でパラグアイがコミットメントした目標である。

中間社会目標は様々な公式文章に記述されている。例えば、2004 年 9 月に社会開発庁が発表・普及した「Jahapo'o Teko Asy」計画や大蔵省が 2004 年 11 月に発表した公正な経済成長計画 (2011 パラグアイフォーラム - 独立 200 周年) が上げられる。

表 1 : 2008 年及び 2015 年に向けたベース診断及び戦略の目標値

目標	診断 2004	目標値 2008	目標 2015
1. 極貧の割合	20%	13%	8%
2. 非識字率	7,1%	0%	0%
3. 教育年数	7	8	9
4. 就学前及び基礎教育率	96%	99%	106%
5. 中等教育率	57%	65%	79%
6. 習得達成	50%以下		60%以上
7. 保健サービスカバレッジ	73%	87%	100%
8. 幼児死亡率 (1 千)	20		6,6
9. 妊婦死亡率 (10 万)	160		40,7
10. 栄養失調	5%		2,5%
11. 飲料水普及率	60,8%	70,5%	80,5%
12. 都市衛生普及率	18,7%	40%	70%
農村衛生普及率	32,6%	56%	86%

出所 : ENRED、2005 年バージョン。

表 1 に上げている 12 の目標項目の内 8 項目の進捗状況に集中して分析を行う。PNUD - UNICEF の「社会予算」プロジェクトによって実施された診断によると、2005 年は社会指標に関しては失った時間を取り戻し、大きな進展を成し遂げる年に成りえるとみている。しかし、進展の度合いは如何に予定されている社会予算または社会投資 (2004 年には 4 千万ドルの予算が執行されなかった) を全面的に実施できるかに左右され、また予算を如何に効率的に利用するか依存している。2004 年の社会予算執行額を 1 億ドル上回る金額である。

表 2 は、2008 年までに社会セクターにおいて政府がコミットメントした主な目標値を要約したものである。表は、2004 年 11 月に政府が公表した公正な経済成長計画と名づけられた公式文章の解釈である。

「診断」の欄は 2004 年に入手可能な最新のデータ (幾つかのデータは前年度に相当する) で、「目標値 2008」の欄は 2008 年までに達成する公式、且つ、明瞭なコミットメントを意味し、↑または↓の矢印は指標の方向の予測 (増加または減少) を意味するものである。極貧、栄養失調及び非識字率の場合は下方の矢印が期待する方向で、保健及び教育のカバレッジに関する指標に関しては矢印が上方を目指さなければならない。

「進捗 2005」の欄は、2004 年度と比較して 2005 年に得る期待変動数で、「2005 年末の指標」の欄は、その年の 12 月 31 日に達するであろう指標の期待値の水準を意味し（診断値と進捗値の差である）、最後の欄の「追加裨益者 2005」の欄は、2004 年と比較して 2005 年末に達成するであろう追加裨益者数の期待地を意味する。

目標に向かっての進捗状況の確認には大多数の場合が世帯調査、公共機関の管理記録及びこれらの情報とその他の情報源を組み合わせたデータを利用する。一般的に最終データは年が明けてから入手可能であるが、今年 1 年を通して実施する活動は、コミットメントした目標の進捗を確認できる決定的な物差しであると考えられる。もし社会投資が適宜実施されない場合は蓄積されコストが増えるであろう。したがって、特に必要な追加資金が予算に組み込まれている状況と今年度に繰越されている 2004 年度に利用しなかった公共融資を考慮すると、2005 年が提供する進展の機会を見逃してはならないと言うのが大きな理由である。

表 2 は、パラグアイ政府及びニカノル・ヅアルテ政権によって 2008 年暮れまでに達成しなければならない社会セクターに対して行ったコミットメントの主な目標の要約を示すものである。目標達成の大部分の成否は、2005 年一年を通して得られる進捗に左右されている。「進捗 2005」及び「2005 年末の指標」の欄は理想的な目標値で、UNICEF PNUD の社会予算プロジェクトによって推計されたもので、2008 年の暮れまでに目標を達成するためには今年中に達成しなければならない進捗の度合いを示すものである。極貧に関する目標値は既に 2004 年度に改善された（経済成長及び所得の改善が極貧状態にある世帯及び個人に恩恵をもたらしたという仮定）という仮定がベースになっている。

2006、7 及び 8 年暮れにおける「指標のステージ」の欄は、2008 年の最終目標に向けた年毎の進捗可能なステージを示している。これらのステージは「2005 年末の指標」が達成できたという仮定を元に考えられている。以後 2006 年には残りの 25%、2007 年には 35%そして 2008 年には残りの 40%が、カバーされるという仮定がベースになっている。

表 2: 2008 年主要な中間目標、2005 年進捗及び 2008 年までの成長ステージ

2005 年予定優先目的	診断（利用可能なデータ年）	目標 2008	差 2008	進捗 2005	2005 年追加裨益者ポテンシャル	2005 年暮れ指標ステージ	2006 年暮れ指標ステージ	2007 年暮れ指標ステージ	2008 年暮れ指標ステージ
極貧（2005 年の進捗は 2004～2005 年に相当）	20.1% (2003)	13.0%	7,1(1)	↓ 3,5(1)	±210.000	16.6%	15.7%	14.4%	13.0%
- 栄養失調の減少	5.0% (2000/01)	2.0%	3,0(1)	↓ 1.4%	10,000	3.6%	3.2%	2.6%	2.0%
- 栄養失調リスクの減少	20.0% (2000/01)	8.0%	12,0(1)	↓ 2.1%	15,000	17.9%	15.4%	12.0%	8.0%
- 妊婦における栄養失調の減少	30.0% (2000/01)	12.0%	18,0(1)	↓ 6.4%	10,000	23.6%	20.7%	16.6%	12.0%
初等及び基礎教育の総入学率の増加（公立及び私立を含む）	96.2% (2003)	99.0%	2,8(1)	↑ 0,4(1)	29,395	96.6%	97.2%	98.0%	99.0%
中等教育の総入学率の増加（公立及び私立を含む）	56.9% (2003)	65.0%	8,1(1)	↑ 1,0(1)	13,929	57.9%	59.7%	62.2%	65.0%
非識字率	7.1% (2002)	0.0%	7,1(1)	↓ 1,6(1)	40,000	5.5%	4.1%	2.2%	0.0%
基礎的健康医療ケア普及率の増加	73.0% (2003)	87.0%	14,0(1)	↑ 5,8(1)	±340.000	78.8%	80.9%	83.7%	87.0%
飲料水（接続数）	60.8% (2003)	70.5%	9,7(1)	↑ 4,2(1)	42,400	65.0%	66.4%	68.3%	70.5%
都市エリアにおける基礎衛生（下水道）	18.7% (2003)	40.0%	21,3(1)	↑ 6,6(1)	172,672	25.3%	29.0%	34.1%	40.0%
農村エリアにおける基礎衛生（浄化槽）	32.6% (2003)	56.0%	23,4(1)	↑ 6,3(1)	167,412	38.9%	43.2%	49.2%	56.0%

(1) ポイント、パーセンテージ

出所：成長計画の報告書のデータを使って PNUD/UNICEF 社会経費プロジェクトが作成。

2006、7及び8年暮れにおける「指標のステージ」の欄は、2008年の最終目標に向けた年毎の進捗可能なステージを示している。これらのステージは「2005年末の指標」が達成できたという仮定を元に考えられている。以後2006年には残りの25%、2007年には35%そして2008年には残りの40%がカバーされるという仮定がベースになっている。

### 3. 重要な仮定

- 1) 予算の効率性：予算執行の責任機関は、追加予算を執行できる状況にあること及び本報告書で推計された予算（運営経費を含む）は年毎の目標を達成する為には十分な経費であること。言い返れば、見積もりを上回る経費は生じないということである。
- 2) 2005年 PGN の90%の執行率と社会予算の全面的な執行。
- 3) 的を絞った社会予算：資金は既に検討された的を絞った指標に基づいて主に優先分野に使用するものとする。
- 4) 公式予測に基く経済成長：最も多くの資金を入手する為には必然的に経済も成長しなければならない。効率による改善は限度がある。
- 5) マクロ・財政の安定維持：5～8%の手ごろなインフレ率、手ごろな為替レートの変動、国内総生産（PIB）の18～20%の適切な国際外貨保留高、規律の取れた財政等は社会に当てられる予算拡大の前提条件である。
- 6) 大蔵省の徴収能力の改善：個人所得税の適用、及び、経済合法化の増加も歳入の改善に繋がる条件である。
- 7) 賃金アップ：公務員の賃金凍結状況をこれ以上維持できないというのが現実的な見解で、2006及び2007年には9%、そして2008年に5%の名目賃金のアップを想定している。

### 4. 複数年予算の推定

政府のコミットメントを達成するために必要な追加資金と資金が無い状況

2005年に必要な追加資金（2006～2008年の利用可能なクレジットを差し引いた額）	2006	2007	2008
極貧の削減	30,551,042,206	91,771,459,088	104,881,667,530
栄養失調の減少	43,398,010,113	63,221,297,639	81,071,914,974
初等及び基礎教育カバレッジの増加	102,809,695,754	193,326,469,817	223,995,866,485
中等教育カバレッジの増加	42,909,982,575	60,108,755,868	83,370,026,142
非識字率の減少	11,124,866,200	12,762,391,900	14,651,194,600
プライマリヘルスケアカバレッジの増加	49,543,131,403	69,360,383,964	79,269,010,245
飲料水*	70,657,021,500	208,976,823,600	251,696,753,400
都市エリアにおける基礎衛生（下水道）*	299,086,298,797	418,720,820,817	478,538,081,827
農村エリアにおける基礎衛生（浄化槽）*	16,613,927,109	32,011,201,755	37,811,334,483
計（グアラニ）	666,693,975,657	1,150,259,604,448	1,355,285,849,686
計（ドル）	106,619,859	183,953,239	216,741,700
飲料水及び基礎衛生を除いた額（ドル）	44,832,357	78,450,465	93,913,270

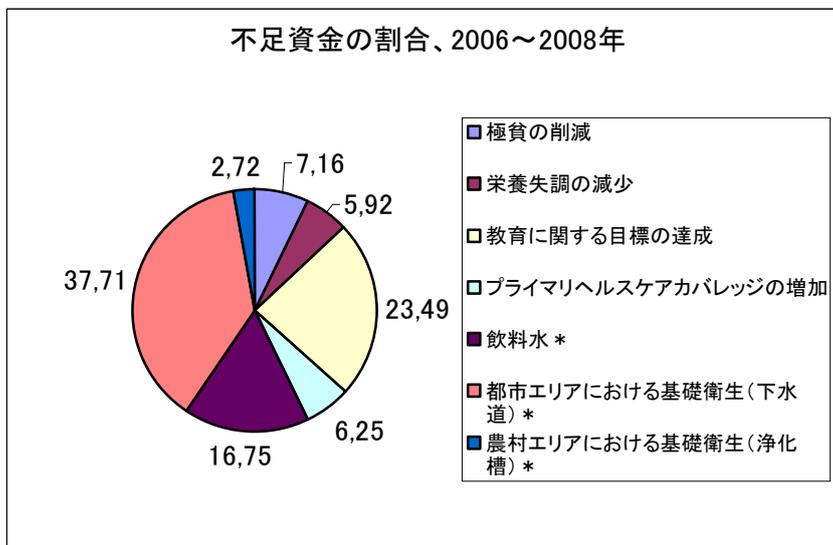
社会セクターの省庁等の協力の下、予算・人類に対する投資に対する社会予算プロジェクトの推定。

推計によると今後3年の会計年度（2006、2007と2008）に亘って必要な追加資金は5,1億ドルである。社会投資に当てている2005年度の予算が全面的に執行され、その会計年度内に予定されている目標に影響を及ぼしたと仮定する。でなければ社会指標の改善に遅れを来し2006～2008年に蓄積され、次年度において更なる経費に繋がる結果を生じさせるからである。

推計額は2006～2008年に不足している資金のみを考慮したもので、極貧の為には幾つかの資金源、PRODECOの残額、教育省及び国立環境衛生サービスによって執行されていないクレジットが存在することを明らかにしておく。

しかし、政府によってコミットメントされた目標を達成するために手に入れなければならない資金は前の表に載っている。

飲料水及び基礎衛生に関する目標は一般的に公共融資によって調達される。したがって、目標を達成するために国庫が調達しなければならない資金源を推定するために不足資金の全額から差し引いた。飲料水、及び、基礎衛生の目標値達成に必要な資金をクレジットまたは資金源20（Fuente 20）を利用する場合、目標値に向けた活動実施に大蔵省が2006年に保障しなければならない資金の合計額は、2005年度予算に4,400万ドル追加した額で（調印済みのクレジットは考慮せず）、2007年には7,850万ドル、そして2008年には9,390万ドルである。



社会セクターの省庁等の協力の下、予算・人類に対する投資に対する社会予算プロジェクトの推定。

グラフは政府の目標を達成するために必要な資金の割合を目標別に示したもので、都市における基礎衛生（下水道）が目標の内最も資金が不足していることが分かり、これは都市の下水道設備が不十分であるという現状に辿り着くが、またこのような設備は大きな投資資金を必要とするからである。

栄養失調の減少は極貧の削減の範囲内で実施することが考慮されているが、栄養改善の目標自体は重要な項目であることを考慮して資金面では別々に搭載した。

教育分野においてはここ10年間に大きな進展を記録したが、パラグアイの人口構造を考えるとやはり重要な追加予算を必ず必要とする。

考慮しなければならない大変重要な点は以下である：現在目標の一部を支えている多数のクレジットは、2007年に執行期間が終了する。例えば、飲料水及び基礎衛生には僅かな残額が2007年に残され（約140万ドル）、そして2008年以降目標達成の為のファイナンスは用意されていない。新規融資を獲得する為に必要な官僚的な手続きを考えると政府は国庫から資金を工面して進めなければならない。

下記の表は現在使用可能な資金を表している。なぜなら、ある目標は 2008 年まで短期的な展望によってクレジットが付いているが、使用可能な資金は（2005 年度予算に追加）コミットメントした目標を達成するために必要な資金を下回っているからである。

必要な資金とは、目標毎に 2005 年度予算に追加される金額であり（2005 年度に組み込まれている社会予算は 100%に近い執行を経験したと仮定して）、同じように表の 2006～2008 年に対しても解釈しなければならない。言い換えれば 2005 年度の予算に追加される額である。

下の不足額は不足している資金を指している。そして、中間目標に対する資金調達が確認されているクレジットは借款の残額である。

必要な資金、不足額及び現在使用可能なクレジットの比較

項目	必要な資金		
	2006	2007	2008
貧困対策	65,551,042,206	91,771,459,088	104,881,667,530
栄養失調	43,398,010,113	63,221,297,639	81,071,914,974
教育	234,876,694,972	305,594,474,482	357,850,835,887
保健	49,543,131,403	69,360,383,964	79,269,010,245
飲料水	200,727,757,351	219,963,783,600	251,696,753,400
衛生	315,700,225,906	450,732,022,572	516,349,416,310
	<b>909,796,861,951</b>	<b>1,200,643,421,345</b>	<b>1,391,119,598,346</b>
項目	不足額		
	2006	2007	2008
貧困対策	30,551,042,206	91,771,459,088	104,881,667,530
栄養失調	43,398,010,113	63,221,297,639	81,071,914,974
教育	156,844,544,529	266,197,617,585	322,017,087,226
保健	49,543,131,403	69,360,383,964	79,269,010,245
飲料水	70,657,021,500	208,976,823,600	251,696,753,400
衛生	315,700,225,906	450,732,022,572	516,349,416,310
	<b>666,693,975,657</b>	<b>1,150,259,604,448</b>	<b>1,355,285,849,685</b>
項目	中間目標に向けた確認済みクレジット		
	2006	2007	2008
貧困対策	35,000,000,000	0	0
栄養失調	78,032,150,443	0	0
教育	0	39,396,856,897	35,833,748,661
保健	130,070,735,851	0	0
飲料水	0	10,986,960,000	0
衛生	0	0	0

## 5. 社会予算に対する財政優先の分析

2005 年度の承認された予算によると社会予算に対する財政の優先は 39% (GS/PGN)、しかし、現在までの執行（2005 年 4 月まで）によると社会予算の歳出は約 43%に達する。

2005 年度の PGN が 2004 年度の支払いが義務付けられた予算に対して大幅に多い事を考えると、大蔵省金融計画が 2 千億グラニのカットを含んでいるにしても今年中に全てを執行するのは厳しいと言える。我々の分析においては、社会予算に当てる 2005 年末の執行額は凡そ同額であるという仮定を維持する。言い換えれば、社会予算の全面的な執行とその他においては下回る執行を意味するものである。中央政府の予算執行は約 90%と推定されている。2005 年の社会予算に関する優先課題は 43%を占めると考える。

目標達成に必要な追加資金を考えると 2006 年の社会予算は 7 億 8,990 万ドル、2007 年には 8 億 6,960 万ドル、そして 2009 年には約 8 億 9,800 万ドルに遡る金額でなければならない。

目標達成に必要な追加資金による社会予算推定額（百万ドル）

2005	2006	2007	2008
657,6	789,9	869,6	898,14

下記のパラグラフが示す様に、新しい水準はパラグアイにおいて社会予算に対する国庫の新しいレベルの優先を意味するものである。

2005年に予算の90%を執行した場合、2004年度と比較して中央政府が投入する公共経費の増加額は約20%である（2004年の義務付けられた予算の支出の水準と2005年PGN90%の執行率を比較）。推計では公共経費の増加は控えめであると考えられている。即ち、2004年から2005年に20%の飛躍的な増加に比べ、2006年には控えめな8%の増加額、2007年には7%（2006度と比べて）そして2008年には前年と比較して5%の増加額であるが、社会予算に関しては更なる大幅な増加額が期待されている（上の表を参照）。

2005（*）	2006	2007	2008
43%	48%	49%	49%

大きな進展を成し遂げるにしても2008年末に地域レベルで考えると社会予算に対する国庫の優先は低い水準にあることを忘れてはならない。

#### 地域における社会予算の国庫優先

- アルゼンチン：63,6%
- ブラジル：60,4%
- ボリビア：56,5%
- チリ：66,8%
- ウルグアイ：72,5%

しかし、推計に利用した仮定の存在を忘れてはならない。最も優先順位の高いセクターに焦点を当てて社会予算を投入する計画である。したがってパラグアイの場合、約50%に近い財政の優先を持って実効に移せば国民の生活環境の改善に貢献する飛躍的な進展を手に入れられるであろう。

#### 結論

- 政府が社会セクターに掲げた2008年の目標を達成する為には、選択、及び、的を絞った一連のプログラムの実行が必要で、その為には2006～2008年の期間において5億730万ドルの予算が増加されなければならない。
- この増加は、2007～2008年に49%に達するまで社会予算に対する国庫の優先の増加を意味するものである。
- 49%を超える増加は他の項目の社会予算の増加を可能にする。
- 政府が掲げた2008年の社会目標の達成の為には社会予算の増加と効率性が必要で、社会開発庁（SAS）やINANや国立環境衛生サービス（SENASA）と言った鍵を握る機関の運営能力及び予算執行能力が強化されなければならない。
- 現在実施中のプロジェクトで極貧困層に適切な焦点を当てることによって極貧への影響を削減できるプロジェクトはあるが、この適切な焦点によってインパクトは考慮されていない。
- 2006年以降多数の目標が公共融資による資金調達を考慮していない。コミットメントの達成に向けて進展を図るならば、また新規融資に頼るのであれば、手続きが目標達成を遅らせる可能性があるため、新規融資申請手続きを早急に開始しなければならない。
- パラグアイにおいて目標達成は実現可能であるが、しかし、都市下水道整備に関しては、最も遅れている事業であることと高いコストを必要とする事業であることを考えると、最も非現実的な数字といえる（事業の遅れが集中することを考えると更に深刻である）。

Anexo Metodologico (手法に関する添付資料)

飲料水

	2005	2006	2007	2008
必要な飲料水の 接続数		40.086	56.120	64.138
予定接続数	18.000	22.081	2.868	-
不足		18.005	53.252	64.138
必要な資金		11.299.700	33.420.250	40.252.160

70.657.021.500 208.976.823.600 251.696.753.400

FF10 7.065.702.150 20.897.682.360 25.169.675.340

FF20 63.591.319.350 188.079.141.240 226.527.078.060

都市衛生

都市下水道整備

	2005	2006	2007	2008
必要な接続数		45.507	63.710	72.812
不足資金		47.830.849	66.963.189	76.529.359

299.086.298.797 418.720.820.817 478.538.081.827

FF10 29.908.629.880 41.872.082.082 47.853.808.183

FF20 269.177.668.917 376.848.738.735 430.684.273.644

農村衛生

	2005	2006	2007	2008
農村基礎衛生接 続数		32.302	45.223	51.683
予定接続数	6.164	9.593	1.468	-
不足		22.709	43.755	51.683
必要な資金		2.656.953	5.119.335	6.046.911

16.613.927.109 32.011.201.755 37.811.334.483

FF10 1.661.392.711 3.201.120.176 3.781.133.448

FF20 14.952.534.398 28.810.081.580 34.030.201.035

## 2.1.2 「パ」国政府の飲料水供給関連機関

「パ」国における給水事業は、以下表2.2.1(2)の組織（事業体）により実施されている。

表2.2.1.(2) 「パ」国の給水事業実施機関

給水事業実施機関	事業内容
ESSAP（都市上下水道公社） 1954年政令第244号により設立	人口10,000人以上の都市部を対象に、上下水道施設建設と水道事業運営を行う。
民間水道会社	市町村都市部における民間給水事業体。
SENASA（厚生省環境衛生局） 1972年政令第369号により設立	人口10,000人以下の村落部を対象に、上下水道施設建設を行い、Juntaの給水事業運営に関わる支援活動も行う。
Junta（村落水道衛生委員会） 1974年政令第8910	SENASAによる給水施設建設後の、村落上下水道システムの運営維持管理を行う村落ベースの非営利事業体。
ERSSAN（衛生事業管理規制院） 2000年政令第1614号により設立	大統領府直轄の上下水道規制管理機関で、水道料金の設定、民間水道会社の規制、水質管理、Junta設立に関わる許可等を行う。

上記の給水事業実施機関以外にも、農牧省（MAG : Ministerio de Agricultura y Ganaderia）、農地開発院（INDERT）、社会事業庁（SAS）、イタイプダム公団（ITAIPU）により、10,000人以下の市町村において、給水事業が実施されているが、単発的なものである。

法律により、農村と原住民地域の開発を行い、飲料水供給システムの奨励と建設事業の実施を託されているのはSENASAのみである。

Junta水道料金の設定は、給水施設建設費の村落負担金である、15%の労務費（あるいは材料費）と融資分（30%）の合計返済額及び返済期間と運営維持管理費からSENASAが設定し、ERSSANが承認する。また、給水施設運転に要する電気料金は、ERSSANと電力公社間で協定が結ばれており、工業用低額電力料金が適用されている。

またERSSANは、Juntaに給水施設の水質管理、塩素滅菌と水道用メータの設置を義務付けているが、実質的にはJuntaにより実施格差があるのが現状である。このため、SENASAとしては、現在推進中のJunta組合による水質管理等を実現させたいとの考えを持っている。

## 2.1.3 飲料水供給に関する法規

水道事業関連法規としては、2000年に制定された法律第1614/2000号「パ」国における「上下水道供給サービスに関する規定及び料金」があるが、上下水道事業の規定と行政府を水道事業実施機関とする旨が決定されているのみで、行政府が上下水道事業における政策決定をする旨が示されているにすぎない。本来であれば、この行政府担当機関が、給水セクターの最上位機関として給水事業政策と細目を決定していくべきであるが、まだ担当機関は決定されていないため、SENASA及びESSAPが責任機関として各担当分野における政策を策定しなければならないのが現状である。

水資源関連法規については、2007年7月に国会承認された「パ」国の水資源に関する総合的運営と持続的開発を規定する法令「パラグアイ水資源法令（No.3239/2007）」が唯一存在する。現在この

「パ」国版水法を基本として、SEAM、ERSSAN、ESSAP、SENASAが、2012年を目標に、上下水道関連規定措置を整備中である。

また、水資源環境保護規制としては、SEAMの管轄に下にある「環境影響評価法令第294」がある。

(村落給水事業に関する法規)

Juntaの設立は、「Junta設立及び機能に関する政令8910/74」により、50世帯以上の地域住民の合意により設立されると規定されている。

また新設のJuntaに対する給水施設建設では、その建設費のJunta負担分が政令3617『借款及び国家予算による農村地域飲料水給水システムにおける投資に関する金融政策（2004年10月28日）』によって、以下に定められている。

	A	B	C
Junta 前金（現金）	1%	5%	0%
Junta 中間金（現金）	2%	10%	0%
Junta 労務または物品	15%	15%	15%
Junta への融資金	0%	30%	0%
国庫補助	82%	40%	85%
合計	100%	100%	100%

(給水口接続数 A：150まで B：150以上 C：原住民村落)

給水施設建設費（井戸建設、ポンプ、給水塔、配電）は、Juntaあたり概算60,000ドルから80,000ドルが実績数値である。水道料金は、債務返済額、人件費、電気代、維持管理費等を勘案しSENASAが設定し、ERSSANの許可をもって決定される。現状では、月額7,500～15,000Gr.のJuntaが多い。

#### 2.1.4 世銀第4次村落給水及び衛生整備計画

SENASAでは、1978年から2007年まで世銀の借款を利用し、表2.2.1(3)に示すように、合計4次に及ぶ地方村落給水・衛生計画を実施した。この中でSENASAは、貧困農村における給水施設の運営維持管理を行う非営利組織である村落水道衛生委員会（Junta）の組織化と運営教育を計りつつ、最低50世帯を1Junta単位とした深井戸と高架水槽並びに給配水管網の整備による給水施設の建設にあたっており、第1次から第4次世銀借款までのJunta設立総数は、合計874に至っている。

表2.2.1.(3) 世銀借款給水事業（BIRF I～IV）によるJunta設立数

借款事業	BIRF I	BIRF II	BIRF III	BIRF IV	
期間	1978/1983	1983/1988	1993/1998	1999/2007	総数
設立 Junta 数	48	52	180	594	874

1997年8月に融資が開始された世銀第4次地方村落給水・衛生整備計画（BIRF IV）は、1999年からプロジェクトがはじまり、2007年7月に終了した。融資総額は、40百万米ドルに及び、SENASA主導のもと、下記の分野において計画が実施された。

1) 村落給水（融資総額の68%）

内訳：

- a. 330の新規給水システムの建設 : 裨益人口310,000人  
15% ; 500世帯以下の村落  
55% ; 500~1,000世帯の村落  
30% ; 1,000世帯以上の村落
- b. 10の既存システムの拡張 : 裨益人口14,000人
- c. チャコ原住民地域に35の給水システム建設 : 裨益人口19,000人

2) 下水道、トイレ施設整備（同22%）

内訳：

- a. 10排水システムの建設と21,500のトイレ建設 : 裨益人口40,000人

3) SENASA組織、体制、技術力強化（同9%）

内訳：

- a. 水道事業法整備、SENASA組織と運営整備
- b. SENASAへのEIA実施教育と機材支援（コンピュータ、車両、分析機器）

4) Junta組織と運営整備（同1%）

内訳：

- a. Juntaへの技術指導、セミナー開催、基礎事務用品の調達

BIRF IV融資において設立されたJunta総数は594であるが、SENASAのJunta設立を通じた地方村落の給水事業は、おおよそ18か月の期間で以下の6段階を経て実施されている。

第1段階：村落の確認作業

この段階では、通常はSENASA地域担当の技術員と社会調査員の計2名によるチームが村落を訪問する。チームはまず初めに、給水システムに関する村落の最初の印象を得るために村長を訪ね、また電気・学校・教会など他の公共施設整備の状況を観察し、伝統的にその村落が公共施設維持管理にどの程度の注意を払っているかを調べる。さらにチームは、世帯数、世帯間の距離、地形などを記録し、その地域の簡易調査を実施する。

## 第2段階：啓発と踏査

ひとたび村落から給水システム建設の要望が出された場合、SENASAは再度チームを派遣し、村落の社会経済文化的特徴を調査のうえ、給水システムの建設意志と村落負担金の支払い能力を査定する。また、地下水源の有無にかかわる予備調査を実施する。第2段階の最後にSENASAは、計画の実現性（フィージビリティ）、給水システムが整備されるに先立って村落がしなければならない責任と義務を説明する。

## 第3段階：プロジェクトの準備

SENASAの技術部門は、プロジェクトの基本設計と建設費の積算を行う。この積算により、SENASA財務局は村落が支払うべき費用を算出する。村落が負担すべき金額は、(a) 建設費の5%（工事着工前現金払い）、(b) 10%の中間金現金支払い（貧困村落の場合には5%の場合もある）と工事期間中の15%相当の労務及び材料費、(c) 建設費の30%（貧困村落の場合は15%）相当の借入金と定められている。残りの工事費（貧困のレベルにより異なるが、40%または60%）はSENASAにより負担される。したがって、村落住民の月額水道料金は、(a)最長10年の延べ払いで返済される30%（または15%）の借入金、(b) 給水システムの運営維持管理費、及び (c) 機材補修費の総計から計算される（ただし現実的には、10%中間金も現金では支払えない村落もあり、この場合はSENASAが30%の建設費と合わせ、村落の借入金として長期債務とする）。

## 第4段階：参加、動機付け、組織化

基本設計の完了時点で、SENASAの担当者は、給水施設整備に係る村落側の全面支援を呼びかける。村落民との公開討論の場で、プロジェクトへの賛否や村民の自助努力が議論され、村落は法令に基づき書面でJunta を結成し、選挙により任期2年のJunta 委員を選出する。選出された5名の委員の中から1名が、管轄市町からJunta 会長として指名される。第4段階の最後に、Junta はSENASAと工事契約を締結する。

## 第5段階：給水施設建設工事

Juntaの前金5%の支払完了後に工事は開始され、SENASAは井戸掘削と井戸ポンプの設置、ならびに配線工事を行う。村は、資材の提供と配管に要する労務を現場監督官の指示に従い実施する。他の付帯工事（ポンプ小屋、高架水槽、塩素滅菌装置、水道メータ）は、通常SENASAが雇用する民間業者により施設される。

## 第6段階：運営維持管理

給水施設は、完工引き渡し後から村落の資産となり、Juntaはその運営操作が維持管理に全責任を負う。通常Juntaは、水道料金徴収と帳簿を管理するセクレタリー1名と、全ての技術作業を行う配管工1名を雇用し、給料を支払う。運転開始初期段階のSENASAによるJuntaへの運営及び維持管理支援は、非常に重要である。SENASAは、Junta による給水施設O&M構築のために、財務会計システム、水道料金請求と徴収システム等の技術支援を行う。

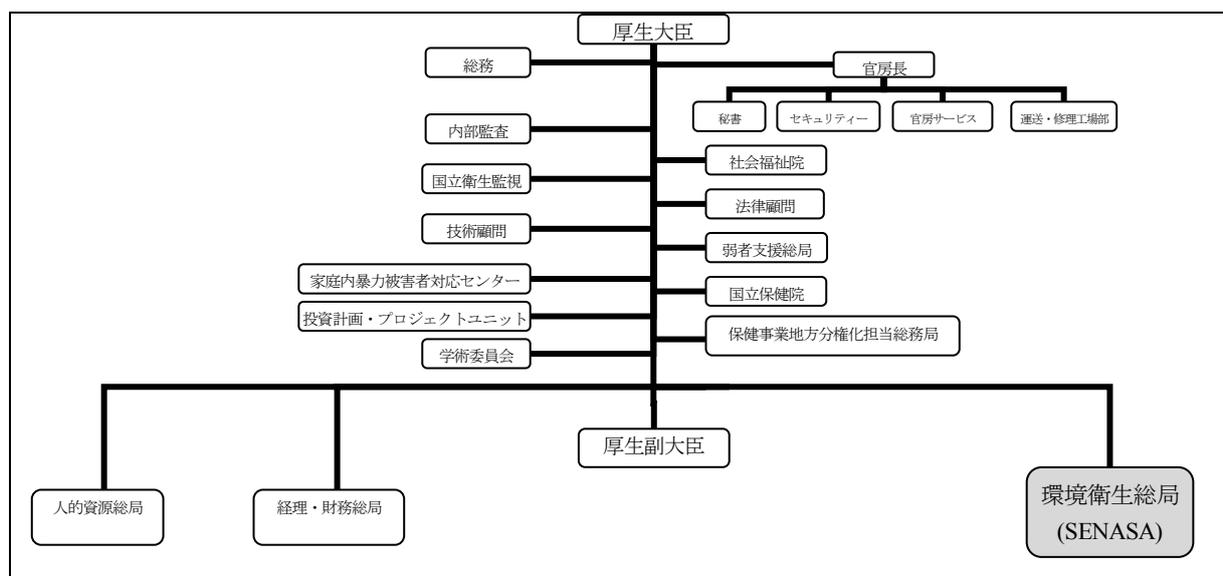
設立されたJuntaは、現在まで概ね問題なく運営されており、財政的にも水道料金徴収による経営収支は黒字となっており、接続数も増加して規模が徐々に拡大されている。

## 2.2 先方実施体制

### 2.2.1 組織と予算

厚生省環境衛生総局（SENASA）は、1972年、厚生省の一局として法令369号により設立され、人口4,000人以下（当時の設定）のコミュニティーに対する給水と衛生整備事業実施機関として設立された。現在は10,000人以下の地方村落地域において、村落給水と衛生を管理するために公的に組織された非営利組織Juntaに対して、給水源の深井戸掘削と給配水管網・高架水槽建設による給水整備事業及びトイレ建設による衛生整備事業を実施している。厚生省全体の組織図は図2.2.2.(1)の通りである。

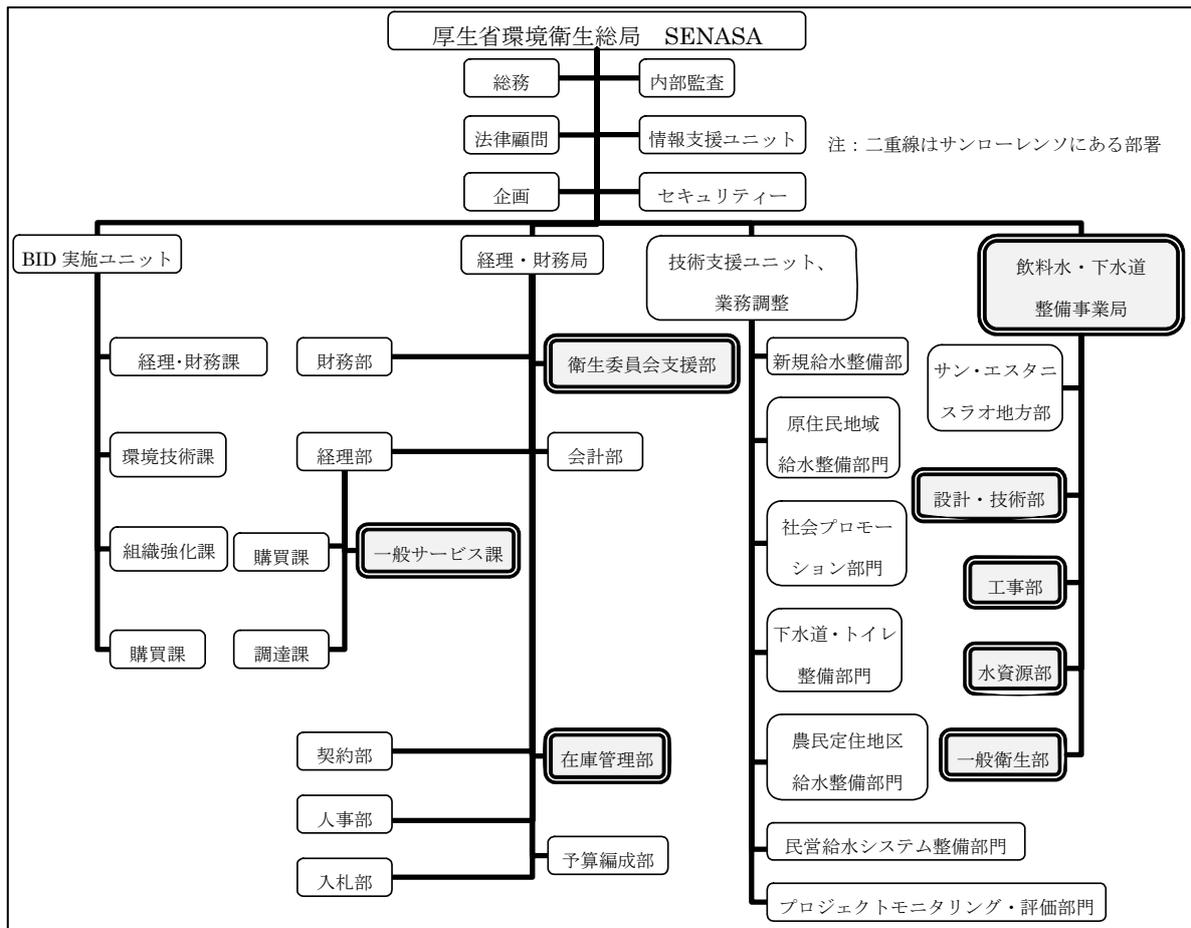
図2.2.2.(1) 厚生省組織図



現在、SENASA人員総数は約500名であり、図2.2.2.(2)にSENASAの組織図を示したが、本要請に直接的に関係する部局としては以下の組織があげられる。

- 飲料水・下水道整備事業局： 水資源部（地下水開発、井戸掘削、井戸掘削機材管理）  
一般衛生部（Junta設立支援）
- 経理・財務局： 在庫管理部及び経理部一般サービス課（機材維持管理）

図2.2.2.(2) SENASAの組織図



(1) 水資源部

水資源部には、掘削課と水文地質調査計画課がある。

a. 掘削課

地下水開発並びに井戸建設の実施組織であり、掘削機材は同課に所属する。

現在、3台の掘削機（1989年米国製1台、1996年日本製2台）を保有しており、1997年以降に機械を使用し、井戸掘削総数は265本であり、この期間の地域別・プロジェクト資金別井戸掘削実績リストを表2.2.2.(1)と表2.2.2.(2)に示す。

現在、掘削機は、故障と修理を繰り返す中で稼働率が低下しており、2007年には1本の井戸を掘削したのみで、本予備調査時点ではSENASAサンローレンソ支部敷地内で修理中であった。掘削課は、掘削主任4名、助手9名の人員体制であり、掘削班4チームを組むことができる。掘削機は、修理時間の削減と燃料代等維持管理費節減のために、軽微な故障については現場修理を原則としており、掘削主任は、日常維持管理と簡易な掘削機の修理も行っている。

表2.2.2.(1) SENASA保有掘削機3台による1997年から2007年の井戸掘削実績

(データベース化されているもののみ)

本	村名	県名	深度 (m.)	井戸径 (in,mm.)	プロジェクト(資金元)	掘削年度	掘削機番号
1	BOQUERON	CAAZAPA	336	8 Y 6 1/2	BIRF III	1997/5/2	MP4
2	BOQUERON	CAAZAPA	251	8 y 6 1/2	BIRF III	1997/5/3	MP4
3	BOQUERON	CAAZAPA	175	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
4	BOQUERON	CAAZAPA	165	8 Y 6 1/2	BIRF III	1997/5/4	MP4
5	EDELIRA KM. 28	ITAPUA	153	8 Y 6	FONPLATA	1997/5/4	MP4
6	ITA PASO	ITAPUA	282	8 Y 6 1/2	CONVENIO SENASA/EBY	1997/5/4	MP4
7	JUAN MANUEL FRUTOS	CAAGUAZU	123	6	BIRF II	1997/5/4	MP4
8	MACIEL	CAAZAPA	70	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
9	PASO DE PATRIA	ÑEEMBUCU	85	6	BIRF III	1997/5/4	MP4
10	PASO TRANQUERA	CORDILLERA	160	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
11	PINDO YU	CAAZAPA	149	8 Y 6 1/2	BIRF III	1997/5/4	MP4
12	SAN AGUSTIN	CAAZAPA	80	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
13	SAN CARLOS	CAAZAPA	245	8 Y 6 1/2	BIRF III	1997/5/4	MP4
14	SAN FRANCISCO	CAAZAPA	111	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
15	SAN PEDRO DEL PARANA	ITAPUA	123	8	REGULAR	1997/5/4	MP4
16	SAN RAFAEL (KM. 10)	ITAPUA	101	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
17	SANTA RITA	MISIONES	98	6 1/2	BIRF III	1997/5/4	MP4
18	SANTA ROSA DE LIMA	CAAZAPA	251	8 Y 6	BIRF III	1997/5/4	MP4
19	SANTA ROSA DE LIMA	CAAZAPA	43	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
20	SANTA ROSA DE LIMA	CAAZAPA	49	8	BIRF III	1997/5/4	MP4
21	SANTA ROSA DE LIMA	CAAZAPA	61	6 1/2	BIRF III	1997/5/4	MP4
22	TARUMA	ITAPUA	62	8	CASCOS BLANCOS	1997/5/4	MP4
23	TAVAI	CAAZAPA	250	8 Y 6 1/2	BIRF III	1997/5/4	MP4
24	3 DE MAYO	CAAZAPA	205	8 Y 6 1/2	BIRF IV	1997/11/1	MP4
25	21 DE JULIO	CORDILLERA	103	6	BIRF III	1998/5/4	MP4
26	CAAZAPA	CAAZAPA	241	8	BIRF I	1998/5/4	MP4
27	CABAÑAS	CORDILLERA	84	8	BIRF III	1998/5/4	MP4
28	CORATEI	MISIONES	81	8	REGULAR	1998/5/4	MP4
29	IRUÑA	ALTO PARANA	280	8 Y 6 1/2	BIRF III	1998/5/4	MP4
30	LAGUNA PUKU	CORDILLERA	48	6 1/2	REGULAR	1998/5/4	MP4
31	LOPEZ MOREIRA	CORDILLERA	137	8	BIRF III	1998/5/4	MP4
32	KM: 130 -CAAPUCU	PARAGUARI	74.9	150	BIRF IV	2005/6/5	MP4
33	CAPILLA TUYA	PARAGUARI	79	S/P	BIRF IV	2005/6/9	MP4
34	KM: 130 -CAAPUCU	PARAGUARI	61	200	BIRF IV	2005/7/1	MP4
35	CAPILLA TUYA	PARAGUARI	103	S/P	BIRF IV	2005/7/10	MP4
36	CAPILLA TUYA	PARAGUARI	61	150-200	BIRF IV	2005/8/4	MP4
37	CAPILLA TUYA	PARAGUARI	61	200-127	BIRF IV	2005/8/18	MP4
38	ACHOTEI	PARAGUARI	62	S/P	BIRF IV	2005/8/26	MP4
39	ACHOTEI	PARAGUARI	55.9	S/P	BIRF IV	2005/10/6	MP4
40	ACHOTEI	PARAGUARI	37	200	BIRF IV	2005/10/14	MP4
41	ACHOTEI	PARAGUARI	36	200	BIRF IV	2005/11/3	MP4
42	VILLA CRISTINA	CENTRAL	114	6 1/2	CONVENIO	2005/11/3	MP4
43	YEGUARIZO	PARAGUARI	122	6	CONVENIO	2007/8/7	MP4
44	7 DE AGOSTO	ITAPUA	104	8	FONPLATA	1997/7/14	MP5
45	B° SAN ANTONIO	ITAPUA	200	8	BIRF III/JICA	1997/7/14	MP5
46	TALLER SANITARIO SAN LORENZO	CENTRAL	150	154	REGULAR	1997/7/14	MP5
47	CHAIPE	ITAPUA	116	12"	JICA	1997/7/27	MP5
48	SAN SOLANO	ITAPUA	133	12"	JICA	1997/8/9	MP5
49	SANTA ELENA	CORDILLERA	177	8	BIRF I	1997/8/9	MP5
50	BARRIO CUE	ITAPUA	151	10"	JICA	1997/8/14	MP5
51	EDELIRA KM. 65	ITAPUA	80	8"	BIRF III/JICA	1997/9/15	MP5
52	EDELIRA KM. 65	ITAPUA	80	8"	JICA	1997/9/15	MP5
53	CRISTO REY	ITAPUA	69	206	JICA	1997/10/22	MP5
54	SAN ANTONIO	ITAPUA	200	8"	JICA	1997/10/26	MP5
55	SAN DIONISIO	ITAPUA	63	6"	JICA	1997/10/30	MP5
56	SAN LORENZO	ITAPUA	218	8"	JICA	1997/11/12	MP5
57	PUERTO NATALIO	ITAPUA	200	8"	JICA	1997/12/12	MP5
58	PUERTO PIRAPO	ITAPUA	92	8"	JICA	1997/12/17	MP5
59	AZOTEA	ITAPUA	272	8"	JICA	1997/12/20	MP5
60	YBY YAU	CONCEPCION	155	206	CONVENIO J.S.	1998/1/13	MP5
61	ARROYOS Y ESTEROS	CORDILLERA	110	6	BIRF I	1998/1/13	MP5
62	ARROYOS Y ESTEROS	CORDILLERA	110	6	CONVENIO J.S.	1998/1/13	MP5
63	ACAHAY	PARAGUARI	107	154	BIRF I	1998/2/21	MP5
64	ANTEQUERA	ITAPUA	84	8"	JICA	1998/3/5	MP5
65	POTRERO YAPEPO	ITAPUA	246	8"	JICA	1998/4/4	MP5
66	POTRERO YAPEPO	ITAPUA	80	8"	JICA	1998/4/20	MP5
67	SAN JOSE OBRERO	ITAPUA	80	8"	JICA	1998/5/1	MP5
68	HOHENU	ITAPUA	146	206	CONVENIO J.S.	1998/5/22	MP5
69	HOHENU	ITAPUA	146	206	BIRF II	1998/5/22	MP5

本	村名	県名	深度 (m.)	井戸径 (in,mm.)	プロジェクト(資金元)	掘削年度	掘削機番号
70	IRUÑA	ALTO PARANA	280	206	CONVENIO J.S.	1998/5/26	MP5
71	IRUÑA	ALTO PARANA	93	206	CONVENIO J.S.	1998/6/4	MP5
72	TOBATI	CORDILLERA	134	12	CONVENIO J.S.	1998/7/27	MP5
73	URUNDEY	CORDILLERA	92	154	CONVENIO J.S.	1998/7/31	MP5
74	MINAS	PDTE HAYES	154	8 Y 6 1/2	BIRF III	1998/8/7	MP5
75	MINAS	CORDILLERA	154	206	CONVENIO J.S.	1998/8/7	MP5
76	ARROYOS Y ESTEROS	CORDILLERA	110	154	CONVENIO J.S.	1998/8/19	MP5
77	YATAITY II	CENTRAL	193	200	CONVENIO J.S.	1998/8/31	MP5
78	LOMA GUAZU	CORDILLERA	144	154	CONVENIO J.S.	1998/9/28	MP5
79	ROJAS CAÑADA	CENTRAL	151	154	CONVENIO J.S.	1998/10/14	MP5
80	PASO CARRETA	ITAPUA	133	8"	JICA	1998/10/19	MP5
81	PIQUETE CUE	CENTRAL	145	154	CONVENIO J.S.	1998/10/28	MP5
82	VILLA ELISA	CENTRAL	175	154	CONVENIO - MUNICIPALIDAD	1998/11/20	MP5
83	FATIMA - LORETO	CONCEPCION	73	206	DINCAP	1998/12/18	MP5
84	CRUCE BELLA VISTA	CONCEPCION	98	206	DINCAP	1999/1/8	MP5
85	HORQUETA	CONCEPCION	61.3		ABANDONADO	1999/1/23	MP5
86	HORQUETA	CONCEPCION	59.7		ABANDONADO	1999/2/16	MP5
87	HORQUETA	CONCEPCION	212	206	CONVENIO J.S.	1999/2/22	MP5
88	HORQUETA	CONCEPCION	206	206	REGULAR	1999/6/10	MP5
89	PANCHOLO	SAN PEDRO	115	154	REGULAR	1999/7/23	MP5
90	CLETO ROMERO	CAAGUAZU	122	206	BIRF IV	1999/10/21	MP5
91	SENDERO DEL NORTE	SAN PEDRO	145	154	OÑONDIPEPA	1999/12/21	MP5
92	ARROYITO NUCLEO 3	CONCEPCION	108	206	EMERGENCIA NACIONAL	2000/1/12	MP5
93	ARROYITO NUCLEO 6	CONCEPCION	110	154	EMERGENCIA NACIONAL	2000/1/17	MP5
94	ARROYITO NUCLEO 4	CONCEPCION	96	206	EMERGENCIA NACIONAL	2000/1/20	MP5
95	COSTA PUCU	PARAGUARI	62	154	BIRF IV	2000/3/25	MP5
96	ISLA ALTA	CORDILLERAS	206	206	REGULAR	2000/4/19	MP5
97	CAPELLANIA	CORDILLERAS	80	154	BIRF IV	2000/5/27	MP5
98	J.E. OLEARY	ALTO PARANA	102	154	CONVENIO J.S.	2000/6/23	MP5
99	EUSEBIO AYALA	CORDILLERAS	152	206	CORPOSANA	2000/7/7	MP5
100	SAN RAFAEL	ALTO PARANA	121	154	REGULAR	2000/7/28	MP5
101	SAN JUAN DON BOSCO	ALTO PARANA	247	206	REGULAR	2000/7/31	MP5
102	SAN FRANCISCO	ALTO PARANA	151	154	REGULAR	2000/8/3	MP5
103	NARANJITO	SAN PEDRO	152	154	BIRF IV	2000/8/5	MP5
104	FRAY LUIS BOLAÑOS	ALTO PARANA	151	154	REGULAR	2000/8/8	MP5
105	NUEVA ESPERANZA	ALTO PARANA	157	154	REGULAR	2000/8/24	MP5
106	VIRGINIA SUR	CAAGUAZU	127	206	BIRF IV	2000/10/17	MP5
107	B° SAN ANTONIO	CONCEPCION	153	154	BIRF IV	2000/10/27	MP5
108	MAESTRO FERMIN	PARAGUARI	133	206	BIRF IV	2000/11/30	MP5
109	SAN BUENAVENTURA	ITAPUA	127	206	BIRF IV	2000/12/28	MP5
110	SAN RAFAEL	ITAPUA	103	206	BIRF IV	2001/1/14	MP5
111	PIRAPO	ITAPUA	97	206	BIRF IV	2001/1/26	MP5
112	HOSPITAL MATERNO INFANTIL	CANINDEYU	207	200	REGULAR	2001/1/29	MP5
113	VIRGEN DE ITACUA	ITAPUA	91	206	REGULAR	2001/2/23	MP5
114	B° SAN PABLO	ITAPUA	199	206	FONPLATA	2001/3/16	MP5
115	NATALIO KM 10	ITAPUA	133	206	CONVENIO J.S.	2001/4/9	MP5
116	CURUÑAI	ITAPUA	85	206	FONPLATA	2001/5/19	MP5
117	ROJAS SILVA	CAAZAPA	190	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/6/20	MP5
118	CALLE ALTA	GUAIRA	121	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/6/25	MP5
119	POTRERO DEL CARMEN	GUAIRA	121	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/7/6	MP5
120	YROYSA 11 LINEA	GUAIRA	103	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/7/13	MP5
121	COLONIA GUARANI	GUAIRA	121	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/7/20	MP5
122	COMPAÑIA GUAYABI	CAAGUAZU	85	150	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/8/20	MP5
123	COMPAÑIA MCAL. LOPEZ	CAAGUAZU	100	150	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/8/24	MP5
124	BELLA VISTA	CAAGUAZU	120	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/9/15	MP5
125	PINDO	CAAGUAZU	120	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/9/18	MP5
126	EX ACEPAR 1a LINEA	CANINDEYU	91	200	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/10/15	MP5
127	EX ACEPAR 4a LINEA	CANINDEYU	115	200	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/10/28	MP5
128	EX ACEPAR 6a LINEA	CANINDEYU	115	200	DESPACHO PRIMERA DAMA	2001/11/3	MP5
129	YBU PORA	SAN PEDRO	121	154	REGULAR	2001/11/12	MP5
130	CAMPANA 1a LINEA	SAN PEDRO	63	154	REGULAR	2001/11/16	MP5
131	REPUBLICANO	SAN PEDRO	109	154	REGULAR	2001/12/6	MP5
132	HOSPITAL REGIONAL - SAN PEDRO	SAN PEDRO	90	6"	REGULAR	2002/2/23	MP5
133	B° SAN ANTONIO	CONCEPCION	195	200	BIRF IV	2002/8/13	MP5
134	HOSPITAL REGIONAL- CONCEPCION	CONCEPCION	66	150	REGULAR	2002/9/20	MP5
135	BELLA VISTA	ITAPUA	85.5	200	CONVENIO JUNTA	2002/11/20	MP5
136	BELLA VISTA	ITAPUA	103.5	200	CONVENIO JUNTA	2002/12/5	MP5
137	SAN JUAN BAUTISTA	MISIONES	142	200	CONVENIO SENASA-ESSAP	2003/4/9	MP5
138	CNEL. BOGADO - ESSAP S.A.	ITAPUA	161	200	CONVENIO SENASA-ESSAP	2003/5/28	MP5
139	R.I.3 CORRALES	CAAGUAZU	160	200	CONVENIO SENASA-SAS	2003/6/19	MP5

本	村名	県名	深度 (m.)	井戸径 (in,mm.)	プロジェクト(資金元)	掘削年度	掘削機番号
140	POTRERITO	CAAGUAZU	121.2	200	REGULAR	2003/9/12	MP5
141	SAN ESTANISLAO	SAN PEDRO	234	206	CONVENIO SENASA-ESSAP	2003/10/28	MP5
142	COLONIA MBARETE	ALTO PARANA	151	200	BIRF IV - 40 LOCALIDADES	2003/11/4	MP5
143	TRIUNFO KM. 57	ITAPUA	187.5	200	BIRF IV - 40 LOCALIDADES	2003/11/14	MP5
144	TRIUNFO KM. 57	ITAPUA	100	200	BIRF IV - 40 LOCALIDADES	2003/11/16	MP5
145	TOMAS R. PEREIRA - Bo. CAACUPE	ITAPUA	122	200	REGULAR	2003/11/19	MP5
146	TOMAS R. PEREIRA - Bo. CAACUPE	ITAPUA	85	200	REGULAR	2003/11/21	MP5
147	COSTA PUCU	PARAGUARI	75	150	BIRF IV - 53 LOCALIDADES	2003/12/23	MP5
148	SAN PEDRO DEL PARANA	ITAPUA	169	150	REGULAR	2004/2/7	MP5
149	SAN IGNACIO	MISIONES	150	200	REGULAR	2004/4/29	MP5
150	SAN IGNACIO	MISIONES	152	200	REGULAR	2004/4/30	MP5
151	ITA YBU GUAZU	CORDILLERA	199.2	150	CONVENIO SENASA GOBER.	2004/6/5	MP5
152	TAPE GUAZU	CORDILLERA	91	150	CONVENIO SENASA GOBER.	2004/6/16	MP5
153	AQUINO CAÑADA	CORDILLERA	109.2	150	CONVENIO	2004/6/25	MP5
154	HOHENAU	ITAPUA	75	200	CONVENIO	2004/9/27	MP5
155	SANTA LUCIA	ITAPUA	150	150	CONVENIO	2004/10/20	MP5
156	COL.TEC.NUEVA ESPERANZA	ENCARNACION	270	165	CONVENIO	2004/11/22	MP5
157	YACAREY	ITAPUA	61	165	CONVENIO	2004/12/2	MP5
158	YATAITY II	CENTRAL	180	200	CONVENIO	2004/12/28	MP5
159	ISLA PUCU	CORDILLERA	204	200	CONVENIO	2005/2/23	MP5
160	CIA MOQUETE	PARAGUARI	62	150	BIRF. IV	2005/7/15	MP5
161	SAN MIGUEL KURUZU	ITAPUA	122.5	200	CONVENIO	2005/8/19	MP5
162	1ro. De MARZO-Cnel.OVIEDO	CAAGUAZU	90	8"-61/2"	REGULAR	2005/10/30	MP5
163	COLONIA NAVIDAD	SAN PEDRO	90	8 y 6"	REGULAR	2005/11/7	MP5
164	CAP. BADO - Mcal. LOPEZ	AMAMBAY	50	200	BIRF IV - PARTICIP. PRIVADA	2005/11/15	MP5
165	CAPITAN MIRANDA	ITAPUA	90	200	CONVENIO	2006/1/26	MP5
166	B° QUITERIA	ITAPUA	176	200	CONVENIO	2006/2/28	MP5
167	NATALIO 10	ITAPUA	200	200	CONVENIO	2006/3/20	MP5
168	NATALIO 10	ITAPUA	174	200	CONVENIO	2006/3/25	MP5
169	NATALIO 10	ITAPUA	126	200	CONVENIO	2006/4/1	MP5
170	PUNTA PORA	ITAPUA	52	200	CONVENIO	2006/8/17	MP5
171	SAN ESTANISLAO	ITAPUA	62	200	CONVENIO	2006/8/23	MP5
172	JHUGUA GUAZU	ITAPUA	150	200	CONVENIO	2006/9/7	MP5
173	ITA YURU	MISIONES	42	150	CONVENIO	2006/12/16	MP5
174	EMPALADO ARI	CAAGUAZU					MP5
175	CHAPE	ITAPUA	128	12"	JICA	1997/7/29	MP6
176	LA PAZ	ITAPUA	115	12"	JICA	1997/8/20	MP6
177	LA PAZ	ITAPUA	163	12"	JICA	1997/8/26	MP6
178	OBLIGADO KM. 17	ITAPUA	271	8"	JICA	1997/9/16	MP6
179	PIRAPOI	ITAPUA	211	8"	JICA	1997/10/14	MP6
180	TRES COLORES	ITAPUA	145	8"	JICA	1997/10/26	MP6
181	YAGUARAZAPA	ITAPUA	80	8"	JICA	1997/11/9	MP6
182	ARROYO PORA	ITAPUA	158	8"	JICA	1997/11/22	MP6
183	SAN MIGUEL CURUZU	ITAPUA	140	8"	JICA	1997/11/29	MP6
184	CAMPICHUELO	ITAPUA	217	8 Y 6	BIRF III/JICA	1997/12/13	MP6
185	CAMPICHUELO	ITAPUA	217	8"	JICA	1997/12/13	MP6
186	PUERTO SAMU'U	ITAPUA	169	206	JICA	1998/3/3	MP6
187	ESPERANZA I - TRES FRONTERAS	ALTO PARANA	166	8	BIRF III		MP6
188	SAN BLAS INDEPENDENCIA	ITAPUA	169	8"	JICA	1998/3/6	MP6
189	LA PERLITA	ITAPUA	86	8"	CASCOS BLANCOS	1998/3/27	MP6
190	SAN RAMON	MISIONES	169	8"	REGULAR	1998/4/24	MP6
191	RAUL PEÑA	ALTO PARANA	176	8"	CONVENIO J.S.	1998/5/22	MP6
192	LAUREL	CANINDEYU	103	8"	CONVENIO J.S.	1998/6/8	MP6
193	ACARAY COSTA	ALTO PARANA	122	8"	CONVENIO J.S.	1998/6/8	MP6
194	GRAL. DIAZ	ALTO PARANA	102	8"	CONVENIO J.S.	1998/7/16	MP6
195	TRES FRONTERAS	ALTO PARANA	165	8"	CONVENIO J.S.	1998/8/1	MP6
196	CAAZAPA	CAAZAPA	240	8"	CONVENIO J.S.	1998/9/1	MP6
197	LOTE NUEVO	CORDILLERA	121	6"	REGULAR	1998/9/11	MP6
198	LOTE NUEVO - ACUÑA DE FIGUEROA	CORDILLERA	118	6	BIRF III	1998/9/11	MPG
199	POTRERO POI	CENTRAL	200	6"	CONVENIO J.S.	1998/10/8	MP6
200	MARIA AUXILIADORA	CORDILLERA	115	6"	CONVENIO J.S.	1998/11/19	MP6
201	YUTY	CAAZAPA	115.8	8"	CONVENIO J.S.	1998/12/14	MP6
202	JOSE LEANDRO OVIEDO	ITAPUA	104	8	BIRF III	1998/12/19	MP6
203	JOSE LEANDRO OVIEDO	ITAPUA	52		BIRF III	1998/12/19	MP6
204	JOSE LEANDRO OVIEDO	ITAPUA	114	8	CONVENIO J.S.	1998/12/19	MP6
205	CABAÑAS	CORDILLERA	92	12"	CONVENIO J.S.	1999/2/10	MP6
206	ZAYAS	PARAGUARI	116	6"	REGULAR	1999/2/27	MP6
207	ARAZATY	PARAGUARI	110	254	BIRF IV	1999/4/30	MP6
208	SAN JOSE DE LOS ARROYOS	CAAGUAZU	211	254	REGULAR	1999/6/25	MP6
209	CAACUPE I	CORDILLERAS	80	154	BIRF IV	1999/7/29	MP6

本	村名	県名	深度 (m.)	井戸径 (in,mm.)	プロジェクト(資金元)	掘削年度	掘削機番号
210	SAN JUAN PINDOTY	CORDILLERAS	98	154	REGULAR	1999/9/25	MP6
211	SAN ROQUE	CORDILLERAS	80	154	BIRF IV	1999/10/15	MP6
212	SIMBRON	PARAGUARI	86	254	BIRF IV	1999/11/27	MP6
213	CURUZU DE HIERRO-SAN JOSE	CONCEPCION	120	200	EMERGENCIA NACIONAL	2000/1/15	MP6
214	CURUZU DE HIERRO-CAAGATA	CONCEPCION	133	206	EMERGENCIA NACIONAL	2000/1/18	MP6
215	ARRUA I - OCULTO	CENTRAL	152	154	BIRF IV	2000/1/27	MP6
216	SAN PEDRO POTY-BARBERO	SAN PEDRO	132	154	OÑONDIVEPA	2000/2/8	MP6
217	SAN PEDRO POTY - BASE PATIÑO	SAN PEDRO	60	154	OÑONDIVEPA	2000/2/22	MP6
218	SAN PEDRO POTY - BASE ROJAS	SAN PEDRO	134	154	OÑONDIVEPA	2000/3/7	MP6
219	BARRIAL	SAN PEDRO	120	154	OÑONDIVEPA	2000/3/25	MP6
220	CAAZAPA	CAAZAPA	224	254	CONVENIO J.S.	2000/5/13	MP6
221	HOSPITAL REGIONAL	CAAZAPA	145	206	REGULAR	2000/5/20	MP6
222	HOSPITAL CAAZAPA MI	CAAZAPA	170	200	REGULAR	2000/5/27	MP6
223	SANTA TERESITA	CAAZAPA	145	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2000/6/30	MP6
224	SAN PEDRO MI	CAAZAPA	73	154	DESPACHO PRIMERA DAMA	2000/7/7	MP6
225	KM 10 ACARAY	ALTO PARANA	176	206	REGULAR	2000/7/22	MP6
226	REMANSITO	ALTO PARANA	157	154	REGULAR	2000/7/26	MP6
227	SAN MIGUEL - KUWAI	ALTO PARANA	147	154	REGULAR	2000/7/29	MP6
228	JHUGUA ÑARO	CENTRAL	126	154	BIRF IV	2000/8/2	MP6
229	SANTA LIBRADA - 23 DE OCT.	ALTO PARANA	73	154	REGULAR	2000/8/2	MP6
230	BERNARDINO CABALLERO	ALTO PARANA	73	206	REGULAR	2000/8/5	MP6
231	CALLE JHOVY	CAAGUAZU	170	206	BIRF IV	2000/10/27	MP6
232	SANTO DOMINGO	ITAPUA	152	206	BIRF IV	2000/12/6	MP6
233	PASO HORQUETA	CONCEPCION	146	206	FONPLATA	2000/12/6	MP6
234	HOSPITAL MATERNO INFANTIL	ALTO PARANA	92	206	REGULAR	2000/12/18	MP6
235	CATUETE	CANINDEYU	126	206	CONVENIO J.S.	2001/1/7	MP6
236	LA PALOMA	CANINDEYU	124	206	CONVENIO J.S.	2001/1/20	MP6
237	P.J.CABALERO	AMAMBAY	121	206	CORPOSANA	2001/4/29	MP6
238	HOSPITAL REGIONAL	SAN PEDRO	250	206	REGULAR	2001/5/24	MP6
239	PUENTE KYJHA	CANINDEYU	157	206	CONVENIO J.S.	2001/6/8	MP6
240	PUENTE KYJHA	CANINDEYU	158	206	CONVENIO J.S.	2001/7/3	MP6
241	SAN ROQUE GONZALEZ	PARAGUARI	103	254	CONVENIO J.S.	2001/7/12	MP6
242	MBOCAYATY	PARAGUARI	55	206	BIRFIV	2001/7/20	MP6
243	CHIRIGUELO	AMAMBAY	75	200	FONPLATA	2001/8/6	MP6
244	ZANJA PYTA	AMAMBAY	105	200	FONPLATA	2001/8/24	MP6
245	AQUIDABAN NUEVO	AMAMBAY	126	200	DINCAP	2001/9/13	MP6
246	POTRERO SUR	AMAMBAY	92	200	FONPLATA	2001/9/16	MP6
247	SAN ALFREDO	CONCEPCION	103	6"	FONPLATA	2002/4/27	MP6
248	MBOCAYATY	CENTRAL	186	200	CONVENIO JUNTA	2002/9/3	MP6
249	SAPUCAI	PARAGUARI	150.4	200	CONVENIO SENASA JUNTA	2004/3/30	MP6
250	ITAPUA MI	CENTRAL	110	150	CONVENIO SENASA JUNTA	2004/6/3	MP6
251	BRITEZ CUE	CANINDEYU	75	150	CONVENIO	2004/7/25	MP6
252	BRITEZ CUE	CANINDEYU	135	200	CONVENIO	2004/9/10	MP6
253	CURUGUATY	CANINDEYU	170	200	CONVENIO	2004/9/19	MP6
254	LORETO	CONCEPCION	90.9	6"	CONVENIO	2004/11/28	MP6
255	RINCON EL PEÑON	CENTRAL	118	150	CONVENIO	2005/2/26	MP6
256	CAACUPE MI	CENTRAL	83	6"	CONVENIO	2005/6/4	MP6
257	CERRITO	CENTRAL	150	200	CONVENIO	2005/6/29	MP6
258	POSTA YBYRARO	CENTRAL	150	200-150	CONVENIO	2005/7/27	MP6
259	ASUNCION	CAPITAL	200	6 Y 8	CONVENIO	2007/3/7	MP6
260	NUEVA ITALIA	CENTRAL	103.1	200	CONVENIO SENASA JUNTA		MP6

出典：SENASA

表2.2.2.(2) 掘削機別、年度別井戸掘削本数

		年 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合計
掘削機	MP4(米国製掘削機)	24	7	6	0	0	0	0	1	0	13	1	52
	MP5(日本製掘削機)	16	24	8	18	22	5	11	11	6	10	0	131
	MP6(日本製掘削機)	11	15	8	22	12	2	0	6	4	2	0	82
合計掘削数(井)		51	46	22	40	34	7	11	18	10	25	1	265

掘削課では、300m以上の深井戸掘削の実績も多数あり、その掘削技術レベルは高く、掘削機材の活用については問題ない。

b. 水文地質調査計画課

井戸掘削前の水文地質調査を行っている組織である。人員構成は、主任1名、技術補佐1名、助手1名の3名体制である。同課が保有する電気探査装置及び井戸検層器は、1996年の日本政府無償資金協力「東部地域給水整備計画」により調達されたものであるが、現在は修理不能のため使用できない。このため、現在Juntaへの給水設備整備の基本設計時に同課が実施する地下水調査は、民間調査会社への外注もしくは同課が民間会社から機材を借りて実施している。

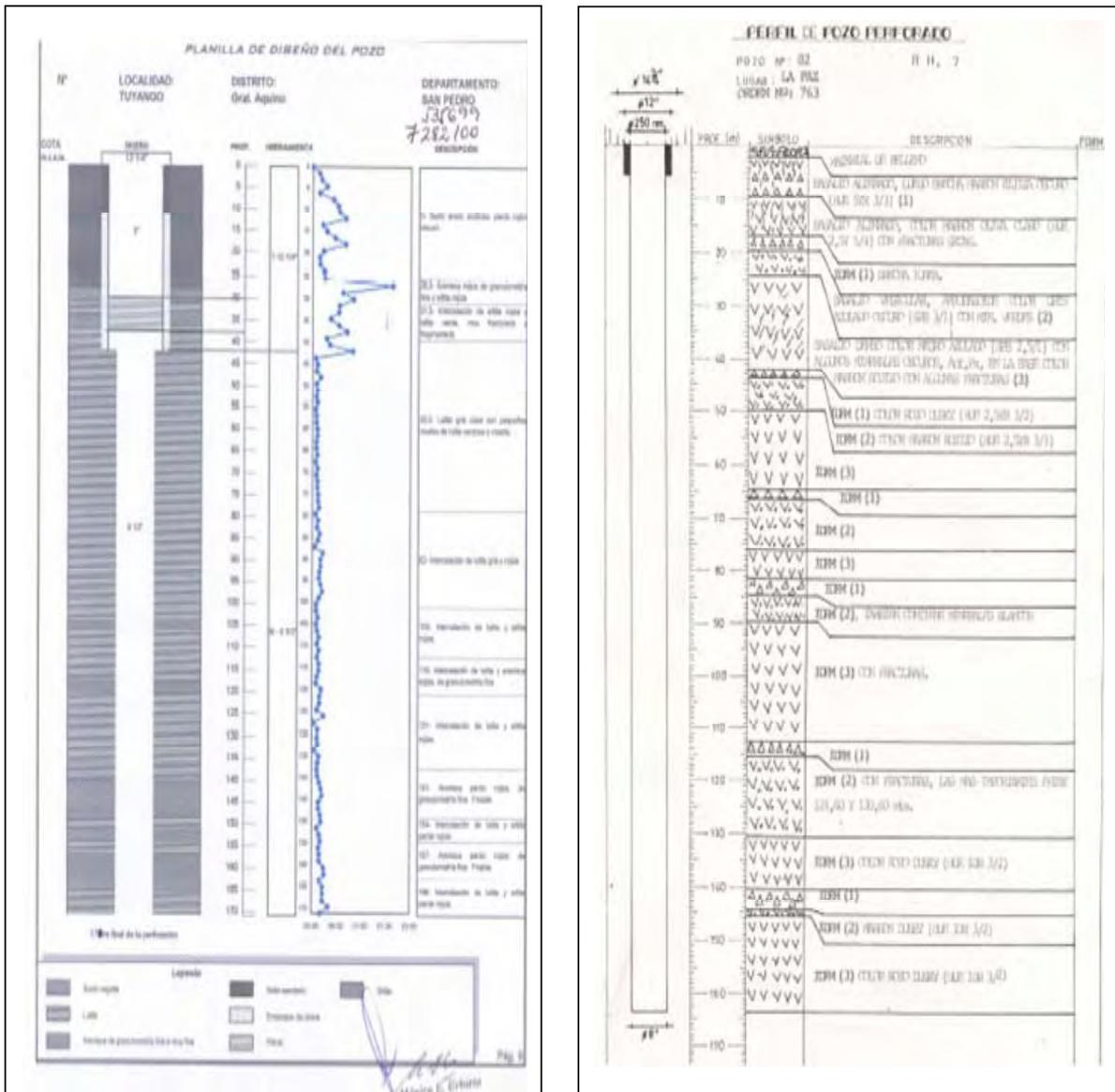
また同課では、SENASAが掘削した井戸台帳、水文地質資料の管理（井戸台帳と掘削地質柱状図）は無論のこと、現在「パ」国国土約4,000本（図2.2.2.(3)）のデータベース化を行っている。井戸台帳は、井戸番号／村名／群／県／井戸登録機関名／井戸深度／水量／静水位／動水位／井戸径／掘削年度／帯水層地質／地層区分／井戸掘削機関名／井戸座標／井戸の現状という井戸毎の詳細データが記されており、本要請の8県のデータについては、添付資料として巻末に添付した。掘削地質柱状図は、サンペドロ県TUYANGO村のJunta用に2004年9月に掘削された井戸番号SP-P0378と、イタプア県LA PAZ村のJunta用に1997年8月に掘削された井戸番号IP-P0092Pを図2.2.2.(4)に添付する。

図2.2.2.(3) 「パ」国国土約4,000本の井戸位置図



出典：SENASA

図2.2.2.(4) 掘削井戸の地質柱状図例（左井戸番号IP-P0092P、右井戸番号SP-P0378）



出典：SENASA

事業実績から、SENASA水資源部の井戸掘削並びに水文地質学的技術力は相当高いものと推察される。

## (2) 一般衛生部（Junta設立支援）

一般衛生部は、部長以下、啓蒙活動課（4名）、教育課（3名）、統計課（1名）、資料課（1名）の4課から構成される。一般衛生部の活動内容は、未給水村落に対する給水施設建設の奨励とJunta設立のための啓蒙活動、及びJuntaの組織化と登録、さらにJunta給水施設と基本衛生システムの運営及び維持管理に関わる法的、且つ、技術的手続き、並びに、Juntaの運営面における指導、助言、研修、監督を行っている。主たる活動内容は、以下の通りである。

- ・ 集会、イベントなどの一地域人口集中時における衛生面の指導
- ・ Juntaの給水施設建設における土地確保手続

- ・ Juntaの登録のための法的手続き支援とフォローアップ
- ・ Juntaの組合設立支援
- ・ Juntaが持つ問題解決への助言と支援
- ・ 給水施設の建設工事の進捗、接続配管、メータ設置の監督

また、一般衛生部は、以下14県（東部13県、チャコ地域1県）のSENASA支部に、上記の活動を行う人員を配備し、村落への啓蒙活動、教育、支援を行っている。

県名	監督員（人）	調査員（人）	衛生教育員（人）
コンセプション	3	1	—
サンペドロ	2	9	—
コルディエラ	2	11	—
グアイラ	1	3	—
カーグアス	1	6	—
カアサバ	1	3	—
イタプア	1	8	—
ミシオネス	1	2	1
パラグアリ	2	11	—
アルト・パラナ	1	7	—
セントラル	1	4	—
ニエンブク	—	1	—
カニンデジュ	1	2	—
ビジャデス（チャコ）	1	1	—

### (3) 経理・財務局在庫管理部及び経理部一般サービス課（機材維持管理）

掘削機材の維持管理や簡易な修理は、原則的には現場において実施されているが、重大な修理を要する場合、サンローレンソの修理工場の敷地内において、経理・財務局経理部一般サービス課が行っている。同課は、修理技師1名、助手2名の人員構成となっている。また、消耗部品の交換等は、現場の要請に基づき、同課の修理要員を現場に派遣して行っており、2003年以降の現場からの修理依頼と修理内容の報告書は、本予備調査で入手された。

補修部品、消耗部品、在庫資材の管理は、在庫管理部で全てコンピューターにより管理されていることが、本予備調査で入手した在庫管理票で確認できた。SENASAでの機材の原価償却期間は、原則として5年であり、5年を過ぎたものについては競売にかけることができ、SENASA予算の歳入分に組み込まれている。

2007年6月の棚卸表による在庫資産を、表2.2.2.(3)に示した。

SENASAの維持管理費予算実績は、第1章表1.6.2.(7)に示した通りである。維持管理予算は、SENASA年間事業費から割り当てられているが、その予算実績の内訳は、一般修理費、消耗部品費、油脂類、外注修理費から構成され、掘削機材単独の措置ではなく、SENASAが保有する他の機材費とあわせ計上されている。消耗部品購入、外注による修理については、予定価格が9千万Gr.以上のものについてはすべて入札にかけてられている。

2001年以降、相当の頻度で発生している掘削機油圧関係の故障については、SENASAでは対応することができず、これまで外注による修理が行われている。今後の維持管理体制の強化のためには、油圧関連機器の修理に必要な技術移転と調達機材の油圧回路設計の改善が

SENASAから望まれている。

表2.2.2.(3) SENASA棚卸在庫金額

調達資金別在庫品			
調達資金	在庫 No.	大品目名	棚卸金額 (Gr,000)
BIRF IV	19	電気用付属品	376,415
	39	PVC パイプ、配管部品	200,051
	59	掘削機部品	5,362,835
	89	車両用部品	734
		小計	5,940,035
SENASA 事業費	16	FONPLATA	208,169
	51	JICA	1,572,446
	4	その他購入品	5,793,899
	5	小計	7,574,514
競売算		付属品他	262,493
	6	小計	262,493
	7	棚卸合計	13,777,042

(4) 予算

地方村落給水整備事業におけるSENASAの事業予算は、大蔵省予算、SENASA歳入金、及び借款に分類されるが、1994年以降は、SENASAが実施するドナー融資プロジェクトの「パ」国側実施分に関し、計画と実施状況に対応して予算が執行されており、プロジェクトは予算的には支障なく進められている。しかしながら、「サンベルナルディーノ宣言」にもあるように、現状における飲料水供給事業の予算は低レベルで推移しており、大幅な予算増を実施しない限り、MDGsの開発目標値の達成は困難であり、さらに、2008年以降は新規の借款あるいは他の資金調達が必要と見込まれる。SENASA事業予算を表2.2.2.(4)に示す。

表2.2.2.(4) SENASA事業予算

SENASA 事業予算 (Mil Gr)	2007	2006	2005	2004	2003
国家予算分	16,220.4	16,171.9	12,593.5	13,107.8	10,004.6
(内訳)					
人件費	12,270.3	12,137.1	9,656.4	7,903.8	7,038.60
一般管理費	1,562.5	1,770.1	1,421.3	1,263.7	891.10
維持管理費	889.2	766.6	817.7	1,283.5	745.80
設備投資	1,421.8	1,422.6	622.6	2,605.6	1,063.50
その他雑費	76.6	75.5	75.5	51.2	265.60
借款事業分					
BIRF 融資	36,040.0	71,678.0	76,617.0	—	—
JBIC 融資	22,191.0	11,813.0	—	—	—
BID 融資	38,260.0	67,542.0	53,778.0	—	19,488.0
KfW 融資	—	1,048.0	56,004.0	—	59,478.0
DINCAP 融資	—	—	2,291.0	—	—
FISICA 融資	9,363.0	—	—	108,818.0	—
予算合計	138,294.8	184,424.8	213,877.0	135,033.6	98,975.2
対前年比	75.0%	86.2%	158.4%	136.4%	

## 2.2.2 保有機材と鑿井基準

### (1) 保有機材

SENASAが現在保有する井戸掘削関連機材と機材状態を、表2.2.2.(5)に示す。

表2.2.2.(5) SENASA保有機材リスト

\*機材状態 A: 良好 B: 時々故障/使用可 C: 頻繁に故障/稼働率極めて低い D: 使用不能

機材品目	メーカー名 (機材名)	モデル名	原産国	製造年	*状態
井戸掘削機	INGERSOLL-RAND (MP4)	TH-60	米国	1989	C
	三協 (MP5)	SM-450HS	日本	1996	C
	三協 (MP6)	SM-450HS	日本	1996	D
エアコンプレッサー (及び搭載車両)	INGERSOLL-RAND	XHP900WCAT	米国	1996	A
	(MERCEDES BENZ)	(L-1418/51)	(ブラジル)	1996	A
	INGERSOLL-RAND	XHP900WCAT	米国	1996	A
	(MERCEDES BENZ)	(L-1418/51)	(ブラジル)	1996	A
輸送車両 (カーゴトラック)	イスズ	CXZ80Q	日本	1996	B
	イスズ	CXZ80Q	日本	1996	B
水タンク車	日野自動車	FT3HGSA	日本	1996	B
	日野自動車	FT3HGSA	日本	1996	B
調査用機器	応用 (電気探査機)	MARK2	日本	1996	D
	応用 (検層器)	GEOLOGGER3030	日本	1996	D
	GEONICS (電磁探査機)	EM34-3	カナダ	2005	A
井戸揚水試験機材	PROMINAS		ブラジル	1996	B
	PROMINAS		ブラジル	1996	D

米国製井戸掘削機 (MP4) は、1990年SENASAが世銀借款で調達したもので、掘削能力400mを持つ、エアコンプレッサーを装備したトラック搭載型ロータリーDTH兼用掘削機であり、表2.2.2.(2)で示したように、近年は稼働率の低下が著しい。2台の日本製掘削機 (MP5、MP6) は、1996年度無償資金協力「東部地域給水整備計画」案件で調達したものであり、掘削深度最大350mの掘削能力を持つ、トラック搭載型ロータリーDTH兼用掘削機である。MP5、MP6とも稼働率の低下が目立ち、特にMP6は油圧回路が修理不能となり、予備調査時にはサンローレンソ支部の敷地内で稼働不能状態となっていた。またMP5も搭載トラックのシャーシの破断修理と、MP5同様油圧回路の故障修理を頻繁に繰り返しており、今年度稼働できていない状況が予備調査で確認できた。

エアコンプレッサーは、風量900cfm、圧力350PSIの能力を有する大型コンプレッサーで、日本製掘削機MP5とMP6とともに1996年に調達され、主にイタプア県、アルト・パラナ県での、玄武岩層、砂岩層のDTH掘削に用いられており、機動性を持たせるために、ブラジル製Mercedes Benz社の車両に搭載されている。機材の状態は、比較的良好である。

輸送車両は、掘削用6mドリルパイプ等の長尺掘削ツール及び掘削用ビット、PVCケーシングパイプなどの現場への資材搬送に、掘削機とともに活用されている。また水タンク車は、ロータリー (泥水) 掘削を行う場合の工事用水や、一部未給水村落への緊急用飲料水の運搬に使用されている。輸送車両、水タンク車ともに、1996年の無償資金協力で調達されたもので、稼働率が高く、且つ、走行距離も多いために、傷みも激しくなっている。

調査用機器のうち、日本製の電気探査装置及び検層器は、耐用年数を大幅に超えており、検知用ゾンデ、ケーブル、検査値記録用機能等が故障しており、修理不能で使用することができない。カナダ製電磁探査装置は、2005年にグアラニ帯水層調査で調達されたものであり、状態は良好であるが、地方村落給水計画には現在使用することができない。

井戸揚水用試験機材は、井戸掘削後の井戸洗浄と井戸能力判定のための揚水試験に使用されるものである。揚水テストポンプ (水中モーターポンプ)、ポンプ用発電機、ポンプ用操作盤、ウィンチ、マスト、井戸洗浄用エアコンプレッサー、井戸洗浄用エアパイプ、及び、パイプラック等の全ての装備がトラックに搭載されている。1台は、転倒事故により使用不能となっており、現在は1台のみを修理しながら使用している。機材も、1996年のわが国の無償資金協力により調達したものである。

## (2) 鑿井基準

井戸掘削に関わる「パ」国関連法規としては、2005年のSEAM決議第2155/2005「掘削、設計及び深井戸の開発に関する規定」があり、SENASAもこの規定に則し深井戸掘削を行っている。この規定は、深井戸に係る環境保護規定であり、技術規定ではない。

また、井戸ケーシングやスクリーンなどの井戸材料については、ブラジル版工業規格「NBR103064」に準じた製品を採用している。

井戸掘削後の水質検査は、WHOの基準に則した2000年の厚生省水質基準決議第397/2000「利用可能な水質基準規程 (物理、化学、バクテリア)」に準じ、SENASAが実施している。SENASA以外の水質分析機関としては、厚生省衛生環境総局 (DEGESA)、アスンシオン国立大学精密自然科学部 (FACEN)、ESSAP、国立技術標準院 (INTN) がある。

## 2.3 ドナーの援助動向

地方村落給水整備事業に係る他ドナーの援助状況は、以下表2.2.3.(1)にまとめられる。この表の中にあるJBICが行った融資は、農牧省（MAG）への小規模・中規模農家へのインフラ整備事業に対するもので、1998年8月に総額15,525百万円を限度とするL/Aが締結されている。地方給水施設整備は、この融資を利用しSENASAが実施したものである。また、世銀借款でSENASAが実施した「地方村落給水・衛生整備計画（Rural Water Supply & Sanitation Project）」については、表2.2.3.(2)にまとめた。

さらに、現在SENASAが「パ」国政府を通じ、2008年から2015年までの実施計画として他ドナーに資金支援要請を行っている内容を、表2.2.3.(3)にまとめた。

表2.2.3.(1) 地方村落給水整備事業に係る他ドナーの援助状況（世銀を除く）

支援機関名	期間（年）	支援金額	給水施設数（ヶ所）
FONPLATA	1999 - 2002	US\$3,800,000	31
KfW/GTz	1988 - 1990	Eur255,645.94	30
BID	2005 - 2007	US\$12,000,000	111
JBIC	2006 - 2009	US\$8,100,000	166

表2.2.3.(2) 世銀借款による「地方村落給水・衛生整備計画」の内訳

プロジェクト名	期間（年）	支援金額（US\$）	給水施設数（ヶ所）
BIRF I	1978 - 1983	6,000,000	48
BIRF II	1983 - 1988	11,800,000	52
BIRF III	1993 - 1998	23,000,000	180
BIRF IV	1999 - 2007	40,000,000	594

表2.2.3.(3) SENASA計画中的他ドナー支援要請計画内容

要請支援 機関名	要請金額 (US\$)	2008-2015年計画内容				
		給水施設建設		衛生施設建設		
		農村地域	原住民地域	トイレ (戸)	下水道 (地域)	水洗トイレ資材 (戸)
BIRF (BIRF V) *1	31,000,000	200 Junta 100 分散地域 20 民間運営	77 地域	50,000	3	—
EU *2	5,500,000	70 Junta	—	10,500	—	—
FOCEM *3	37,500,000	200 Junta	50 地域	20,000	4	10,000
FONPLATA *4	11,000,000	130 Junta	—	3,900	—	—
BID *4	24,000,000	200 Junta	—	—	—	21,000

\*1 世銀調査は2007年5月実施済み。「パ」国負担金も決定し、現在世銀の最終決定待ち。

\*2 「パ」国負担金が未決定、2008年開始予定

\*3 「パ」国負担金決定済み、2008年開始予定。

\*4 「パ」国国会承認待ち。

### 3. 計画対象地域の状況と問題点

#### 3.1 計画対象地域の状況

2005年5月の協力要請は、東部7県を対象とした計画に対するものであるが、本予備調査において、7県から初年度井戸掘削計画8県（中期計画12県）への変更が確認されたため、以下8県について状況確認のため現地踏査を行った（表2.3.1.(1)）。

表2.3.1.(1) 現地踏査地とその内容

踏査県（踏査順）	踏査村（踏査順）	現状	調査内容*1	
パラグアリ県	カリストロ	既設 Junta、給水施設有り	A、B、C	
	ウバロトゥ	第1年次 25村に含まれる	D	
	コスタアレグレ	第1年次 25村に含まれる	D、E	
イタプア県	ラパス	既設 Junta、給水施設有り	A、B	
	カレペ	第4年次以降	D、E	
	サンフランシスコ	第4年次以降	D	
	サンカルロス	第1年次 25村に含まれる	D、E	
	サンクエロ	第4年次以降	D	
ピラポ	ピラポ	既設 Junta、給水施設有り	A、B	
	アルト・パラナ県	セルラルゴ	既設 Junta、給水施設有り	A、B
		サンタリタ	既設 Junta、給水施設有り	A、B、C
		ヌエバエスベランサ 37km	第1年次 25村に含まれる	D、E
サントドミンゴ 60km	第1年次 25村に含まれる	D		
カアサパ県	グラル・モリンゴ 50km	既設 Junta、給水施設有り	A、B	
	グアビラプンタ	第1年次 25村に含まれる	D	
	ガレアノクエ	第1年次 25村に含まれる	D	
	ポトゥレログアズ	既設 Junta、給水施設有り	A、B	
グアイラ県	モンゲス・パソ	既設 Junta、給水施設有り	A、B、C	
	ポトゥレロヴィイラ	既設 Junta、給水施設有り	A、B	
	クルスペ	第4年次以降	D	
イタ・アズル	イタ・アズル	第4年次以降	D	
	ミシオネス県	アラザベ	既設 Junta、給水施設有り	A、B
セロペロ		第2年次 53村に含まれる	D、E	
セントラル県	ポスタウブラロ	既設 Junta、給水施設有り	A、B、C	
	チャコイ	第1年次 25村に含まれる	D、E	
	パソメルロ	第2年次 53村に含まれる	D、E	
サンペドロ県	カニャーダロウルデス	既設 Junta、給水施設有り	A、B	
	クルルホ	第4年次以降	D、E	
	ポテレリト	第2年次 53村に含まれる	D	

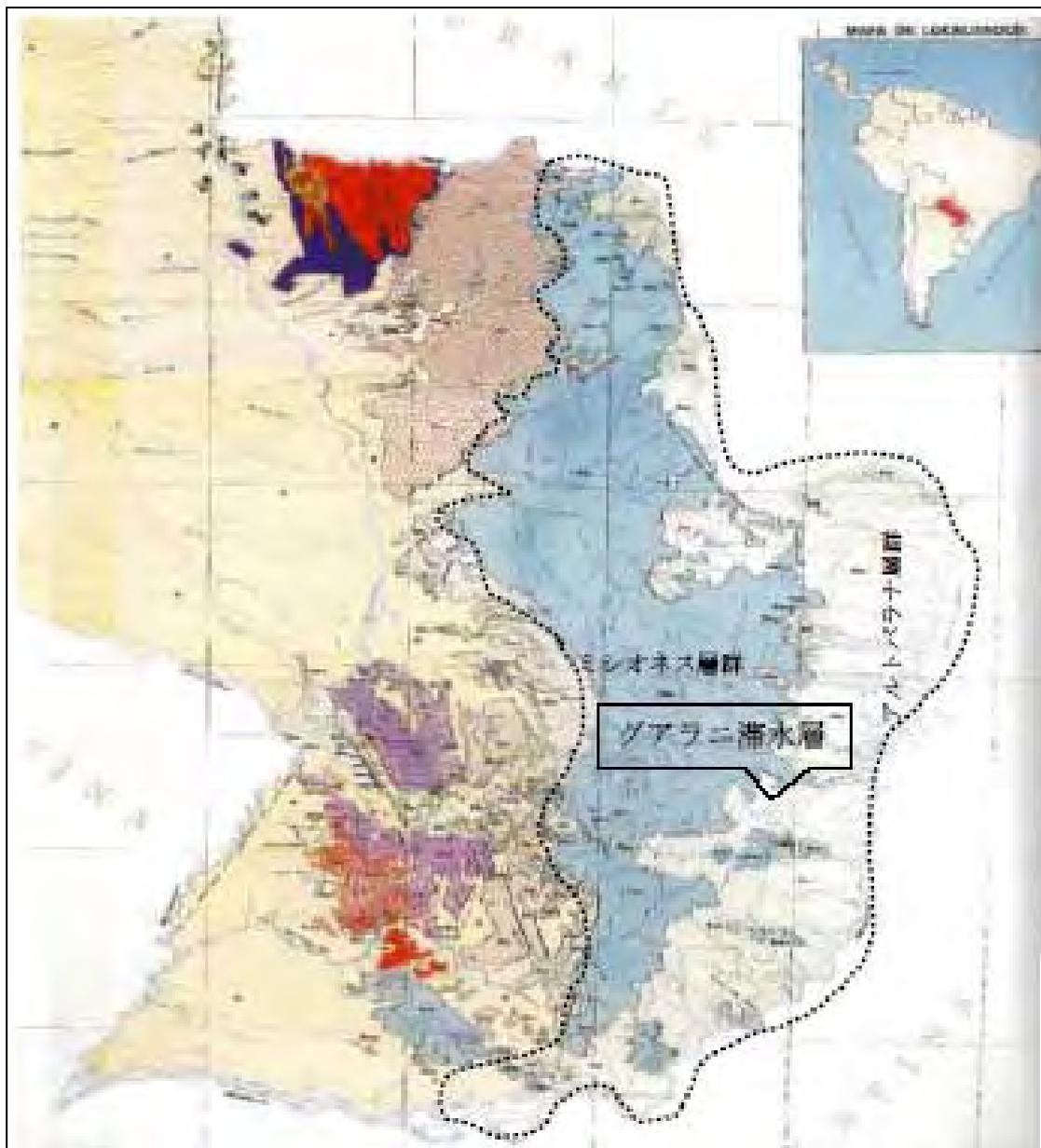
\*1： A:Junta 委員へのインタビュー B:既存給水施設外観調査 C:Junta 建屋見学  
D:村落代表者と村落民へのインタビュー E:既存水源視察

本予備調査対象8県は、水文地質的特性から、アルト・パラナ層群・ミシオネス層群上に位置し、その下部には世界有数の帯水帯水層であるグアラニ帯水層を持つイタプア県、アルト・パラナ県、ミシオネス県、カアサパ県、グアイラ県の5県と、パティーニョ帯水層上のセントラル県、パラグ

アリ県、そしてチャコ未区分層の砂礫砂岩層を主帯水層とするサンペドロ県の3県の2グループに分類することで、計画対象地域の状況がより鮮明に理解できる。表2.3.1.(2)に井戸建設中期計画12県の既存井戸台帳の集計と分析の結果を記した。

グアラニ帯水層は、地下水埋蔵量 $37,000\text{km}^3$  (Rocha 1996年) とも $46,280\text{km}^3$  (ロサ・フィロ、2003年) ともいわれ、年間の涵養量(数年の平均値)は $169\text{km}^3$ または $5,000\text{m}^3$ と推定されている。グアラニ帯水層は、帯水を主とする玄武岩層の下層にある群を示したものであり、表層部分の深度は $200\sim 800\text{m}$ であり、パラグアイ $71,700\text{km}^2$ 、ウルグアイ $58,500\text{km}^2$ 、アルゼンチン $225,000\text{km}^2$ 、そしてブラジルでは合計 $840,800\text{km}^2$ におよぶ、約 $1,194,000\text{km}^2$ の広大な帯水層である(図2.3.1.(1))。

図2.3.1.(1) パラグアイのグアラニ帯水層分布



2001年より、「グアラニ帯水層の持続的開発に向けた保護と利用調査」プロジェクトが、世界環境基金（GEF：Global Environment Facility）を資金源に、世銀・OEA－米州機構を実施機関として、アルゼンチン、ブラジル、ウルグアイ、パラグアイの4カ国を支援し実施されている。「パ」国の担当機関は、環境庁（SEAM）である。「パ」国ではカアグアス地域が涵養地域となっており、特にミシオネス県とイタプア県は、大豆・綿花・及びコーヒーの栽培が集中的に行われているため、農薬の使用が頻繁で、且つ、人口増加率が高く、灌漑開発、都市開発、産業開発などの産業計画も、この地域で進められているために、グアラニ帯水層の汚染に対する脆弱性が懸念されている。今のところ、調査結果では汚染の確認はされていないが、モニタリング及び農薬散布の減少等の措置を講じ、汚染物質による汚染を予防し、脆弱性に対する管理計画を定めることが提言されている。

表2.3.1.(2) 井戸建設中期計画12県の既存井戸台帳の集計と分析

12県井戸台帳指数		
台帳登録井戸総数	データ数	3904
深度登録井戸総数	データ数	3501
水量登録井戸総数	データ数	2840
静水位登録井戸総数	データ数	1177
動水位登録井戸総数	データ数	239

	単位	イタプア	パラグアリ	アルト・パラナ	カアサパ	グアイラ	ミシオネス
台帳登録井戸総数	(データ数)	389	222	211	145	262	64
深度登録井戸総数	(データ数)	373	214	195	144	206	56
平均深度	(m)	138.6	92.5	163.0	160.2	117.2	107.6
最大井戸深度	(m)	540.0	203.0	470.0	336.0	290.0	251.0
最小井戸深度	(m)	9.0	7.0	56.0	43.0	4.0	42.0
深度150m以下数	(井)	224 60%	186 87%	90 45%	64 44%	161 78%	45 80%
深度150m～200m	(井)	75 20%	26 12%	82 41%	38 26%	33 16%	10 18%
深度200m～300m	(井)	63 17%	2 1%	27 13%	39 27%	12 6%	1 2%
深度300m以上	(井)	11 3%	0 0%	3 1%	3 2%	0 0%	0 0%
水量登録井戸総数	(データ数)	317	180	143	120	243	49
平均水量	(m3/h)	13.8	13.0	13.5	12.2	7.8	15.5
最大水量	(m3/h)	72.0	64.0	70.0	60.0	50.0	60.0
最小水量	(m3/h)	1.0	0.2	2.0	1.3	0.5	0.9
静水位登録井戸総数	(データ数)	140	111	57	79	85	18
平均静水位	(m)	18.8	12.2	26.5	16.6	17.4	16.3
最大静水位	(m)	76.9	42.3	87.5	48.2	105.9	40.0
最小静水位	(m)	1.0	0.6	0.5	0.3	1.0	1.9
動水位登録井戸総数	(データ数)	17	9	8	29	32	6
平均動水位	(m)	65.0	34.6	71.0	52.7	45.0	44.0
最大動水位	(m)	122.0	49.7	128.3	185.5	106.9	90.0
最小動水位	(m)	14.1	21.5	39.7	7.0	13.3	16.0
	単位	セントラル	サンベドロ	カアグス	カニンデジュ	コルディエラ	コンセブシオン
台帳登録井戸総数	(データ数)	973	433	460	97	426	222
深度登録井戸総数	(データ数)	865	417	368	71	418	174
平均深度	(m)	96.0	116.8	110.6	140.6	115.3	132.3
最大井戸深度	(m)	305.0	303.0	300.0	400.3	300.0	294.0
最小井戸深度	(m)	10.0	30.0	30.0	63.0	23.0	39.0
深度150m以下数	(井)	769 89%	312 75%	283 77%	45 64%	355 85%	111 64%
深度150m～200m	(井)	80 9%	92 22%	63 17%	18 26%	53 13%	46 26%
深度200m～300m	(井)	13 2%	11 3%	19 5%	6 9%	9 2%	17 10%
深度300m以上	(井)	3 0%	2 0%	3 1%	1 1%	1 0%	0 0%
水量登録井戸総数	(データ数)	334	384	419	89	367	195
平均水量	(m3/h)	23	10	10	15	17	11
最大水量	(m3/h)	130	90	90	70	100	60
最小水量	(m3/h)	1.0	0.7	1.2	2.5	0.4	0.0
静水位登録井戸総数	(データ数)	162	179	109	2	132	103
平均静水位	(m)	18.1	28.6	21.5	30.8	18.9	31.8
最大静水位	(m)	130.0	71.0	111.0	108.4	81.0	230.0
最小静水位	(m)	0.0	0.7	1.2	5.0	0.4	0.1
動水位登録井戸総数	(データ数)	9	51	15	54	6	3
平均動水位	(m)	53.1	42.7	43.9	50.7	55.4	37.6
最大動水位	(m)	85.0	80.9	107.3	98.6	110.7	48.5
最小動水位	(m)	16.0	3.4	3.3	18.3	13.0	29.5

出典：SENASA 井戸台帳をもとに編纂

### 3.1.1 グアラニ帯水層上に位置する4県（イタプア県、アルト・パラナ県、ミシオネス県、カアサパ県、グアイラ県）

#### (1) 水文地質特性

パラナ河流域右岸に位置する、イタプア県、アルト・パラナ県とそれに隣接する内陸部のカアサパ県、ミシオネス県は、中生代白亜紀の玄武岩層から構成されるアルト・パラナ層群と呼称される地質構造帯と、中生代三畳紀に形成されたミシオネス層群と呼ばれる砂岩層の上に位置している。この地層構造は、「パ」国から連続し、さらにパラナ河対岸のブラジルとアルゼンチン北東部さらにウルグアイまで分布し、豊富な地下水賦存量を有するグアラニ帯水層と呼称される世界でも有数の帯水域を形成している。

ミシオネス層群の砂岩（ミシオネス帯水層またはグアラニ帯水層）は、約39,000km<sup>2</sup>にわたる広さを持ち、東部でアルト・パラナ層群の形成（アルト・パラナ帯水層）の玄武岩により隔離されている。ミシオネス帯水層の厚みは、150～300mであり、透水性が高く広範囲で連結しており、平均で17%の透水率が見られ、玄武岩層のある部分では被圧された形となっている。

アルト・パラナ層群は、約29,500km<sup>2</sup>に達する面積を持ち、パラナ河岸で約50km並行する玄武岩層地帯となっている。玄武岩層は、一般的には結晶化している強固な岩質であり、亀裂、割れ目によって連結した空洞等が在る場合を除き、帯水能力に欠けている。アルト・パラナ帯水層での地下水の流れは、玄武岩の地質的な連続性の欠如と関係しており、多様な特徴を有している。

#### (2) イタプア県の農村部給水状況

2002年の国勢調査結果及び他の資料から、イタプア県の給水と貧困に係る指標を表2.3.1.(3)に示す。

表2.3.1(3) イタプア県の給水と貧困指標

指標	単位	イタプア県	全国 (*1 全国平均)
総人口	人	451,247	5,122,931
都市部人口	人	137,545	2,898,349
農村部人口	人	313,702	2,224,582
農村部人口比	%	69.5%	43.4%
総世帯数	世帯	96,692	1,107,253
都市部世帯数	世帯	33,104	651,920
農村部世帯数	世帯	63,588	455,333
農村部世帯数比	%	65.8%	41.1%
農村部貧困世帯数	世帯	37,907	286,217
農村部貧困世帯数比	%	59.6%	62.9%
農村部貧困者数	人	175,066	*1 101,008
世帯推定月収	Gr.	930,899	*1 965,473
農村部給水率	%	37.7%	*1 50.8%

出典：2002年「パ」国統計・国勢調査局（DGEEC）Atlas de Necesidades Basicas Insatisfechas を編纂

我が国は、1996年度無償資金協力事業により、パラグアイ共和国「東部地域給水整備計画」への協力を実施し、イタプア県25地区給水整備計画のための深井戸掘削資機材の調達と、25地区の中で施設整備の緊急性が高い下記4地区に対する給水施設の建設を実施している。実施後の給水サービスの目標値は以下に設定されている。

建設地区名	チャイペ	サン・ソラノ	バリオ・クェ	ラパス
給水計画人口 (2000年)	2,590	710	610	2,430
水道サービス計画加入世帯数（世帯）	349	105	102	79

本予備調査では、既設Juntaの現状給水施設状況調査を、日本側が施設建設を実施した上記ラパス市と、25地区のうち「パ」国側で実施したピラポ市を調査した。

ラパス市と、ピラポ市の既設Junta調査結果を表2.3.1.(4)に示す。両Juntaとも、収支は黒字であり、運営上の問題点は見られない。

表2.3.1.(4) イタプア県既設Junta調査結果

現況/既設 Junta 名 (県名)	ラパス市	ピラポ市	
Junta 設立年	1996 年	1995 年	
給水施設建設年	1998 年	1996 年 (当初井戸 1 本)	
総建設費 (建設資金源)	—	68,000,000 (ポンプ含まず)	
Junta 負担金	総額 (Gr)	—	不明
	返済残有無	無	不明
接続世帯数 建設時/現在 (戸)	105/300	93/310	
使用量 (リットル/日)	180m <sup>3</sup> /日		
水道料金 (Gr/月)	建設時	一律 5000	不明
	現在	基本料金 5000+1780/m <sup>3</sup>	基本料金 12000+1500/m <sup>3</sup>
水道メーターの有無	有り	有り	
水道メーター設置金 (Gr)	160,000/世帯	—	
塩素滅菌使用の有無	無	有	
電気代 (Gr/月)	概算 3,000,000	概算 4,000,000	
Junta 経営収支	黒字	黒字	
配管サイズ/総延長 (m)	—	25km	
貯水槽仕様 (材質/容量 m <sup>3</sup> )	80	100	
井戸深度 (m) /ポンプ深度 (m)	250m×2 本 (ポンプ深度不明)	1996 年の井戸 : 98m/不明 2007 年の井戸 : 126m/不明	
ポンプ容量	15PS	50m <sup>3</sup> /hr、60m <sup>3</sup> /hr	
現状問題点	送水管 (PVC) が建設当初より圧壊しており設計に問題がなかったか (市長)。人口増のため、ポンプを 30PS のものに変更したいが、送水管の問題がある。		

イタプア県の未給水村現状調査結果を表2.3.1.(5)に示す。

表2.3.1.(5) イタプア県の未給水村調査結果

調査村名 (県名)	カレベ (イタプア県)	サンカルロス (イタプア)	サンクエロ (イタプア)
人口 (世帯数)	16 世帯	約 40 世帯	約 40 世帯
主要収入源	綿花、キャッサバ他	綿花、キャッサバ、出稼ぎ	綿花、キャッサバ他
平均農地面積	0.5~5 ha	0.5~8ha	0.5~8ha
学校	—	小学校 (生徒 58 名)	—
水因性疾病	特にない	特にない	特にない
既存飲料水源	手掘り井戸 (5m)	手掘り井戸 (5~10m)	手掘り井戸 (5m)
Committee の有無	無	無	無
Junta 設立の意思	あるが世帯数が少ない	有り	あるが世帯数が少ない
リーダーの有無	不明	有り	不明
土地収用問題の有無	不明	問題なし	不明
現状問題点・備考	SENASA123 村候補リストにあるが未定	初年度 25 村リスト	初年度 25 村リスト、分散型

給水施設が未設な上記3村落は、SENASA計画リストには含まれているが、Junta設立前の

村落Committeeの形成から実施する必要があり、今後SENASAの指導が必要である。

(3) アルト・パラナ県、ミシオネス県、カアサパ県、グアイラ県の現況

2002年の国勢調査結果及び他の資料から、アルト・パラナ県、ミシオネス県、カアサパ県、グアイラ県の給水と貧困に係る指標を表2.3.1.(6)に示す。

表2.3.1.(6) アルト・パラナ県他3県の給水と貧困に係る指標

指標/県名	単位	アルト・パラナ	ミシオネス	カアサパ	グアイラ	全国(*1)全国平均
総人口	人	556,002	100,646	139,643	177,590	5,122,931
都市部人口	人	50,856	49,586	24,830	60,656	2,898,349
農村部人口	人	170,300	51,060	114,333	117,025	2,224,582
農村部人口比	%	30.6%	50.7%	81.9%	65.9%	43.4%
総世帯数	世帯	118,798	23,114	28,347	38,425	1,107,253
都市部世帯数	世帯	11,845	11,953	5,748	14,423	651,920
農村部世帯数	世帯	37,006	11,191	22,599	23,922	455,333
農村部世帯数比	%	31.2%	48.4%	79.7%	62.3%	41.1%
農村部貧困世帯数	世帯	22,645	6,844	14,295	14,964	286,217
農村部貧困世帯数比	%	61.2%	61.2%	63.3%	62.6%	62.9%
農村部貧困者数	人	102,271	29,520	71,371	70,580	(*1) 101,008
世帯推定月収	Gr.	1,456,634	832,729	580,695	754,669	(*1) 965,473
農村部給水率	%	26.5	68.1	22.0	50.2	(*1) 50.8%

出典：2002年「パ」国統計・国勢調査局(DGEEC) Atlas de Necesidades Basicas Insatisfechas を編纂

既設Juntaの現状給水施設状況調査は、アルト・パラナ県のサンタリタ市とその近郊のドイツ人入植地セルラルゴ区、カアサパ県グラモニノゴ50km村、ポトゥレルグアズ村、グアイラ県モンゲス・パソ村、ミシオネス県アラサペ村の6ヶ所で行った。

調査の結果は、すべての既設Juntaの収支は黒字で、給水施設の維持管理も適切に行われている。調査結果を、表2.3.1.(7)、2.3.1.(8)、2.3.1.(9)に示す。

表2.3.1.(7) アルト・パラナ県既設Junta調査結果

現況/既設 Junta 名 (県名)	サンタリタ市 (アルト・パラナ県)	セルラルゴ区 (アルト・パラナ県)
Junta 設立年	1992	2001年 (1973年入植)
給水施設建設年	1993	2004年 (BIRF IV)
総建設費 (建設資金源)	—	—
Junta 負担金	総額 (Gr)	—
	返済残有無	—
接続世帯数 (戸) 建設時/現在	45/2,000	120/173
使用量 (リットル/日)	設立時: 17~18m <sup>3</sup> /月 現在: 20~30m <sup>3</sup> /月	10~15m <sup>3</sup> (最大 30m <sup>3</sup> )
水道料金 (Gr/月)	建設時	—
	現在	民家: 基本料金(10m <sup>3</sup> まで)10,000 + 1780/m <sup>3</sup> 商用: 基本料金(10m <sup>3</sup> まで)20,000 + 1780/m <sup>3</sup>
		基本料金 (15m <sup>3</sup> まで) 15,000 + 1,200/m <sup>3</sup> (30m <sup>3</sup> まで)
水道メータの有無	有り (ブラジル製)	有り
水道メータ設置金 (Gr)	—	—
塩素滅菌使用の有無	有り	有り
電気代 (Gr/月)	—	400,000~500,000
Junta 経営収支	黒字	黒字
配管サイズ/総延長 (m)	PVC110mm/20,000m	4" PVC/10,000m
貯水槽仕様 (材質/容量 m <sup>3</sup> )	鋼製 7基 (50、100x3、150、170x2)	鋼製 30m <sup>3</sup>
井戸深度 (m) /ポンプ深度 (m)	8本: 276m、257m、267m、294m、318m、280m、318m、238m	267m/135m (静水位 33m、動水位 76m)
ポンプ容量	20~30m <sup>3</sup> (20hp、25hp、30hp)	10hp
備考・現状問題点	水質検査は年 1 回実施。今後 2~3 年以内に接続数は倍になる。	維持管理は、外注で、これまでにポンプを 1 回交換した。 水質検査は、年 1 回実施。

表2.3.1.(8) カアサパ県既設Junta調査結果

現況/既設 Junta 名 (県名)	グラ・モリニグロ (カアサパ県)	ポトレロ・グアズ (カアサパ県)
Junta 設立年	2004	2000
給水施設建設年	2005 (BIRF IV)	2006
総建設費 (建設資金源)	約 308,000,000	約 260,000,000
Junta 負担金	総額 (Gr)	—
	返済残有無	3%分 (9,250,000) 返済中
接続世帯数 (戸) 建設時/現在	40/76	46/59
使用量 (リットル/日)	—	
水道料金 (Gr/月)	建設時	一律 10,000
	現在	建設時と同じ
水道メータの有無	無	無
水道メータ設置金 (Gr)	150,000	—
塩素滅菌使用の有無	100l に対し 0.4l 注入	有
電気代 (Gr/月)	3,400,000	100,000~105,000
Junta 経営収支	黒字	月々 Gr200,000 黒字
配管サイズ/総延長 (m)	7,190 世帯 (97 世帯分)	4,000m
貯水槽仕様 (材質/容量 m <sup>3</sup> )	鋼製 15m <sup>3</sup>	FRP10m <sup>3</sup>
井戸深度 (m) /ポンプ深度 (m)	147/120	106m/—
ポンプ容量	2.5HP	3,600l/hr (2HP/50Hz)
備考・現状問題点	電圧変動によりポンプ焼付けが発生し、Gr3,400,000 で交換。	今後、配管延長とメータ設置を計画。

表2.3.1.(9) グアイラ県、ミシオネス県既設Junta調査結果

現況/既設 Junta 名 (県名)	モンゲス・パソ (グアイラ県)	アラサベ (ミシオネス県)
Junta 設立年	2002	1996 年 12 月
給水施設建設年	2005 (BIRF IV)	1998 年 7 月 (BIRF III)
総建設費 (建設資金源)	240,000,000 (建設期間 7 カ月)	200,000,000
Junta 負担金	総額 (Gr)	—
	返済残有無	3%分返済済み
接続世帯数 (戸) 建設時/現在	45/45 (70 世帯分の配管済み)	34/232 (計画 180)
使用量 (リットル/日)	—	—
水道料金 (Gr/月)	建設時	一律 7,500
	現在	建設時に同じ
水道メータの有無	無	有 (190 世帯)
水道メータ設置金 (Gr)	—	—
塩素滅菌使用の有無	有	有
電気代 (Gr/月)	130,000~140,000	255,000
Junta 経営収支	黒字 (Gr90,000~97,000/月)	黒字
配管サイズ/総延長 (m)	—/7,200	—
貯水槽仕様 (材質/容量 m <sup>3</sup> )	FRP10m <sup>3</sup>	コンクリート 30m <sup>3</sup>
井戸深度 (m) /ポンプ深度 (m)	110m/—	—
ポンプ容量	18m <sup>3</sup> /hr	25m <sup>3</sup> /hr (10hp)
備考・現状問題点	今後、拡張配管、メータ設置、予備ポンプ購入を計画。	今後 100 世帯増、拡張配管、タンク容量の変更を計画

未給水村現状調査結果を表2.3.1.(10)に示す。

表2.3.1.(10) アルト・パラナ、ミシオネス、カアサパ、グアイラ県の未給水村落調査結果

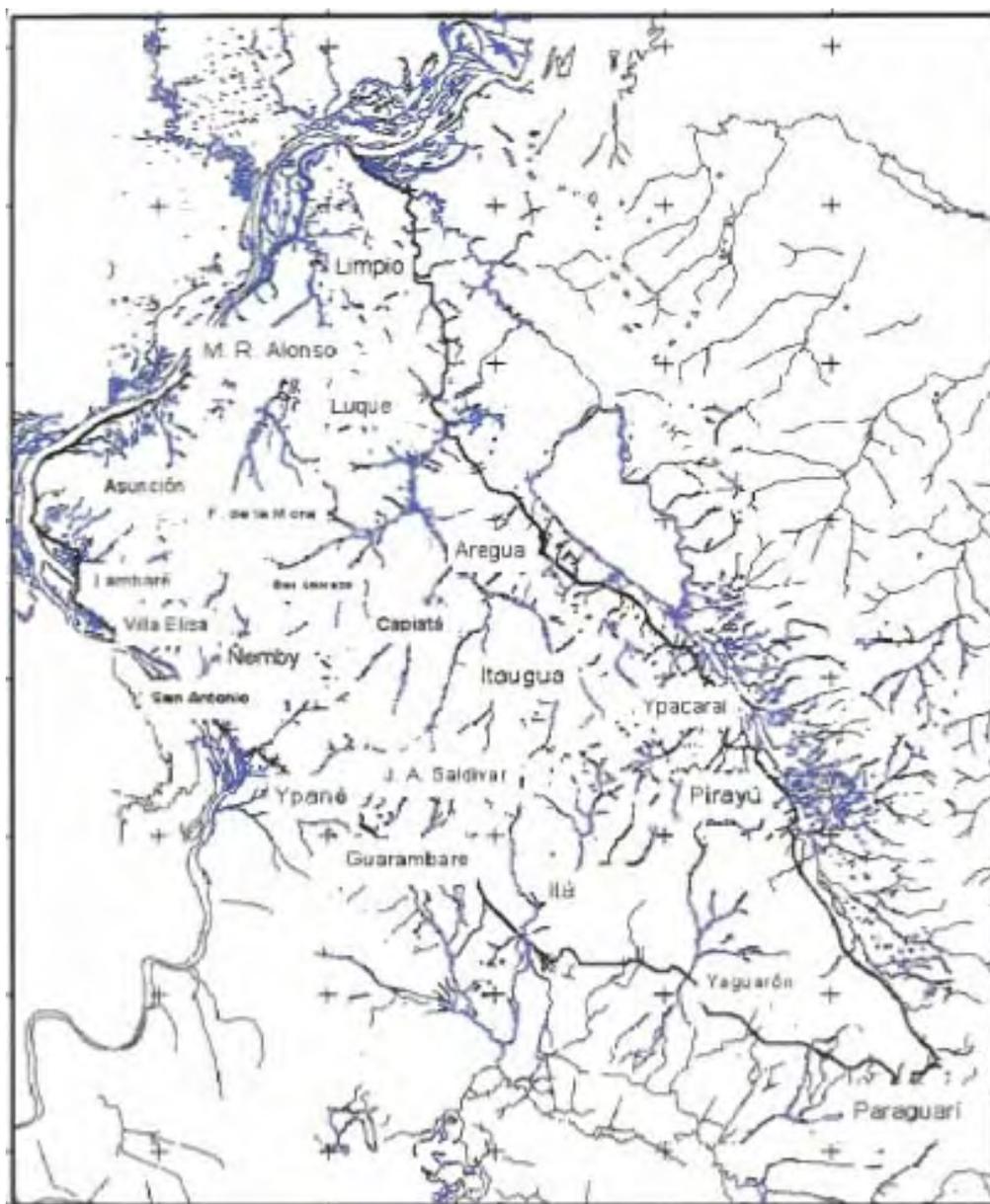
調査村名（県名）	ヌエバエスペランサ 37km （アルト・パラナ県）	サントドミンゴ 60km （アルト・パラナ県）
人口（世帯数）	120 世帯	87 世帯
主要収入源	キャッサバ、牧畜（牛）	農業
平均農地面積	0.5～15ha	0.5～8ha
学校	幼稚園～高校 1 年 180 人	無
水因性疾病	特になし	特になし
既存飲料水源	手掘り井戸	手掘り井戸、買水
Committee の有無	有、2007 年 5 月結成	2005 年結成済み
Junta 設立の意思	有	有
リーダーの有無	有	有
土地収用問題の有無	無	無
現状問題点・備考	井戸掘削計画 1 年次 25 村に含まれる。給水施設用の土地は、学校敷地内を計画	井戸掘削計画 1 年次 25 村に含まれる。
調査村名（県名）	グアビラプンタ（カアサパ）	ガレアノクエ（カアサパ）
人口（世帯数）	125 世帯	90～100 世帯
主要収入源	農業、出稼ぎ	農業（タバコ、綿花）
平均農地面積	0.5～15ha	0.5～20ha
学校	小学校～高一 204 名	小学校
水因性疾病	寄生虫	寄生虫
既存飲料水源	浅井戸、湧水	浅井戸、湧水
Committee の有無	無	無
Junta 設立の意思	有	有
リーダーの有無	不明	不明
土地収用問題の有無	無	無
現状問題点・備考	井戸掘削計画第 1 年次 25 村に含まれる。	井戸掘削計画第 1 年次 25 村に含まれる。
調査村名（県名）	クルスペ（グアイラ）	イタ・アズル（グアイラ）
人口（世帯数）	70 世帯以上	50 世帯以上
主要収入源	マテ茶、出稼ぎ、レンガ	綿花、マテ茶
平均農地面積	0.5ha～10ha	0.5～10ha
学校	有	小中学校 232 名
水因性疾病	寄生虫	無
既存飲料水源	浅井戸と川	浅井戸
Committee の有無	有	無
Junta 設立の意思	有	有
リーダーの有無	有	不明
土地収用問題の有無	無	無
調査村名（県名）	セロペロ（ミシオネス）	
人口（世帯数）	40～50 世帯	
主要収入源	畜産	
平均農地面積	不明	
学校	不明	
水因性疾病	下痢、寄生虫	
既存飲料水源	浅井戸、溜池	
Committee の有無	有	
Junta 設立の意思	有	
リーダーの有無	有	
土地収用問題の有無	無	

### 3.1.2 パラグアリ県、セントラル県、サンペドロ県の現況

#### (1) 水文地質特性

セントラル県とパラグアリ県北部は、中生代白亜紀の砂礫層からなるパティーニョ層群の上にある。ここには、パティーニョ帯水層と呼ばれ、地下水の利用可能量が年間200Hm<sup>3</sup>ともいわれる豊富な帯水層が存在している（図2.3.1.(2)）。

図2.3.1.(2) パティーニョ帯水層位置図



出典：SENASA 提供 "ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION" (ACUIFERO PATINO), Informe tecnico 1.1 (p3) よりの抜粋

パティニーニョ帯水層については、BIDがその持続的利用計画のための地下水モデルの開発を行い、「アスンシオン首都圏における地下水利用の方針と環境配慮調査」が実施されており、2007年3月に報告書がまとめられている。同調査の「パ」国側実施機関は、SENASA、SEAM、ERSSAN、ESAP、そしてアスンシオン市役所となっている。

同報告書によれば、「パティニーニョ帯水層は年間229Hm<sup>3</sup>の利用可能量があるが、現状の開発と利用が進めば2020年に枯渇する恐れがあり、且つ、透水性の高い地層特性により地下水汚染に対する脆弱性を有するがために、特に工業・商業・農業用水に対する法的規制措置が取られる必要がある」としている。さらに同報告書では、パティニーニョ帯水層利用のための提言が、下記表2.3.1.(11)のように記されている。

表2.3.1.(11) パティニーニョ帯水層その持続的利用のための提言

1. 地下水利用と開発権のシステム導入
2. 汚水物排出の許可申請システムの構築
3. 地下水モニタリングプログラムの構築
4. 漏水防止プログラムの策定（水の合理的利用）
5. 水利用マスタープランの策定
6. 水質汚染対策の構築
7. 住民参加型意識改革
8. 地下水利用料金徴収制度の構築
9. 地下水不正利用の防止並びに監視

既存井戸資料から得られる井戸深度と揚水量の分析結果では、セントラル県においては、平均井戸深度96m、最大深度305mであり、150m以下の井戸が89%を占め、井戸揚水量平均23m<sup>3</sup>/hrである。

パラグアリ県では、平均井戸深度92.5m、最大深度203mであり、150m以下の井戸が87%であり、平均揚水量は13m<sup>3</sup>/hrとなっている。

サンペドロ県は、西部に砂・シルト・砂礫の互層からなる新生代第4紀のチャコ域未区分層、中央部から東部にかけて砂礫と砂岩の互層から構成される古生代二畳紀のサンミゲル層群、カニンデジュ県との県境付近ではアルト・パラナ層群から構成される。

既存井戸資料のデータからは、平均井戸深度116.8m、最大深度303m、150m以下の井戸が75%であり、平均揚水量は10.3m<sup>3</sup>/hrある。

## (2) 各県の農村部給水状況

2002年の国勢調査結果及び他の資料から、セントラル県、パラグアリ県、サンペドロ県の給水と貧困に係る指標を表2.3.1.(12)に示す。

また、既設Juntaの現状給水施設の状況調査は、パラグアリ県カリストロ村、セントラル県のポスタウブラロ地区、カサンペドロ県カニャーダロウルデスの2ヶ所で行った。

調査の結果では、すべての既設Juntaの収支は黒字で、給水施設維持管理も適切に実施されている。調査結果を、表2.3.1.(13)、2.3.1.(14)に示す。

表2.3.1.(12) セントラル県他2県の給水と貧困に係る指標

指標/県名	単位	セントラル	パラグアリ	サンペドロ	全国 (*1 全国平均)
総人口	人	1,356,808	221,156	317,658	5,122,931
都市部人口	人	1,172,370	50,856	55,401	2,898,349
農村部人口	人	184,438	170,300	262,257	2,224,582
農村部人口比	%	13.6%	77.0%	82.6%	43.4%
総世帯数	世帯	297,635	48,851	62,967	1,107,253
都市部世帯数	世帯	257,628	11,845	12,600	651,920
農村部世帯数	世帯	40,007	37,006	50,367	455,333
農村部世帯数比	%	13.4%	75.8%	80.0%	41.1%
農村部貧困世帯数	世帯	20,757	22,625	33,572	286,217
農村部貧困世帯数比	%	51.9%	61.1%	66.7%	62.9%
農村部貧困者数	人	95,474	102,271	177,041	*1 101,008
世帯推定月収	Gr.	1,604,246	731,998	504,692	*1 965,473
農村部給水率	%	67.5	51.4	60.3	*1 50.8%

出典：2002年「パ」国統計・国勢調査局 (DGEEC) Atlas de Necesidades Basicas Insatisfechas を編纂

表2.3.1.(13) セントラル県他2県既設Junta調査結果

現況/既設 Junta 名 (県名)	カリストロ (パラグアリ)	ポスタウブラロ (セントラル)	カニャーダロウルデス (サンペドロ)	
Junta 設立年	1995	1993	2002	
給水施設建設年	1997	1994	2005	
総建設費 (建設資金源)	230,000,000	460,000,000 (BIRF IV)	380,000,000	
Junta 負担金	総額 (Gr)	23,000,000	15%現金、30%債務	15%労務、5%債務
	返済残有無	有、30回分残、 返済額479,000/月	有、3,000,000 返済中	有、返済中
接続世帯数 (戸) 建設時/現在	75/210	400/3400	63/63 (計画76世帯)	
使用量 (リットル/日)	400~500	平均400		
水道料金 (Gr/月)	建設時	一律13,500	一律10,000	
	現在	13,500 (14m <sup>3</sup> まで) +1,200 /m <sup>3</sup>	15,000(15m <sup>3</sup> )、18,000 (20m <sup>3</sup> )、22,000 (30m <sup>3</sup> )、 +Gr1/リットル	同上
水道メータの有無	2006年設置	有	無	
水道メータ設置金 (Gr)	—	—	—	
塩素滅菌使用の有無	有	有	有	
電気代 (Gr/月)	メータ設置前1,800,000 メータ設置後1,000,000	メータ設置前15,000,000 メータ設置後12,000,000	214,000	
Junta 経営収支	黒字	黒字	黒字	
配管サイズ/総延長 (m)	2"	—	7600m	
貯水槽仕様 (材質/容量 m <sup>3</sup> )	コンクリート/20m <sup>3</sup>	3基、鋼製、25m <sup>3</sup> 、30m <sup>3</sup> 、 12m <sup>3</sup>	鋼製、15m <sup>3</sup>	
井戸深度 (m) /ポンプ深度 (m)	84/76	3本、190/60 3本、120/60	130/—	
ポンプ容量	7.5kw	—	—	
備考・現状問題点		水質検査年2回実施	1,500mの配管延長必要、 市役所に支援要請。	

セントラル県他2県の未給水村調査結果を、表2.3.1.(14)に示す。

表2.3.1.(14) セントラル県他2県未給水村調査結果

調査村名 (県名)	コスタアレグレ (パラグアリ)	チャコ・イ (セントラル)
人口 (世帯数)	200~240 (40)	48 世帯
主要収入源	出稼ぎ	サトウキビ、出稼ぎ
平均農地面積	1~15ha	1~1.5
学校	小学校	無
水因性疾病	特にない	下痢、寄生虫
既存飲料水源	浅井戸	浅井戸(15m)、川
Committeeの有無	有	有
Junta 設立の意思	申請中	有
リーダーの有無	有	有
土地収用問題の有無	無	無
現状問題点・備考	今年 10 月に、給水施設建設費の負担分の半額納入予定。	
調査村名 (県名)	パソメルロ (セントラル)	クルルホ (サンペドロ)
人口 (世帯数)	50 世帯	120 世帯
主要収入源	サトウキビ、出稼ぎ	トウモロコシ、ゴマ
平均農地面積	1~5ha	6~20ha
学校	無	小中学校 270 名
水因性疾病	下痢	下痢
既存飲料水源	浅井戸	浅井戸、川
Committeeの有無	無	有
Junta 設立の意思	有	有
リーダーの有無	—	有
土地収用問題の有無	無	無
現状問題点・備考	1998 年に県庁による給水プロジェクトの計画があった (未実施)。	
調査村名 (県名)	ペルテリオ (サンペドロ)	
人口 (世帯数)	70 世帯 (近郊入れると 300 世帯)	
主要収入源	農業	
平均農地面積	15~20ha	
学校	小学校 60 名	
水因性疾病	少ない (下痢)	
既存飲料水源	浅井戸 (4m)	
Committeeの有無	無	
Junta 設立の意思	有	
リーダーの有無	有	
土地収用問題の有無	無	
現状問題点・備考	2 年次 53 村に含まれる。	

## 3.2 調達・施工事情

### 3.2.1 給水施設建設状況

#### (1) 井戸建設状況と建設費

前章2.2で記述したように、SENASAによる地方村落給水整備事業は、そのほとんどが世銀等ドナーの融資により実施されており、井戸建設はSENASAの直営もしくは入札による民間業者への発注で行われている。また、ポンプ小屋建設、井戸から高架水槽までの送水管敷設、及び、高架水槽の建設、電気工事は、入札で選定された民間業者が実施している。高架水槽からの接続口までの配水管布設は、Juntaの労務と資材提供により行われる場合がほとんどである。

SENASAの井戸標準仕様は、PVCケーシングによる6インチと8インチ仕上げであるが、玄武岩層、砂岩層における井戸仕上げは、ほとんどの場合ケーシングを挿入しない裸孔仕上げで行われている。このような仕上げでは、特に民間井戸工事業者による場合、上部表層ケーシングの深度不足や、セメンテーション仕上げ処理が不十分な井戸が多く見られる。これらの井戸では、地表近くの汚染された伏流水の井戸への混入による地下水汚染や、将来的な井戸の崩壊が懸念される。

井戸掘削工法は、エアコンプレッサーによるDTH工法と泥水によるロータリー工法が地層の硬軟と土質により採用されている。

給水施設全体の建設費積算は、Juntaでの基本設計調査完了後にSENASAが行い、実績ベースで1Junta当たり約6～8万米ドルである。このうち井戸建設費については、井戸の設計深度にもよるが、ケーシング、スクリーン、井戸ポンプも含め、施設建設費総予算の30～40%が実行予算として計上されている。また、計画揚水量に満たない空井戸発生に備え、全体予算の20%が予備費として計上されている。

民間業者の井戸建設費は、SENASA直営工事の2.5倍から3倍と極めて高い。しかしながら近年では、SENASA保有機材の故障により、民間業者に井戸建設の大半を頼らなければならないのが実状である。

#### (2) 民間井戸建設業者

「パ」国には、井戸掘削業者の組合SOPERFがあり、23社が登録されている。このうち、SENASAが実際に井戸建設を発注できる業者は、その保有機材の能力から5～6社に限られ、さらに、最大でも100mの井戸を月間2本程度掘削する能力がなく、効率は低い。SENASAが起用する代表的な民間業者を、表2.3.2.(1)に示す。

表2.3.2.(1) 「パ」国民間井戸掘削業者

業者名	民間業者(1)	民間業者(2)	民間業者(3)
	Constructora Chaco	Hidrogeon	Aquamaster
所在地	Pariri N° 1013 e/ Avda. Fndo. de la Mora y Tobati	Cadete Pando (Ciudad del Este)	15 de Agosto N° 888
保有機材	ロータリー/DTH Ingersoll TH60	ロータリー/DTH Prominas	ロータリー/DTH Ingersoll T4
掘削料金 (m 単価) (Gr)	836,600	822,400	826,200
ケーシング、スクリーン	パラグアイ、ブラジル	パラグアイ、ブラジル	パラグアイ、ブラジル
水中ポンプ調達先	レコードエレクトリ ック社、コマグロ社	レコードエレクトリ ック社、コマグロ社	レコードエレクトリ ック社、コマグロ社
主たる客先	SENASA、民間	SENASA、民間	SENASA、民間
SENASA 実績の有無	有り	有り	有り

出典：SENASA

### 3.2.2 井戸掘削関連資機材の調達状況

井戸用PVCケーシング及びスクリーンは、ブラジル工業規格（NBR）の製品が「パ」国内で製造されており調達可能である。SENASAは、150m以下の井戸については標準型、150mを超える深度の井戸についてはケーシング・スクリーンとも肉厚強化型のスクリーンを採用している。

井戸用ポンプは、アルゼンチンまたはブラジル製のものが多く使われているが、どのようなポンプを使用するにしても、給水施設の維持管理はJuntaにより行われていることから、「パ」国内にあるポンプ販売代理店を通じて調達されている。本予備調査において入手したPVCパイプ、及び、井戸用ポンプの調達先と、概算価格を表2.3.2.(2)に示す。

表2.3.2.(2) 現地調達品と概算価格

品目	販売店名	連絡先	概算価格 (Gr) (2007年9月時)
PVC ケーシング PVC スクリーン	Tubopar S.A	905-452/5	PVC ケーシング :
	Plasticos S.A	940-807/9	標準型 150mm x 4m 559,000
	Macomex Srl	642-764	標準型 200mm x 4m 961,000
			強化型 150mm x 4m 701,000
			PVC スクリーン :
		標準型 150mm x 4m 586,000	
		標準型 200mm x 4m 988,000	
		強化型 標準型の約 10%Up	
井戸用水中モーター ポンプ	Plasticos S.A	940-807/9	4" x 3HP x TDH130m US\$2,600
	Macomex Srl	642-764	4" x 3HP x TDH150m US\$2,900
			4" x 5HP x TDH120m US\$3,800

SENASAでは、9千万Gr.以上の資材調達については、全て入札が行われている。また、現地代理店を通ず輸入品の場合の支払い条件は以下の通りである。

第1回目支払い： 契約後90日に契約金額の90%の30%

第2回目支払い： L/C到着後契約金額の90%の70%

最終支払い： 納品後10%

## 4. 要請内容の妥当性の検討

### 4.1 要請内容の位置付け

#### 4.1.1 プロジェクトの妥当性

本予備調査の協議議事録にもあるとおり、「パ」国側の地方村落給水整備事業における飲料用地下水開発と井戸建設は、今後ともSENASAが直営で実施することが確認されている。さらに、今後多数の低所得貧困農村を対象に行われる深井戸の建設は、民間業者委託による建設費の高騰を抑え受益者への負担低減を図るためにもSENASA直営方式が強く望まれており、新規の井戸掘削資用機材の供与は適切であると判断される。また、本プロジェクトの対象地域に居住する農民の大多数が、「パ」国全農業経営体の約80%を占める所有土地面積20ha以下の小規模農業経営体であり、そのなかでも特にBHNを満たしていない貧困層及び最貧困層として定義される人口はそれぞれ全人口の38%及び22%を占めており、本プロジェクトは間接的にも貧困削減と人間の安全保障にも寄与するものと判断される。

「パ」国国民に対する安全な給水システムの提供は、「パ」国のMDGsの開発目標、経済企画庁による「貧困・格差削減計画（ENRED）」、サンベルナルディーノ宣言などにおいて、最重要政策の一つと位置付けられている。この中でも特に地方村落給水整備事業に対しては、BIRF、BID、EUなども積極的に支援しており、本プロジェクトにより井戸掘削機材の調達が行われ、SENASA直営による井戸建設が実施されることは、他ドナーのプロジェクトにおける給水施設建設費の受益者負担を低減するという相乗効果もあり、そのインパクトが大きく期待できるとともに、他ドナーのプロジェクトとの協調という点においても妥当であると判断される。

また、本プロジェクトは、SENASAによる2015年におけるMDGsの目標値達成のために、短期的には25村落における25本の井戸を対象に実施されるものである。当該対象村落は、村落住民の給水施設に対する建設要望度とリーダーシップ（コミュニティーの成熟度）も高く、村落住民のJuntaの設立意志と給水施設維持管理の財政面でも問題ないとされ、対象村落におけるJuntaの設立がSENASAにより促進されることにより、本プロジェクトは効率的に実施されるものと期待できる。さらに、中期計画である東部12県における330本の飲料用地下水開発深井戸掘削計画についても、すでに第2年次7県53村落、第3年次7県52村落からの給水施設整備要請がSENASAに出されており、給水率が低く優先度の高い県におけるJunta設立農村から、順次効率的に機材を配備し実施されるものと期待される。

#### 4.1.2 先方実施体制・実施能力の妥当性

SENASAは、1972年の創設以来、一貫して地方村落給水整備事業を実施しており、現在では10,000人以下の地方村落地域において、給水源の深井戸掘削、給配管網及び高架水槽建設による給水整備事業並びにとトイレ建設による衛生整備事業を実施している。

現在SENASAでは、3台の掘削機（1989年米国製1台、1996年日本製2台）を保有している。井戸掘削機を管理する水資源部掘削課は、掘削主任4名、助手9名が配置されており、掘削班4チームを組織することができる。1997年以降に、機械を使用した井戸掘削総数は265本であり300m以上の井戸掘削も問題なく行われ、井戸掘削技術における実施能力としては何ら問題はない。また、掘

削機は、修理時間の削減と燃料代等維持管理費節減のために、軽微な故障については現場修理を原則としており、掘削主任は、日常維持管理と簡易な掘削機の修理も行っている。

井戸掘削前の水文地質調査は、水資源部水文地質調査計画課で行われ、人員構成は、主任1名、技術補佐1名、助手1名の3名体制である。ここでは、SENASAが掘削した井戸の台帳、水文地質資料の管理（井戸台帳と掘削地質柱状図）は無論のこと、現在「パ」国全土約4,000本の井戸についてデータベース化を行っており、建設後の井戸のモニタリングについても問題はない。

掘削機材の維持管理や簡易な修理は、原則的には現場において実施されているが、重大な修理を行う場合は、サンローレンソの修理工場の敷地内において経理財務局経理部一般サービス課が行っている。同課は、修理技師1名、助手2名が配置されている。また、補修部品、消耗部品、在庫資材の管理は、在庫管理部で全てコンピューターにより管理されている。機材の維持管理予算は、一般修理費、消耗部品費、油脂類、外注修理費から構成され、SENASAが保有する他の機材費とあわせ毎年計上されている。現状の維持管理体制は、技術的にも予算的にも問題はない。2001年以降、相当の頻度で発生している掘削機の油圧関係の故障については、SENASAでは対応することができず、これまで外注による修理が行われている。今後の維持管理体制の強化のためには、油圧関連機器の修理にかかわる技術移転と調達機材の油圧回路設計の改善がSENASAから望まれている。

本予備調査の調査結果では、先方実施体制・実施能力については妥当であると判断され、本プロジェクトで調達される井戸掘削資機材は、計画対象地域の水文地質特性に鑑み適切に配備され、深井戸掘削稼働率向上に有効活用されるものと期待される。

## 4.2 要請内容の現況と問題点

当初の要請は、300m級及び200m級トラック搭載型井戸掘削機、200Aケーシング、スクリーンパイプ25井分、揚水ポンプ25台、掘削機用コンプレッサー、及び、付属品1式他と記載されているのみであり、本予備調査で各要請資機材の詳細な仕様、要請数量等の確認を行い絞り込みを行った。確認された「パ」国側の要請内容、及び、一連の「パ」国側との協議により、絞り込まれた変更は、第1章6.2の表1.6.2.(2)「本予備調査で確認された要請機材の内容と協議後の変更要請内容」に示した通りである。資機材運搬用車両などの汎用車両は、協議の結果「パ」国側で調達可能であると判明されたため、要請から除外したが、掘削用ドリルパイプなど、6mの長尺物運搬用のキャブバッククレーン付き車両については、「パ」国で調達できない可能性もあり、協力内容をさらに見直す必要がある。

## 4.3 協力内容の検討

無償資金協力による協力範囲は、①12県330本の井戸建設を行うための井戸掘削機及び支援機材調達、②25村25本分の井戸建設に必要な井戸用資材と井戸用ポンプの調達を基本とし、その詳細については以下の検討が必要である。

#### (井戸掘削機材の能力)

要請されるトラック搭載型井戸掘削機の能力は、150m級と300m級とされるが、対象となる東部12県（8県+4県）の水文地質の特性により、適正能力と仕様を検討する必要がある。また、「パ」国道路事情は、おおむね問題はないが、「パ」国道路交通法に適応した掘削機の仕様が検討されなければならない。

SENASAから、油圧システムの維持管理及び修理を要する場合の故障部位の診断を容易にするため、ドローワークス、プルダウン、ロータリーヘッド、オイルクーラー、マスト起倒、レベルジャッキ、ブレークアウトシリンダーなどの駆動部を一括閉回路にする油圧システムではなく、出来得る限り駆動部毎の油圧回路の設計が希望されている。

#### (掘削工法)

SENASAによる完成標準深井戸は、6インチと8インチであるが、玄武岩、砂岩を取水対象帯水層とする場合のケーシングプログラムでは、上部表層のみ地上ケーシングを実施し、下部取水孔は裸孔のままとされている。この場合、長期に取水すると井戸崩壊の危険もあり、また上部表層ケーシングが適切な深度まで挿入されない場合、且つ、セメンティング等の処理が適切に行われない場合は、汚染された伏流水の地下水への混入が懸念される。深度と地域的水文地質特性、地質状況により適正ケーシングプログラムを設計し、掘削工法、ビットの選定を検討する必要がある。

#### (トラック搭載型井戸洗浄／揚水試験リグ)

SENASAには、現有1台のトラック搭載型井戸洗浄／揚水試験リグがあり、これとの整合性あるいは仕様上の問題点を明確にし、機材内容と仕様を検討する必要がある。

#### (移動修理庫)

SENASAから、井戸掘削機とともに移動し、掘削稼働率を落とさず井戸掘削機材の保守点検修理を現場で迅速に実施するために必要な機材として、要請されたものである。

SENASAから提出された利用計画、利用内容に基づき、維持管理用工具類、修理用機材・工具の内容について、適切な規模の範囲で検討を行い、選定する必要がある。

#### (ケーシング、スクリーン、井戸用ポンプ)

要請資機材の詳細リストが提出されており、これに基づき仕様を検討する必要がある、また既存井戸台帳のデータとの照合確認の上数量検討を行う必要がある。給水施設の完成後、Juntaによる運営及び維持管理となるポンプについては、スペアパーツの入手の容易性、正規現地代理店あるいは現地修理代理店などを十分配慮する必要がある。

## 第3章 環境社会配慮調査

### 1. 環境社会配慮調査必要性の有無

#### 1.1 パラグアイ国の環境社会配慮関連制度の概要

「パ」国では、1972年にストックホルムで開催された国連人間環境会議の決定事項を実行するために、「環境影響評価法」が1993年に制定されている。その他、環境に関連する法令等は以下の通りである。

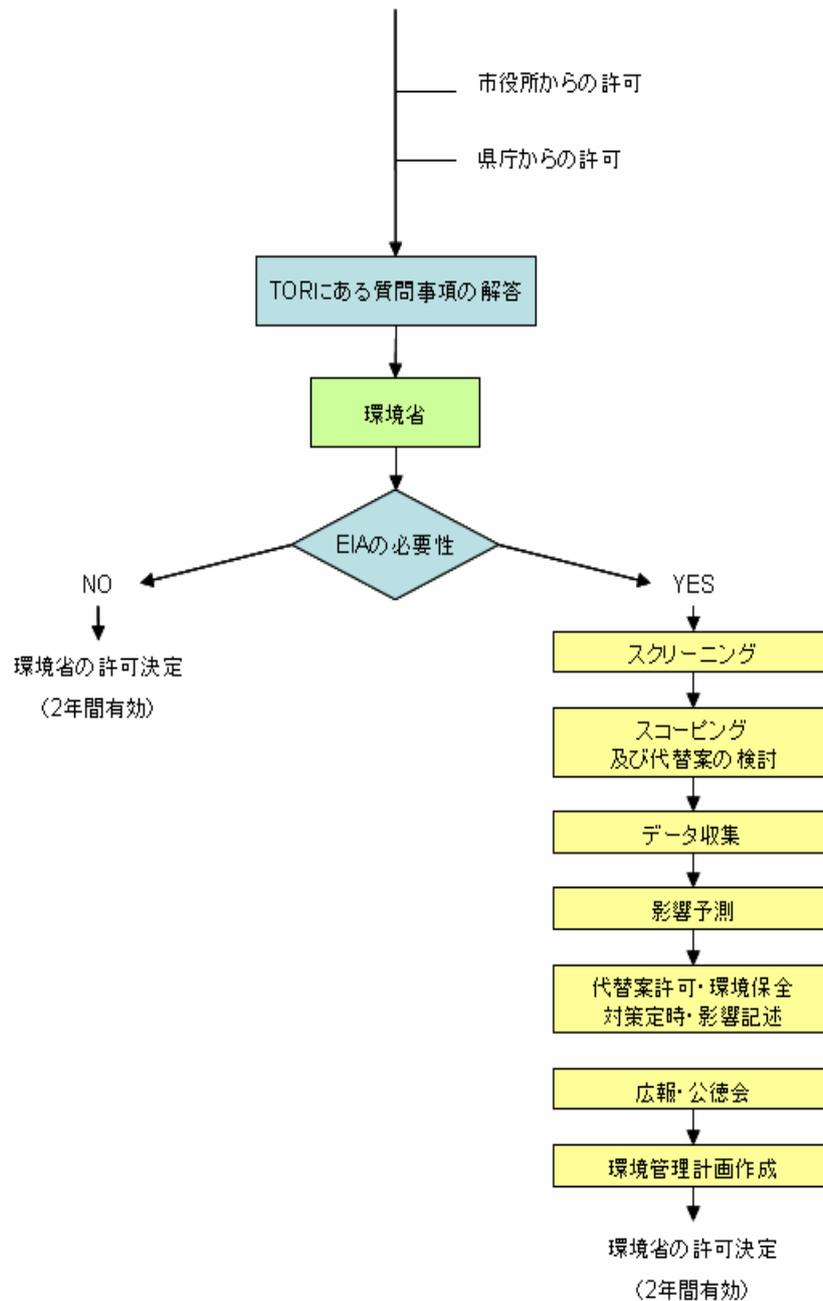
- (ア) 環境影響評価法（法294/1993）、関連規則（政令No.14.281）
- (イ) 水資源法（法3239/2007）
- (ウ) パラグアイ野生動物保護法（法96/1992）
- (エ) パラグアイ共和国における飲料水及び下水に対する顧客サービスの規定と料金に関する法（法1614/2000）
- (オ) 衛生基準法（法836）
- (カ) 森林法（法422/1973）
- (キ) 自然資源保護法（法816/1996）
- (ク) 国際環境システム法（法1561）

#### 1.2 環境社会配慮調査必要性の有無

##### (1) 深井戸掘削の環境影響評価の手続き

「パ」国では、1993年に「環境影響評価法」が公布されて以来、環境省とSENASAの両者で協定を交わして、SENASAの地下飲料水施設に関しては環境省に登録されたコンサルタントが、Juntaが設立された村落でSENASAが決めた井戸掘削予定地において水理地質等、環境省のガイドラインに沿ってSENASAが作成したTORで環境調査し、コンサルタントが環境省に調査報告書を提出して許可を得るようになっている。許可がなければ、SENASAは地下飲料水施設の工事ができないことになっている。そして、地下飲料水施設を稼働させてからも環境影響をモニタリングできるように、その許可の有効期間は2年間で、2年毎に更新しなければならないことになっている。さらに、SENASAのTORには、地元住民から環境に対する聞き込みアンケートも含まれている。SENASAが深井戸掘削で環境影響評価を行う手続きを模式図で示すと図3.1.1.(1)の通りである。現地調査によると、これまで実施されたSENASAの地下飲料水プロジェクトはすべてEIAが不要であると判断されているとのことであった。

図3.1.1.(1) EIAに係る手続き



(2) SENASAの村落地下飲料水施設に対する環境社会配慮調査必要性

「パ」国にはSENASA以外に民間企業、県や市の外注によって、井戸を掘削してJuntaが設立された村落は約2,000で、これまでは主として大都市周辺の地方村落であった。現在、約3,000の村落が未整備な状況で、大都市から離れた地域であり、家屋も分散している。また、1993年に「環境影響評価法」が公布されて以来、掘削された井戸の数はかなりの数に上るが、そのうちSENASAが1996年に我が国の援助で調達された井戸掘削機で直営施工された井戸の数は265本である。しかし、これまでに、プロジェクトでEIAもしくはIEEの手続きがされたプロジェクトはひとつもない。このようにこれまでの村落地下飲料水施設は大都市周辺の村落に

において整備されており環境省の環境影響評価も問題ないとした。今後もSENASAが直営で施工する新しいJuntaの場合、井戸掘削は前述したように奥地に入り込んでおり、周囲が牧草地であるため環境への悪影響はほとんど心配ない。しかし、本プロジェクトによって調達される掘削機を用いて既存のJuntaの要請に基づき地下飲料水施設を増設する際には、近隣に既存の井戸があるのでその井戸への影響及び水分配による社会条件が回避されるよう「パ」国内の法令に基づき必要な手段を講じなければならない。

## 2. 環境社会配慮調査のスコーピングと IEE レベルの環境社会配慮調査結果

### (1) EIAの対象事業

EIAを義務付けている対象事業は、表3.2.(1)に示す通りである。この表の中に地下水開発事業は含まれていない。したがって、このEIA対象事業及び公聴会の例外規定等から総合的に判断すると、本無償資金協力案件によって井戸掘削機材が調達されて地下飲料水給水施設として井戸が掘削されても、EIA調査は不要であり、また公聴会も免除される可能性が高い。

表3.2.(1) EIA対象事業

No	事業の種類	No	事業の種類	No	
1	入植地の都市開発	11	河川工事	21	舗装道路
2	農業/畜産/植林/養鶏	12	採掘	22	原生林
3	港湾	13	植林伐採	23	植物・動物
4	石油精製/原油/パイプライン/石油製品貯蔵	14	電力発電所/送電線	24	漁業
5	空港	15	史跡	25	環境影響を及ぼす活動
6	鉱山関連	16	洞窟	26	
7	石油化学	17	危険物関係	27	
8	家庭廃水	18	火力発電	28	
9	石油/ガス/水/鉱石	19	鉱業		
10	工場廃水	20	高速道路		

### (2) 地下水開発プロジェクトのEIA

前述したように、地下水開発事業はEIA対象事業に含まれていない。SENASA、環境省の見解でもEIAの必要はないと判断されており、自由に実行できる。この背景には「パ」国政府の村落地域の給水整備優先政策が想定される。

### (3) スコーピング

環境省の環境項目とJICA環境社会配慮ガイドラインの環境項目の整合を図り、今回の事業主体であるSENASAと共同でスコーピングを実施した結果を表3.2.(2)に示す。その結果、工事中の影響は予測されないが、給水施設供用中には以下の2項目が将来発生するかもしれないことで選定された。

- 1) 土壌汚染
- 2) 水利用

表3.2.(2) スコーピングの結果

No.	影響	工事期間		供用期間	
		評価	理由	評価	理由
環境への影響					
1	大気汚染				動力は電力、大気汚染なし
2	水質汚濁		泥水は循環利用、最終的に用地内で乾燥処理		畑で農薬使用、外部への流出なし
3	土壌汚染			C	畑に農薬が蓄積している可能性がある
4	廃棄物				
5	騒音・振動				
6	地盤沈下				地盤は砂層と礫層からなる
7	悪臭				
8	地形・地質				
9	底質				
10	生物・生態系				
11	水利用				周囲が牧草地で、帯水層が連続していないので下流域の水利用に影響の可能性なし
12	事故				
13	温室効果ガス				
社会的影響					
1	非自発的住民移転				
2	雇用・生計手段等の地域経済			+	食糧・収入の増加
3	土地利用や地域資源利用			+	農地の有効活用
4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織				
5	既存の社会インフラや社会サービス			+	飲料水源の増加
6	貧困層・先住民族・少数民族			+	衛生レベルが改善
7	被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性			+	農民が安全な飲料水を平等に給水
8	地域における利害の対立				
9	ジェンダー			+	女性による水汲み労働が軽減される
10	子供の権利				
11	文化財				
12	HIV/AIDS等の感染症				

A:重大な影響が予測される B:影響がある可能性がある C:影響が不明 +:好影響 空欄:影響なし

(4) IEEレベルの環境社会配慮調査結果

1) IEE調査結果

今回のスコーピング結果ではCであったが、IEE（初期環境調査：Initial Environmental Examination）をSENASAと共同で実施し、了承を得た。結果は、表3.2.1.(3)に示す。

表3.2.1.(3) IEE評価結果

環境項目		影響と環境保全対策
工事期間		
なし		
供用期間		
1	土壌汚染	地下飲料水給水開始後、農民はその地下水を家庭用水として使用するだけでなく、その使用した家庭用水を再利用して作物や家庭園芸をするとともに、害虫から作物や園芸を守るために肥料や農薬を散布する。このような場合、用水は耕作地から河川にほとんど流出しないため、化学肥料や農薬が耕作地である土壌に蓄積する可能性が高い。土壌汚染を避けるために禁止されている化学肥料や農薬の使用を停止する必要がある。特に、アルト・パラナ県とイタプア県では農地が多いので監視する必要がある。しかし、今回のようにかなり奥地で周囲が牧草地であるような環境で住宅が分散しているところではそのような土壌汚染は心配ない。さらに、貧困村落の住民の収入からは化学肥料や農薬を購入できる家計環境ではない。
2	水利用	地下水が帯水層の上流側で過剰に揚水されれば、一般的には下流側の地下水位に影響を与える。しかし、以下の理由で、本プロジェクトの実施が、8 県の貧民農村地域の地下水位に著しい影響を与えることはないと考えられる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 深井戸掘削対象地域が 1 ヶ所に集中しているのではなく、8 県に分散していること、各プロジェクトサイト周辺は牧草地で家屋の戸数も少なく、分散して存在していることから地下水位の低下は考えられない。</li> <li>・ 既存の井戸で給水されている村落で、地下水位低下の問題がまったく発生していない。</li> <li>・ 地形・地質から判断して、分散している小規模村落地域への影響はほとんどないと言える。</li> </ul>

3. 環境社会配慮事項

今回実施した対象村落の一部での住民とのインタビューによると、井戸掘削の土地はほとんどの村落において、住民が寄贈するということであった。また、地下水の水利権は国が保有しており、SENASAが直営で井戸を掘削する場合、水権利に関する問題は発生しない。さらに、既存の井戸への影響も周囲が牧草地で隣接する村落も数10km以上離れていることから地下水位、水質に悪影響を及ぼすことも考えられない。なぜならば、「パ」国は日本の国土面積と同じではあるが、人口は日本の20分の1である約600万人しかないからである。さらに、住民も地下飲料水施設が整備されて各家庭に給水されると水道料金を毎月支払わないといけないので節水意識が働き、使用水量が少なくなることが予想され、地下水位が急激に下がることも考えられない。加えて給水戸数も50軒を少し超える程度で地下水位に影響を及ぼすほどの汲み上げ水量にはならない。

調査の結果からも、対象村落で井戸掘削を行った場合、部族・民族間の不平等感を生む、生計の格差を生むといった社会環境の影響も考えられない。なぜならば、地下飲料水施設建設のため

には、各村落で水利用のためのコミッティーを発足させて市役所に登録し、その後、Juntaを設立しなければならないからである。

「パ」国では、Juntaが地下飲料水施設を建設して、その施設を稼動させても環境省からは2年間の許可しか与えられていないため、Juntaはコンサルタントに環境調査を依頼して更新する必要がある。そのため、現在、SENASAは既存井戸をデータベース化し、Juntaの指導及び給水施設の維持管理に活用する計画を進めている。

今後は、大都市周辺の村落で宅地開発が進み、水需要の著しい既存のJuntaが第2、第3の地下飲料水施設を整備する場合は、既存の井戸への悪影響は十分に考慮しなければならない。さらに、「パ」国ではほとんどの都市で下水道が整備されていない。この状況のまま、人口の増加が進めば、村落の水道施設、特に、地下水への汚染は避けられない事態になる恐れがあるため、環境省の2年間の許可によるモニタリングは非常に重要である。

## 第4章 結論・提言

### 1. 協力内容スクリーニングの結果

#### 1.1 プロジェクトの目的

SENASAは、人口10,000人以下の地方村落への給水事業整備を担当しており、2007年の推定統計値（SENASA）では、全人口6,100,000人のうちの約60%に当たる約3,600,000人がSENASA給水担当人口である。このうち49.2%は、未給水人口として残されており、2015年までにこの数を半減することがMDGs政府開発計画の目標値として掲げられている。この目標数値は、「パ」国人口の97%が集中する東部地域の貧困農村の給水率向上無くしては達成し得ない。このためSENASAでは、中期7カ年計画として、安全な水へのアクセスの確保と住民の衛生環境の向上を目的に、東部12県330村落で、深井戸を水源とした給水施設建設計画「貧困農村飲料用地下水開発計画」を立案した。

この「パ」国側の目標達成に資するため、本プロジェクトでは、12県の地方村落給水施設整備に必要な地下飲料水井戸掘削機2台及び支援機材の調達、ならびに第1年次最優先8県25村落1402世帯（約6,500人）を対象とした給水整備計画で実施される25本の井戸建設に必要な井戸用資材と井戸用ポンプの調達を行い、地方貧困農民の安全な水へのアクセスを改善し、住民の生活環境と衛生環境を向上させることを目的とする。

#### 1.2 プロジェクトの必要性、妥当性および緊急性

##### 1.2.1 プロジェクトの必要性

地方村落給水整備事業促進のため、SENASAが現在保有し稼働させることのできる掘削機は、計3台（1989年米国製1台、1996年日本製2台）である。3台の掘削機を使い、1997年から2007年までに建設された深井戸掘削総数は265本におよぶ。他方、2002年以降、掘削機も故障と修理の繰り返しにより稼働率が年々低下し、2007年は1本の深井戸しか掘られていない。このため、近年の貧困地方農民用の深井戸建設工事については、SENASA直営に比し2倍以上も高額な民間業者に発注しなければならない状況である。世銀パラグアイ事務所においても、高額な民間業者発注が地方村落給水整備事業の予算を圧迫する可能性があるとの懸念が出されており、SENASA直営による井戸掘削事業の促進を望まれている。

今後、MDGs目標値達成のためにSENASAが対象とする地方村落給水事業の受益者は、これまで以上に貧困な低所得農民層が大多数となり、高額な民間業者による井戸掘削は給水施設建設費の高騰をまねき、最終的には受益者である低所得農民層への資金負担増をもたらす結果となる。したがって、貧困農民受益者の資金負担を軽減しつつ安全な水へのアクセスを確保し、生活環境と衛生環境を向上させMDGsの目標値を達成するためには、SENASA直営による深井戸掘削が最重要課題となることは明白である。

このためには、地方村落給水事業投入資金を国際機関からの借款に依存するとしても、老朽化した機材に代わる新規掘削資機材の調達は焦眉の課題であり、本プロジェクトの必要性は極めて高い。要請される2台の井戸掘削機は、現在調整中である世銀第5次地方村落・衛生計画（仮称:BIRF

V) においても使用され、ドナー協調としても、本プロジェクトは世銀等からの高い評価を得られるものである。

## 1.2.2 プロジェクトの妥当性

### (1) 地方村落給水施設整備の現況

「パ」国の地方村落給水整備事業における飲料用地下水開発と井戸建設は、今後とも SENASA が直営で実施することが確認されている。さらには、今後多数の低所得貧困農村を対象に行われる深井戸建設は、民間業者委託による建設費の高騰を抑え受益者への負担低減を図るためにも SENASA 直営方式が大きく望まれており、新規井戸掘削資機材調達のアプローチは妥当であると判断される。

また、本プロジェクトの対象地域に居住する農民の大多数が、「パ」国全農業経営体の約80%を占める所有土地面積20ha以下の小規模農業経営体であり、そのなかでも特にBHNを満たしていない貧困層及び最貧困層として定義される人口はそれぞれ全人口の38%及び22%を占めており、本プロジェクトは貧困削減と人間の安全保障にも寄与するものであり妥当であると判断される。

### (2) 裨益効果

プロジェクト対象地域8県を含む12県において、給水を受けられずに不衛生な浅井戸や汚染の可能性の高い川の水を利用する農村部人口は80万人以上に及ぶ。本プロジェクトによる直接裨益人口は、表1.6.2.(5)に示したように、12県330本の井戸建設により給水施設が整備される村落の、330Juntaでの人口は約78,000人と想定される。

### (3) 他プロジェクトとの重複

第2章の2.3他ドナーの援助動向にも記したように、SENASAの地方村落水道整備事業は、他ドナーからの融資により実施されているが、掘削機材の調達に関しては本プロジェクト以外計画されていない。また、要請される2台の井戸掘削機は、現在調整中であるBIRF Vにおいても使用される計画であり、ドナー協調としても、本プロジェクトの実施は妥当と判断される。

### (4) 先方実施体制・実施能力の妥当性

第4章4.1.2でも述べたように、SENASAは、1972年の創設以来、一貫して地方村落給水整備事業を実施しており、現在では10,000人以下の地方村落地域において、給水源の深井戸掘削と給配水管網・高架水槽建設による給水整備事業とトイレ建設による衛生整備事業を実施している。実施体制、実施能力、予算措置の面からも、本プロジェクトでの井戸掘削機材の調達は妥当であると判断される。

## (5) プロジェクトの緊急性

本プロジェクトは貧困農民の給水サービス向上のために行われるものであり、MDGsの目標達成のためには緊急性が高いと判断される。

## 1.3 プロジェクトの実施体制

### 1.3.1 地下水開発の実施組織

第2章2.2に示したように、地下水開発及び井戸掘削の実施組織はSENASA水資源部であり、掘削機材はここに所属している。水資源部掘削課は、掘削主任4名、助手9名の人員体制で体制が整っていることが確認された。ただし、掘削主任4名のうち1名は、現在保有している掘削機が3台のみであることから、他部門への配属となっている。同課では、300mはむろんのこと、400m以上の井戸掘削実績をも有することが、本予備調査で入手された井戸台帳から明らかとなっている。

また、同部には水文地質調査計画課があり、井戸建設前の水文地質調査を実施している。人員構成は、主任1名、技術補佐1名、助手1名の3名体制である。保有機材は、電気探査装置1台（日本製）、電磁波探査装置1台（カナダ製）、電気検層器1台（日本製）であるが、現在はグアラニ帯水層調査用に調達された電磁波探査装置のみが使用可能な状態である。さらに、同部水文地質調査計画課では、SENASAが掘削した井戸台帳、水文地質資料の管理はもちろんのこと、現在「パ」国全土約4,000本のデータベース化を行っている。事業実績から、SENASA水資源部の井戸掘削技術及び水文地質学的技術力は極めて高く、要請する井戸掘削機材の活用についての技術的問題はないものと推察される。

### 1.3.2 調達される井戸掘削機材の修理、維持管理体制

掘削機材の維持管理は、基本的には現場において実施されている。簡易な修理や消耗部品の交換等は、現場の要請に基づき、経理部一般サービス課の修理要員が現場に部品を搬送し、掘削主任とともに修理を実施していることが確認された。

経理部一般サービス課は、修理技師1名、修理技師補1名、助手1名の人員構成である。したがって、維持管理要員としては、水資源部掘削課掘削主任4名を含めると6名の技術者で構成されている。現場で対応が不可能な大きな修理については、サンローレンソの修理工場敷地内において行われている。一方、油圧関係に生じた大規模修理、あるいは搭載するトラックのフレーム修理については、SENASAでは対応することができず、これまで外注による修理が行われている。

維持管理予算は、年度ごとに編成されており、予算不足のために機材の維持管理に問題が生じていないことが確認されている。

### 1.3.3 村落給水施設の運営維持管理

現在全国には、総数約2,000のJuntaが設立されており、上下水道施設の運営維持管理はJuntaによって行われている。SENASA組織内には、Juntaの財政面と技術面での運営管理を監督する一般衛生サービス部が設けられており、Junta事業運営の教育指導に当たっている。Juntaでは、これまで建設された給水施設が運営維持管理上の問題で放棄された事例はないが、技術的な能力不足も当

然見られるので、これについてはSENASA一般衛生サービス部が、啓蒙活動、教育研修を行うなど対応を計っている。さらに現在はSENASAが主体となり、地域ごとのJunta組合設立を促進し、組合Junta内での給水施設維持管理上の問題解決等を行うよう指導している。

## 1.4 プロジェクトに期待される効果

本プロジェクトが実施される場合、その目標、成果、効果指標としては以下のものが想定される。

### (1) 上位目標

プロジェクト対象県の村落の貧困農民の数が削減される（プロジェクト対象村落の貧困削減）

### (2) プロジェクト目標

プロジェクト対象県の貧困農民に地下水を水源とする安全で良質な飲料水が家庭まで継続的に供給され、貧困住民の健康はもとより快適で衛生的な生活が得られ、今まで使用していた飲用に適さない水が農業に使用できるため貧困農民の収入が増える。

### (3) 成果

プロジェクト対象県の貧困農民のための、飲料用地下水開発による給水施設が建設される。

### (4) プロジェクトの効果指標

#### 1) 上位目標の効果指標

- ・ 貧困農民の戸数減少

#### 2) プロジェクト目標の効果指標

- ・ 地下水を水源とする良質で安全な飲料水が24時間継続して家庭で得られる戸数の増加
- ・ 水に起因する下痢や寄生虫などの病人の数が減少
- ・ 衛生面で改善されるために医療費が減少
- ・ 灌漑用水を得られる戸数の増加
- ・ 農作物の収量の増加
- ・ 農民の収入の増加
- ・ その他

## 2. 協力内容スコーピングの結果

### 2.1 適切な協力内容、規模および範囲の検討

前述のように、本プロジェクトの目的が貧困率の高い村落での貧困削減という点からは実施する必要性は高いと判断される。また、「パ」国側の実施機関であるSENASAの本プロジェクトの実施体制や技術力、さらに維持管理体制、維持管理に対する予算措置にも問題ないと判断される。

### 2.2 技術支援計画の検討

SENASAの井戸掘削職員は、高い技術力を保有しているといえる。しかし、新しい掘削機であるために不測の事態への対応については知識と経験が必要である。このようなことから新しい掘削機に必要な高い技術と知識、経験の習得のためにSENASAのオペレーター職員に対する研修が求められた。したがって、短期専門家の派遣等により井戸掘削のオペレーター職員に対して技術移転を行い、新しい掘削機がフルに活用されるための協力を行うことも意義のあることと考えられる。また、油圧システムに対する知識と維持管理技術力の向上を目的とした、技術移転計画が要請された。

## 3. 基本設計調査に際して留意すべき事項等

### 3.1 基本設計調査の留意点

本プロジェクトの井戸掘削機材調達に関わる留意点については、第1章6.3.2に示した通りである。本予備調査では、SENASAの深井戸掘削能力、維持管理体制、予算等に関する問題点はないことが判明しているが、現状の保有機材の状況から、「パ」国道路交通法等の国内法規や「パ」国民間業者の油圧機器修理技術力にも十分留意し、機材の選定あるいは仕様設定が行われなければならない。また、要請される150m級、300m級の井戸掘削機の掘削能力については、掘削工法（DTH工法と泥水正循環工法）と井戸の仕上げ径（6インチと8インチ）との組み合わせによりケーシングプログラムが異なることに留意し、深度のみではなく掘削孔径の観点からも十分配慮した技術の検討が必要である。さらに、輸出許可<sup>1</sup>に関して、日本から輸出する貨物は、国際的な平和と安全を維持するために、外国為替、外国貿易法、輸出貿易管理令<sup>2</sup>の輸出規制を受ける。機材の輸出規制該当の有無について、基本設計調査で明らかにする必要がある。規制の内容等を以下の表4.3.1.(1)に示す。

---

補足説明：

- 1 貨物を輸出する場合、税関長に輸出申告し、その許可を受けることで、外国為替及び外国貿易法（以下「外為法」）及び関連法規に基づき、戦略物資等を輸出する場合、経済産業大臣から輸出許可を受けることをいう。
- 2 外為法に基づき、日本の輸出貿易に係る規定を実施するために制定された政令。特に輸出の許可・承認に関する必要な事項が定められている。

表4.3.1.(1) 日本の輸出規制

内容	主管官庁	該当法令
輸出承認証 <sup>3</sup>	経済産業省	外国為替及び外国貿易法第 48 条第 1 項
輸出貿易管理令	経済産業省	別表第 1 条、及び第 2 条
キャッチオール規制 <sup>4</sup>	経済産業省	輸出貿易管理令の別表第 1 の 16 項

## 3.2 調査工程・要員構成・自然条件調査／社会条件調査内容

### 3.2.1 調査工程

基本設計調査にかかる期間としては、以下の表に示す工程が想定される。

表4.3.2(1) 想定される基本設計調査の工程（調査全体スケジュール）

月数	1 ヵ月	2 ヵ月	3 ヵ月	4 ヵ月	5 ヵ月	6 ヵ月	7 ヵ月	8 ヵ月
(本格調査)								
事前準備	■							
現地調査		■				■		
国内解析			■	■	■			
報告書要約提出							△	
報告書提出								△

表 4.3.2.(1)に示すように、基本設計調査にはおおよそ 8 ヶ月の期間が必要とされるものと想定する。

### 3.2.2 要員構成

基本設計調査団の人員構成としては、以下の専門家が想定される。

#### (1) 分野構成：

- － 業務主任
- － 地下水開発計画
- － 機材計画／維持管理計画
- － 積算
- － 水質／環境社会影響

#### (2) 求められる資格・経験等

##### (a) 業務主任

地下水を水源とする給水プロジェクトに携わった経験があること。

- 
- 3 貿易管理令に特定されている貨物を輸出する場合、予め経済産業大臣の承認を受ける必要があり、申請が認められ発給される承認書をいう。
- 4 規制対象貨物を予め特定することなく、懸念があれば「すべての輸出される貨物または提供される技術等が規制対象になる」規制をいう。この規制は平成 14 年から導入された。

(b) 地下水開発計画

これまで試掘調査や地下水開発調査を行った経験があること。

(c) 機材計画／維持管理計画

これまで井戸掘削機材の機材調達計画及び機材の維持管理計画の策定を行った経験があること。

(d) 積算

これまで井戸掘削機材の費用積算を行った経験があること。

(e) 水質／環境社会影響

これまで生物試験、一般理化学、農薬分析に携わった経験があること。

(3) 自然条件調査等

基本設計調査では、特に行うべき自然条件調査や社会条件調査はない。