3-4　プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本計画の実施機関は上下水道公社(ANDA)である。　ANDA は全国給水衛生事業の計画、推進および実施を主目的として公共事業省、厚生省、社会経済開発省、内務省、商工会議所よりの代表で構成された監理委員会を持つ、水と衛生行政についての自治機関である。　1995 年に職員の大幅な人員削減を行い、現在職員数 2,100 名である。現在の ANDA の組織図を図 3-7 に示す。現在 ANDA は全国に約 177 ヵ所の給水事業を直接運営、その傘下に、料金徴収対象となっている各戸給水の契約戸数は、本年 1 月で都市部 457,909 戸であり受益人口は約 280 万人にのぼり、都市部給水事業のアクティビティは高い。

(1) 農村事業局

ANDA はもともと「エ」国全土の給水事業に責任を追う立場であるが、1996 年 1 月、厚生省傘下で農村部給水事業を担当していた PLANSABAR が解体され、その業務を引き継ぐこととなり ANDA に農村部事業局が設けられた。　これにより、PLANSABAR が担当していた 308 給水施設の管理を行うと共に、今後の農村部給水事業の計画、実施を受け持つこととなった。

また、「エ」国政府は PLANSABAR の失敗を繰り返さないため、給水施設の運営・維持管理を受益住民主体で行っていく方針をとっている。　このため、政府は農村部の給水事業受益住民組織の共同体である ARA を 1997 年 7 月発足を目標に、ANDA の傘下で給水事業を自治的に直接運営させることとして、その法制化を準備中である。

(2) 計画・工事局／水理地質部

ANDA の地下水開発部門は計画・工事局に属する水理地質部が担当する。　現在、全国に主として都市部の給水施設用深井戸を 200 井以上保有し、給水施設用水源井として運営している。　ANDA 水理地質部は、1970 年代より深井戸掘さくの実歴があり、一時期多くの掘さくチームを保有、地下水開発に当たっていた。　12 年間にわたる内戦と国家財政逼迫の影響を受け、老朽化した機械をかかえ、今日ほとんど新規井戸掘さく事業に着手できていない。　もっぱら、井戸掘さくチームは井内へ流入した砂の浚渫や取水部に生成したスケール除去などの深井戸の更

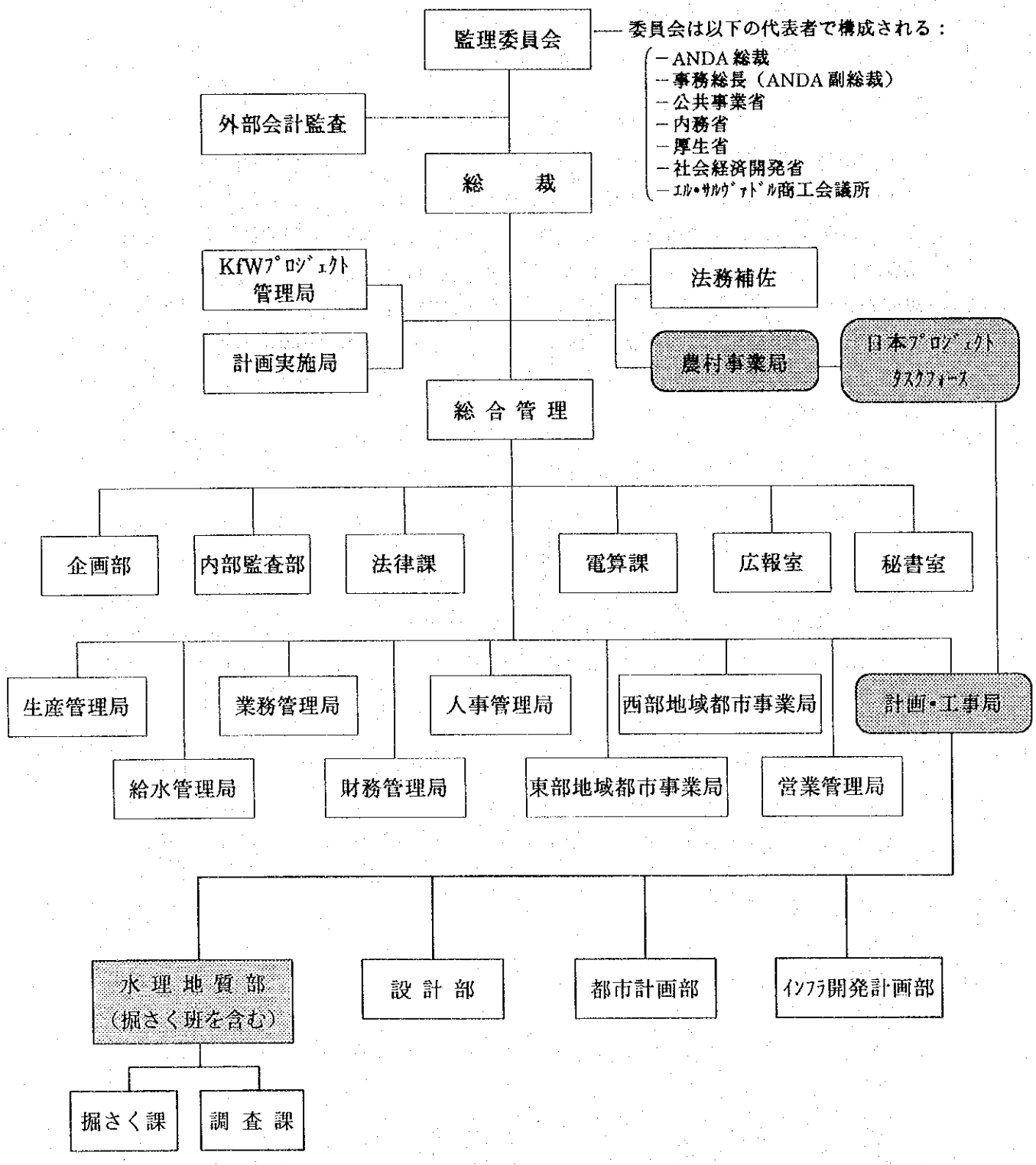

監理委員会
委員会は以下の代表者で構成される：
－ANDA 総裁
－事務総長（ANDA 副総裁）
－公共事業省
－内務省
－厚生省
－社会経済開発省
－ｴﾙ･ｻﾙﾊﾞﾄﾞﾙ商工会議所
外部会計監査
総　裁
KfWﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ管理局
計画実施局
法務補佐
農村事業局
日本ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾀｽｸﾌｫｰｽ
総 合 管 理
企画部
内部監査部
法律課
電算課
広報室
秘書室
生産管理局
給水管理局
業務管理局
財務管理局
人事管理局
東部地域都市事業局
西部地域都市事業局
営業管理局
計画・工事局
水 理 地 質 部
（掘さく班を含む）
設 計 部
都市計画部
ｲﾝﾌﾗ開発計画部
掘さく課
調 査 課

図 3-7　ＡＮＤＡ組織図

生作業に従事して、現有井戸の揚水量確保に努力している現況である。 しかし、ANDA農村事業局の創設に伴い農村部給水事業に関わる掘さく工事もANDA水理地質部が直営で担当することとなった。 もともと技術力のある水理地質部は、これにより予算の確保や人員・機材の強化に努め、計画実施に備えている。 要員・技術力については「3-4-3 要員・技術レベル」で述べる。

本事業の開始に当たっては、ANDAは農村事業部を中心として、これらの掘さくチームの要員を含め、タスクフォースを組織、本事業に関して機材の管理をはじめ集中的な業務を行うこととしている。

3-4-2 予算

本事業の実施機関であるANDAは、1961年上下水道行政を担当する自治機関として発足、主に都市部を対象に料金徴収を原則とする企業会計を行ってきた。

料金体系は需要者の負担力を重視したものであったため赤字が続き、内戦の影響下、政府の支援のもとで予算の編成が行われてきた。

近代化政策の中で原価重視の経営のもと、度重なる料金値上げと経営努力によって黒字転換をむかえて、運営面での費用、予算は正常化に向かいつつある。 そして、これを反映し、消費者のニーズに答えるために施設の拡充等の事業投資分が増えてきている。

ANDAの最近3年間の予算の推移と、本年度予算の概要を表3-10に示す。

表3-10 ANDAの3年間の予算推移 単位:Cs.1,000

	1995年	1996年	1997年
経常収支	246,007.3	379,605.9	362,474.3
事業投資	57,486.1	56,509.7	90,445.3
合　計	303,493.4	436,115.6	452,919.6

上表の事業投資（1997年）Cs 90,445,300のうち各部局の内訳は以下のとおりである。 本計画の核となる農村事業局に関しては、Cs 34,500,000であり、掘さく課の所属する水理地質部はCs 4,321,962である。 農村事業局の予算は事業投資全体の38%に当り、このことからも「エ」国政府がANDA農村事業局による農村部給水事業の開始に期待をかけていることがわかる。（表3-11参照）

表 3-11　事業投資の内訳　単位:Cs

内　訳	予　算
a. 農村事業局	34,500,000
b. 計画•工事局	27,753,482
c. 水理地質部	4,321,962
d. その他	23,869,886

3-4-3 要員・技術レベル

(1) 農村事業局

1996 年 1 月に創設した農村事業局は現在 17 名（1997 年 2 月）で組織されているが、増員・要員の強化を図っている。 本計画のために 30 名の啓蒙活動に関わる専門員を新規採用予定である。 この活動は本計画のポイントのひとつとなるため、農村事業局としては ARA とのつながりを含め、強化の対象としている。 現在の要員は皆、都市部での実績をもった者であるが、 農村給水事業に不慣れのためその実績を生かしきれていない実状もある。 また、17 名のうち半数が技術者であるが、専門分野での ANDA の各部門の補完がなされている。 特に計画・工事局からは水理地質部以外の部署も必要に応じて本事業に関わり、計画実施に参画していく。

(2) 計画・工事局／水理地質部

計画・工事局は 99 人で構成されている。 その中で、日本側の技術移転を受ける水理地質部の要員は表 3-12 の通りである。

表 3-12　水理地質部構成要員

種　別	人 数
調査課・管理技師	5 名
深井戸掘さく工（主任級）	7 名
深井戸掘さく工助手	19 名

上記中の管理技師は水理地質、土木および建築の技術者である。 水理地質資料の整理も比較的良く、旧式な孔内検層器を使用して、それなりの作業を行っている。 地下水探査技術は全くおくれているが、既存データをたよりに業務を実施

している。　電気探査の経験も器材もなく本事業への期待は大きく、技術移転への受容能力は充分あると判断される。

深井戸掘さく工（主任級）の多くは 15～20 年の経験を有しており、老朽機を操作して 150 m～200m 深度の井戸を掘さくしてきており、基本的な知識および技量を有している。

長い間、予算上の理由で掘さく作業を離れ、リハビリ作業に従事していた技術者もいるが、OJT による技術移転によって充分本事業への要員として機能は果たせると判断される。

通常、ANDA の掘さくチームの構成は下記の通りである。

表 3-13　ANDA 掘さくチーム構成要員

担　当	人　数
主任掘さく技術者	1
掘さく助手	2
溶接工	1
運転手	1
ガードマン	2

上記数チームを 1 名の監督が担当している。　本事業に関しては 2 チームの構成を予定している。

上記、ANDA 農村事業局、水理地質部、計画・工事局ともに本計画のカウンターパートとして日本側の技術移転を受ける技術レベルを有すると判断される。

第4章 事業計画

第 4 章　事業計画

4-1　実施計画

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合の事業実施計画は以下のとおりとなる。

4-1-1 実施方針

本計画は、エル・サルヴァドル共和国において、我が国無償資金協力の制度に基づいて実施されるもので、その事業実施計画に関しては我が国の無償資金協力システムの工期を十分に考慮し、適切な事業実施体制と工期の設定を行なう。　図 4-1 に本計画の事業実施体制を示す。

本事業の実施主体は、エル・サルヴァドル共和国 ANDA であり、実施設計から資機材調達、給水施設建設にいたるまでの事業の主要部分に加え、給水施設の運営・維持管理の指導を行う ARA への管理、指導について責任を負う。　一方、本計画実施段階で起用される我が国コンサルタントは、両国政府による交換公文 (E／N) 調印後、実施設計調査、入札図書作成と入札の支援、調達・施工監理、技術指導・技術移転管理等に関して先方実施機関と契約し、実施機関が行なう資機材調達と施設建設工事に関する入札の実施に関して支援を行なう。　入札およびその評価結果に基づき、業者契約が行われる。　無償資金協力としてのプロジェクトの契約業者は日本企業となる。

事業実施に当たって、契約業者である日本国企業はコンサルタントの監理の下で、業者契約に基づき定められた期間内に以下の業務を実施する。

① 機材の調達と指定場所への輸送・納入
② 対象地区の一部における水源井を含む給水施設の建設
③ ANDA カウンターパートに対する地下水開発と深井戸建設に関する技術指導・技術移転
④ ANDA カウンターパートに対する地下水開発機材の整備・維持管理に関する技術指導・技術移転

無償資金協力として本事業の契約業者は日本国企業であり、資機材調達と施設建設工事に当たっては、海外における地下水開発分野での豊富な経験を有すると共に、そ

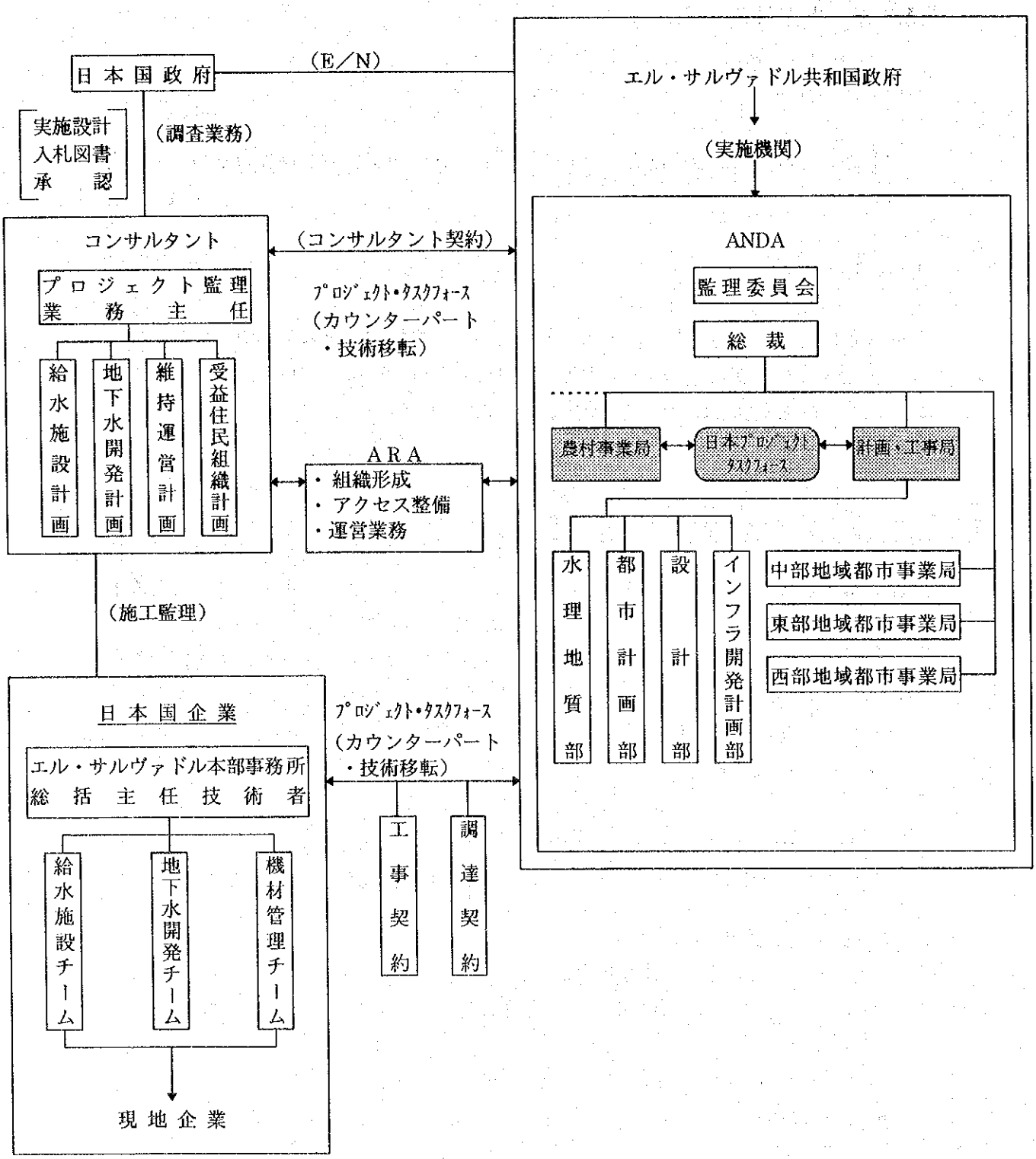

日本国政府
(E/N)
エル・サルヴァドル共和国政府
(実施機関)
実施設計
入札図書
承認
(調査業務)
コンサルタント
(コンサルタント契約)
プロジェクト監理業務主任
給水施設計画
地下水開発計画
維持運営計画
受益住民組織計画
プロジェクト・タスクフォース
(カウンターパート・技術移転)
ARA
・組織形成
・アクセス整備
・運営業務
ANDA
監理委員会
総裁
農村事業局
日本プロジェクトタスクフォース
計画・工事局
水理地質部
都市計画部
設計部
インフラ開発計画部
中部地域都市事業局
東部地域都市事業局
西部地域都市事業局
(施工監理)
日本国企業
エル・サルヴァドル本部事務所
総括主任技術者
給水施設チーム
地下水開発チーム
機材管理チーム
現地企業
プロジェクト・タスクフォース
(カウンターパート・技術移転)
工事契約
調達契約

図4-1 実施体制

の機材内容について十分な認識のある企業でなければならない。　また、契約業者は、上記③および④の技術指導・技術移転業務を担当する技術者を派遣する。　なお、ANDA カウンターパートに対する地下水開発調査に関する技術移転は、コンサルタントが実施設計調査および施工監理業務の期間中に実施する。

4-1-2 実施上の留意事項

本計画の資機材調達と施設建設に関わる留意事項は以下のとおりである。

(1) 掘さく機材および関連機材の調達

本計画で使用される掘さく機と車輌等の関連機材の調達は、これら機材の使用が本計画における井戸建設工事に不可欠である。　このため、調達・輸送・納入の各段階において工程上の留意が必要である。

(2) 施工工程に対応した調達資機材の納入期限の厳守

本計画における井戸建設工事の施工工程は、雨期のアクセス道路条件の問題もあり、計画工期の制約も少なくない。　このため、施工に直接関わる資機材の調達・納入に関しては、期限の厳守が重要である。

(3) 効率的な深井戸建設工程の策定・実施と難易度の高い地質条件下での技術指導・技術移転

ANDA の深井戸掘さく部門は過去には多くの実績があり、既に基本的な掘さく技術は持っている。　しかし、現状では機材の老朽化や所要資材の不足のため、新規事業には自らがほとんど機能できない状態にある。　ANDA の掘さくチームは、現在年間わずかな本数であるが深井戸掘さくを実施すると共に、既存井のリハビリテーション作業等に励んできたが、都市部と共に農村部においても増大する井戸需要に対応できる実状にはない。　そこで、特に掘さく部門の全体工程の管理やマネジメントの技術についてのさらなる向上が望まれる。　また、掘さく中の崩壊事故を招き易い難易度の高い地質条件下での掘さくについては、その技術移転には長い期間を要する。　このような技術移転を図るうえで、本計画において日本人技術者を派遣して実施する技術指導は重要である。

4-1-3 実施区分

本プロジェクトの実施区分は以下のとおりで、太線枠内が本計画に相当する。

表 4-1　本プロジェクトの実施区分

日　本　側	「エ」国　側
20 地区のための 14 施設(16 井)の建設	
深井戸施設の建設 ・ 深井戸建設用機材の調達 ・ 日本人技術者の派遣 ・ OJT による ANDA 技術者に対する技術移転 (地下水開発調査・掘さく技術) ・ 上記の施工監理	・ ANDA 掘さく班 2 チームの派遣と農村事業局や水理地質部からのカウンターパートの無償配置 ・ 用地の確保 ・ アクセス道路の整備
給水施設の建設（モデル事業） ・ 14 施設の建設 ・ 上記の施工監理	・ 用地の確保／電力の導入 ・ アクセス道路の整備
住民組織による運営・維持管理 ・ 計画策定への支援 ・ 啓蒙活動のための支援機材の調達	・ 計画策定 ・ 実施体制の完備 ・ 住民組織の形成 ・ 啓蒙活動
72 地区（73 井）のための給水施設建設	
・ 深井戸建設用機材の調達	・ 深井戸施設の建設 ・ 給水施設の建設 ・ 住民組織による運営・維持管理

上表以外に「エ」国側分として、掘さく機材の維持管理がある。

4-1-4 施工計画

実施設計をはじめとして、入札、契約関連業務、施設建設、施工監理にいたるまでの業務は図 4-2 のような手順で行われる。

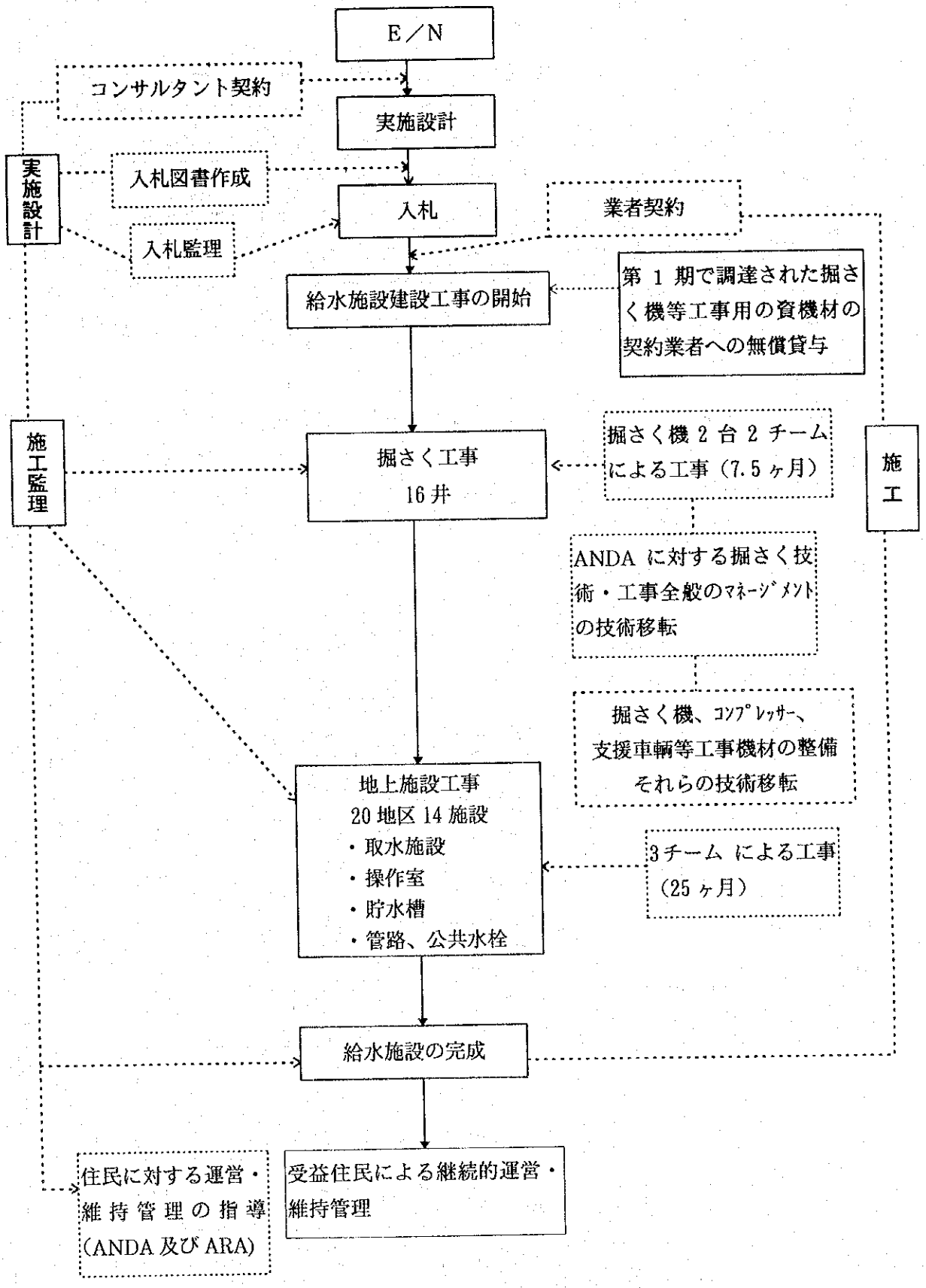


図 4-2　施設工事における実施設計・施工監理および施工計画のフロー図

本計画における日本側の施工は、対象地域の一部地区（20 地区 14 施設 16 井）における給水施設建設がある。 これらについては、本計画で調達される掘さく機と関連地下水開発用機材を使用する。 契約業者である日本企業は、本計画での施工に使用する目的で ANDA に調達された機材の貸与を無償で受ける。 ANDA はこれらの地下水開発機材の操業・保守要員として配置している技術者を機材と共に派遣し、契約業者の管理のもとで技術移転を受けながら施工業務に従事させる。 これらの技術者の人件費は ANDA が負担する。 施工完了時には、契約業者はこれら機材の整備を行なったうえで ANDA に返却する。 貸与期間中の機材の使用・保管に関する責任は、契約業者が負う。

工事についての施工監理（コンサルタント）、施工（契約業者）の日本人技術者の派遣を表 4-2 に示した。 なお、コンサルタントの派遣については費用のミニマイズと作業の効率化を図り、スポットの派遣とした。 また、掘さく工事は 7.5 ヶ月で終了するが、ANDA 独自の掘さく工事 72 地区（73 井）が残っているため、さく井技術者は施工終了後 2 ヶ月間は最終的な技術移転を行う。

表 4-2 日本人技術者の派遣

コンサルタント			
技　術　者	人 数	作 業 内 容	M/M
業務主任	1	施工監理全体の総括	4.0
水理地質／物理探査	1	掘さく地点の決定、物理探査の技術移転、掘さく工事の施工監理（16 井）	5.16
施設設計	1	地上施設工事の施工監理	8.0
機材計画	1	掘さく機および関連機材の運営監理、機材整備の監理	2.0
運営・維持管理	1	ANDA,ARA が裨益住民へ行う啓蒙活動と計画の全体運営に関わる指導・支援	14.5
契　約　業　者			
総括主任	1	施工全体の統括、全建設現場の管理	25.0
さく井	2	掘さく工事の指導、各現場での統括（2 チーム：16 井）	9.5×2
土木 A	1	各現場での土木工事全体の統括（3 チーム、14 施設）	18.0
土木 B	1		19.0
土木 C	1		18.7
機械整備	1	工事機材の整備調整とその技術移転	3.0
ソーラシステム	1	ソーラパネル取付けと操作・基本的な修理法の指導	1.0

＊土木技術者はチームにより施設規模、数量が異なるため M/M が違ってくる。

工程については「表 4-3 事業実施工程表」を参照。

4-1-5 資機材調達計画

契約業者は、施工計画の項で述べたように、契約書、技術使用書に基づき、必要な資機材の調達を行なう。

本計画で調達の対象となる資機材については、品質や一定量の調達に支障がないものは、エル・サルヴァドルまたは周辺国等での調達を考慮する。 機材の場合、調達後の維持管理の容易さやアフターケアが得易い点から、現地で普及しているものが優先される。 主要な調達対象資機材のエル・サルヴァドルにおける流通・普及状況を考慮した調達計画は、以下のようにまとめられる。

1) 掘さく機および関連機材：エル・サルヴァドルにおいて製造されていないため、日本調達もしくは調達、搬入、エル・サルヴァドルでの流通、品質を考慮すると米国製も候補となる。

2) 貨物トラック、工事用水タンク車、作業用小型トラック、要員輸送用車輌等：現地において製造されていないため、周辺国を含めた第三国調達と日本調達を考慮する。 車輌については、日本製品の普及度が高い。

3) 深井戸揚水試験用機器、探査・試験装置：現地において製造されていないため、周辺国を含めた第三国調達と日本調達を考慮する。

4) 井戸用ケーシングパイプ（鋼管）、ウェル・スクリーン（不銹鋼製）：米国製品が普及しているため、米国調達と日本調達を考慮する。

5) 井戸用ケーシングパイプ（PVC）、ウェル・スクリーン（PVC）：中米諸国製品が普及しており、十分な品質水準と供給力を有することから中米諸国製品調達と日本調達を考慮する。

6) 維持管理用機材：現地において製造されていないため、周辺国を含めた第三国調達と日本調達を考慮する。

7) セメント・砂利等資材：現地で安定的に生産されており、調達上の問題はない。

8) 燃料（ガソリン・軽油）：原油を輸入して精製後、製品として流通している。 基本的には現地調達で問題ない。

9) コンピュータ等事務用機材：現地に米国および周辺国製品の流通もよく、第三国調達として考慮する。

4-1-6 工程

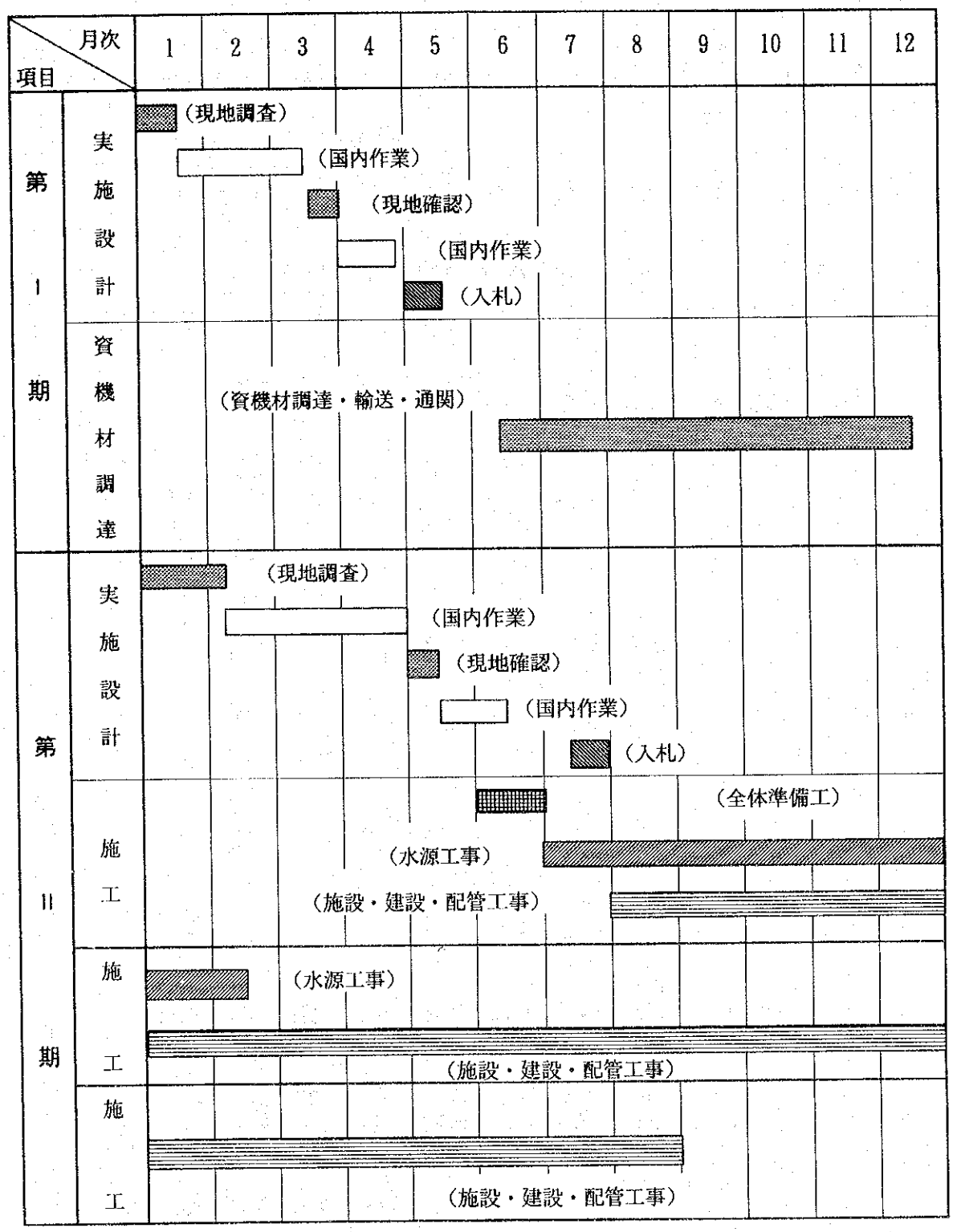
本計画は、1期と2期の実施となるが、各々日本・エル・サルヴァドル両国政府間で無償資金協力の交換公文（E/N）調印により事業が開始され、その年度内に完了させる必要がある。

E/N が締結されると実施機関である ANDA は、日本のコンサルタントと本事業に関するコンサルタント契約を取り交わす。 我が国政府によるコンサルタント契約認証後、当該コンサルタントは実施設計を行い、入札図書を準備し、日本・エル・サルヴァドル両国政府より入札図書の承認を得る。 また、コンサルタントは実施機関である ANDA が実施する契約業者選定のための入札に関して、ANDA を補助・代行し、入札結果評価、また、ANDA による落札者との交渉においても ANDA を補助する。 業者契約後は、施設建設の施工監理や資機材の検収、操業指導立会等の最終引渡までの全作業を実施する。

前述のとおり、契約業者は契約認証後、資機材の調達を行い、また、施設建設を行なう。 資機材調達の期間としては、掘さく機の製作納期 4.0 ヶ月を要するものがある。 日本からの海上輸送、通関および内陸輸送には 2.0 ヶ月、周辺国からの調達においても通関・内陸輸送に 1.0 ヶ月を必要とする。 施工については掘さく工事 7.5 ヶ月、施設工事 25.0 ヶ月を必要とする。

ゆえに第1期を資機材調達、それ以降を調達機材を使用して施設建設と技術移転を行う計画が最適と判断される。 実施スケジュールを表 4-3 に示す。

表4-3　事業実施工程表


月次
項目
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
第1期
実施設計
（現地調査）
（国内作業）
（現地確認）
（国内作業）
（入札）
資機材調達
（資機材調達・輸送・通関）
第II期
実施設計
（現地調査）
（国内作業）
（現地確認）
（国内作業）
（入札）
施工
（全体準備工）
（水源工事）
（施設・建設・配管工事）
施工
（水源工事）
（施設・建設・配管工事）
施工
（施設・建設・配管工事）

4-1-7 相手国負担事項

日本政府が本計画を無償資金協力により実施することを決定した場合、エル・サルヴァドル側は、本計画の円滑な実施を図るため、以下に記載する事項に関し、必要な措置をとることとする。

① プロジェクトに必要な資料と情報を提供する。

② 本計画実施に当たり、必要な施設建設サイトの用地やアクセス道路を確保し、必要な道路補修を行なう。

③ 本計画実施期間中の資機材保管場所や作業所等に必要な土地、仮設現場事務所、倉庫、資材置場を提供する。

④ プロジェクトに関する銀行間取極に基づき、日本側外国為替銀行の業務に関わる手数料を負担する。

⑤ プロジェクトのために調達される資機材について、輸入地点における免税措置、通関業務、および迅速な内陸輸送のための便宜を図る。

⑥ プロジェクトにおいて、日本国政府の認証を受けた契約書に基づき、資機材調達および役務提供に従事する日本国籍者の、エル・サルヴァドル国への入国および同国からの出国のために必要な便宜を図る。

⑦ プロジェクトに関係する日本国籍者に対し、日本国政府の認証を受けた契約書に基づく資機材および役務提供に関しては、エル・サルヴァドル国の関税、付加価値税等の国内税、その他あらゆる徴税を免除する。

⑧ 本計画で使用する掘さく機および関連する機器の運営・維持管理の要員として、日本側契約業者が実施する建設業務に参画し、技術移転を受けるカウンターパートとなる職員を任命・配置し、本計画実施上その使用が前提となる地下水開発用既存機材・新規調達機材と共に日本側契約業者に対して無償で提供する。

⑨ 本計画で建設された給水施設および調達された資機材を効果的に運営・維持管理する。

⑩ 本無償資金協力事業に伴う施設建設・資機材調達に関して、それらを有効に機能させるために必要な人事、予算を含む運営・維持管理体制の整備を行い、また、調達された資機材の運営・維持管理を含むプロジェクトの効果的な実施のために必要な予算と要員を確保する。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画の実施に必要な事業費は、日本側負担分 18.43 億円、「エ」側負担分は約 8.76 百万コロン（約 119 百万円）と見積もられる。 日本側負担分の各期における経費内訳は次表のとおりである。

(1) 日本国側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
1) 建設費	–	8.32 億円	8.32 億円
a. 直接工事費	–	6.64 億円	6.64 億円
b. 現場経費	–	1.03 億円	1.03 億円
c. 共通仮設費等	–	0.65 億円	0.65 億円
2) 機材費	8.29 億円	–	8.29 億円
3) 設計・監理費	0.31 億円	1.51 億円	1.82 億円
合計	8.60 億円	9.83 億円	18.43 億円

1.0US$=118.31 円　1.0Cs=13.54 円（平成 9 年 4 月時点）

(2) エル・サルヴァドル共和国側負担経費

「エ」国側負担分として、①本計画で施工する際に ANDA より参画する関連機材の操作・保守要員（さく井工、設備工、機械工、運転手等）の人件費とそれに関連する費用②本計画実施上の計画管理や運営・維持管理指導活動に参画する ANDA ならびに ARA の人件費③用地購入と整地に関わる費用である。 概算で約 8.76 百万コロン（約 119 百万円）であり、内訳を次に示す。

内　容	金額（コロン）
①　掘さく機等操作・保守経費：1井当り Cs70,000×89井 （人件費：主任掘さく技術者、掘さく助手、溶接工、運転手、ガードマンの手当て等を含む）	約6,230,000
②　計画管理・運営・維持管理指導要員人件費 （新規採用の保健ﾌﾟﾛﾓｰﾀｰ 30名分の人件費を含む）	約1,200,000
③　用地購入および整備費 （用地購入は場所や所有者によって、費用が異なるのでANDAの経験的な金額から試算した）	約1,335,000
合　計	約8,765,000

(3) 積算条件

①積算時点：　平成　9年4月

②為替交換レート：　1 US$ = 118.31円
　1コロン = 13.54円

③施工・調達期間：　本事業の実施は、1期による機材調達と2期による工事とし、各々に要する実施設計、工事、機材調達の期間は実施工程表に示したとおり。

④その他：　本計画は、日本政府の無償資金協力の制度にしたがって実施されるものとする。

4-2-2 維持・管理計画

(1) 給水施設完成後の維持管理体制・方法

「エ」国政府は農村部給水における運営・維持管理に関し、受益住民による最低限の補修や費用負担等を含む集落レベルでの運営・維持管理を基本方針としている。　ANDAが、事業計画、実施、操業および運営等、給水事業上広範に機能し、具体的にはARAを頂点とした各受益者組織で施設の運営・維持管理が行われる。

一般に「エ」国農村部農民の自活に関する意識は高く、道路、電気、給水、衛生等に関する地区内整備事業のために受益住民組織をつくり、積極的な行動を起こしている。　給水衛生問題に関しては、女性の活動は中心的で活発であり、保健プロモーターも女性が多い。

本計画では、かかる農村部の実状とANDAの政策のもと、日本側が施工した地区

において、給水施設完成後に「住民による施設の運営・維持管理」の促進活動を行う計画である。　この活動は、これまで述べてきたようにANDA農村事業局が主導して、ARAがその管理下で実際に作業を行っていく。　本計画では、ANDA農村事業局とARAの農村給水事業の実績や体制を考慮し、コンサルタントが日本側施工地区において、これらの作業の支援と全体の計画管理に参画する。　ANDA農村事業局が主導し、コンサルタントは「実施設計段階」と「施設工事着工前」、「施設完成後」を基本的にピリオドとしてスポットで現地に入り、計画全体の管理や各地区の状況に合った実施を行っていく。　施設規模や動力源によって作業内容は若干変わってくるが、基本的に以下のとおりである。　この作業は、ANDA農村事業局とARAのカウンターパート、そして、日本側からは運営・維持管理担当のコンサルタントが当たる。　原則として、コンサルタントは直接住民との交渉には参加せず、計画策定や実施方法にかかわる。　ただし、サイトにおいて、受益住民組織の集会やANDA農村事業局、ARAが住民との協議を持つ場合には、オブザーバーとして参加し、その後の調整をANDA農村事業局、ARAと行う。

① 実施設計時

項目	内容
実施への準備	ANDAとARAの全体的な計画案の調整・アドバイス
調達機材の仕様決定	ANDAに調達予定の対象地区「住民による施設の運営・維持管理」データ記録用コンピュータソフトの仕様決定等

② 施工監理時

内　容	作業時期	作業地
1. 集落の社会組織等の把握、保健プロモーターとの意見交換、住民の要望等について聞き取り	工事前	サイト
2. 現地調査を基に対象集落に合った組織支援の方法についての意見交換、草案の作成	工事前	ANDA
3. 草案についてサイトで協議、調整。最終的な方向付け、問題点の整理	給水施設施工前（井戸建設後）	サイト
4. 上記の「最終的な方向付け」のフォローの方法、分担等の決定、日本側からの最終アドバイス	給水施設施工前（井戸建設後）	ANDA
5. 施設完成後の運営状況確認	給水施設完成後	サイト

(2) 維持管理費

本計画の事業実施後、各タイプの給水施設の運営・維持管理に要する費用負担として以下の項目が想定される。 ただし、各集落の運営・維持管理が法令により各受益者組織に任されているため、施設の維持管理の方法やシステムは組織毎に独自に決定される。

a. タイプA、B、C、D（ソーラ・システム、ハンド・ポンプを除く）
- 各集落の委員会から雇用されたバルブ操作員（1～2名）の人件費
- ポンプの運転に掛かる電気代
- 運転に関わる消耗品等

b. ソーラ・システム
- 各集落の委員会から雇用されたバルブ操作員（1～2名）の人件費
- 運転に関わる消耗品等

c. ハンド・ポンプ
- ハンド・ポンプに関わる消耗品等

上で述べたように給水施設の運営・維持管理は、裨益住民主体で行われたためANDA農村事業局やARAの指導はあるにせよ、各集落で独自の体制となる。 このことから、現段階での各地区の維持管理費を試算することはできないが、各給水施設動力源ごとのハード面の負担費用は以下のとおりである。

表 4-4　動力源別施設維持費試算表（1施設当り）

	内　　容	費 用(月)
在来電力	電気料金(1日10時間運転、ポンプ容量7.5kwとして)	約 Cs800
	消毒用高度晒粉	約 Cs300
	運転に関わる消耗品等（積立）	約 Cs400
	計	約 Cs1,500 （約¥20,310）
ソーラ・システム	消毒用高度晒粉	約 Cs150
	運転に関わる消耗品等（積立）	約 Cs300
	計	約 Cs450 (約¥8,800)
ハンド・ポンプ	ロッド、ソケット、バルブ等(積立)	約 Cs40 (約¥542)

また、これ以外の経費の一つとして、操作室の操業係であるバルブ操作員の給与が

ある。　本調査での聞き取り調査などから、一人につき約 Cs500／月と想定できる。これらの条件で想定すると、施設規模と人口から最も住民の負担が大きくなるところで約 Cs15／月／世帯と考えられる。　これは農村部の平均的な月収の約 3%となり、住民の負担能力の許容内と言える。　ただし、これは試算による一案であり、住民の負担を考慮し、より軽減することも可能である。　（例：消耗品の積立等はスペア・パーツを ANDA がプールし、安価で調達する等）　これらの方法については、今後の ANDA 農村事業局や ARA の計画策定に協力し、最も有効かつ持続する方法をとるものとする。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章　プロジェクトの評価と提言

5-1　妥当性にかかる実証・検証および裨益効果

「エ」国政府は、農村部住民の生活水準の向上を図る上で、給水衛生の整備に努力してきた。　国家5ヶ年計画の上下水道セクターにおいては、農村部給水普及率16%を50%まで引き上げることを目標にしているが、「エ」国の農村部における給水の普及が遅れている。　農村部給水整備を目指す「エ」国政府は本計画の要請を行うと共に、ANDA 農村事業局の体制強化、ARA の創設、それら機関による農村部給水事業の実施体制の確保を進めてきた。　本計画ではこのような「エ」国政府の農村部給水事業の展開と「エ」国農村部住民双方の努力を支援するものである。

本計画が実施された場合の裨益効果について、効果の指標を示し表5-1にまとめて提示した。

表5-1　計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果・改善の程度 効果の指標
(1) 「エ」国では国家5ヶ年計画に基づき、農村部給水普及率を16%から50%に引き上げることを目標としている。　現状では、計画対象 92 地区はいずれも厳しい給水環境にある。	本計画では、3県92地区において、20 地区に対し日本側の施工、残りの72地区に対し井戸資材の調達を行う。	計画実施により安全で安定した飲料水の供給が可能となり、約6万3千人の住民が裨益する。これにより3県の給水普及率は16%から25%になり、国家5ヶ年計画の目標に貢献する。 指標は給水普及率。
(2) ANDA は現在国家5ヶ年計画に基づき、農村部給水普及率の向上を図って水源井の掘さく計画を立てているが、現有機材では老朽化等の原因から効率良い実施がなされていない。	新規掘さく機 2 台の調達のほか、掘さく関連機材、調査機材を調達し、ANDA 農村事業局の水源開発体制の強化を図る。	過去数年、直営掘さく班は新規掘さくができない状態であった。　本計画で調達される2台の掘さく機は、本計画の92地区だけではなく、今後の ANDA 農村事業局の掘さく計画に使用され、目標達成に寄与する。 指標は掘さく計画の実績。

(3) ANDA農村事業局は創設間もないため、事業実施に不慣れであり、都市部の実績を十分生かすことができない。また、都市部と比べ ARA や受益者組織との協調がより必要となる。	日本側施工地区において、モデル事業として、計画段階より ARA や受益住民組織との連携から住民主体の運営・維持管理を行っていく。	日本側施工地区の完了後も引き続き、モデル事業の実績を生かし、ANDA 農村事業局は住民主体の給水事業の展開を行うことができる。 指標は今後の ANDA 農村事業局の給水事業の実績。
(4) 計画対象地区の住民は、屋外の素堀り便所からや、その他汚水の浸透による水質の汚染が懸念される非衛生的な浅井戸などから飲料水や生活用水を得ている。	本計画では、表流水や浅層地下水から汚染の心配のない深井戸を水源とする。　また、井戸の構造も上部から汚染されない設計とし、簡易な高度晒粉(次亜塩素酸ｶﾙｼｭｰﾑ)による消毒システムを加えた。	深井戸を水源とする給水施設が整備されることにより、対象地区住民が使用する給水施設を中心として衛生環境の改善が図られる。　これらの指標としては、水因性の疾患の減少や浅井戸の利用率などを調査することにより明らかになる。
(5) ANDA の水理地質部は、地下水開発用調査機材の使用は実績がなく、また、掘さく工事のマネージメントの非効率さが計画実施の長期化につながっている。	本計画では、電気探査機材等調査機材について、計画段階から技術移転を行っていく。　また、掘さく技術の移転だけでなく、掘さく工事全体のマネージメントを指導していく。	調査から施工段階まで一環した技術指導により、ANDA はより効率的な計画実施のための技術力をつけることができる。　指標としては、ANDA の掘さく実績から掘さく機の稼動率と工期、成功率などのデータが挙げられる。

5-2　技術協力・他ドナーとの連携

UNICEF による調査は断続的であるが、引き続き行われている。　今後も ANDA は農村部における実態に即した新規掘さく計画を策定するために、UNICEF との連携を有効に活用していく必要がある。

また、給水事業の円滑な運営のために費用回収を容易とする必要があり、そのための方便として各戸給水は有効である。　しかし、本計画では、このための分岐資材は調達せず、住民の自助努力に任せる予定である。　今後、住民参加の促進のためにはこれらの資材調達に関して支援を行うことは有意義であり、ANDA や ARA、住民組織から要請があった場合は、我が国の草の根無償等で対応する方途もある。

5-3　課題

本計画により、前述のような効果が期待されると同時に、広く住民の BHN の向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認できる。　さらに、本計画の運営・維持管理についても、実施機関をはじめ当該国の体制は、人員および資金ともに、本計画の実施上問題ないと判断される。　しかし、以下の点が「エ」国政府により考慮されるならば、本計画はより円滑かつ効果的に実施しうるであろう。

① ANDA と ARA による農村部給水事業の体制

「エ」国における農村部の給水整備は、ANDA 農村事業局が解体された PLANSABAR から引き継ぐ形で業務を開始した。　既存事業運営の再出発も容易ではないが、独力での新規事業着手はより困難である。　かかる状況のもと、実際には本計画によって ANDA 農村事業局の新規給水事業が立ち上がることになる。旧 PLANSABAR 体制では当初期待されたような成果を挙げられず、解体に至った経緯がある。　この原因は中央集権化した住民不在の非効率となった運営体制のもとでは施設の維持管理が充分に行われず、放漫な運営により給水システム劣化が広範囲にわたってもたらされたことにある。　農村事業の再出発に際して行われた多くの分析が、この点を指摘している。　この経験から「エ」国政府は ANDA 農村事業局に給水事業整備を担当させるが、運営・維持管理は各施設の受益者組織独自で行うこととした。　このため ARA なる組織も創設される。　農村部給水について、「エ」国政府のこのような住民本位、真の住民参加体制を確立し、本計画が遂行されることが期待される。

② ANDA 農村事業局の強化

本計画では ANDA 農村事業局の管理下で、住民組織が運営・維持管理の作業を行う。　ANDA はモデル事業を通して日本側の支援を受け、計画段階から運営までのソフト面での実績を積み、その成果を活かして直接実施、担当する残り 72 地区について事業を実施していくこととなる。　しかし、施設建設と同時にこれらの作業を行っていくには、農村事業局の組織の強化が必要である。　本計画のための予算の計上や要員の増強は ANDA で既に始まっているが、農村事業局の組織力を持続的に高めていかなければならない。　このため、要員の増員だけではなく、農村部事業に対応した個人の能力や意識の向上が必要である。これには、OJT と共に従来 ANDA が比較的力点をおいてきた内外での研修やセミナーの実施によって、ソフトとハード両面の強化が期待される。

資　　料

資料-1　　調査団員氏名・所属

－基本設計調査時

名 前	担当業務	所 属
(1) 向井　靖雄	総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員
(2) 三條 明仁	計画管理	国際協力事業団無償資金協力調査部 調査第一課
(3) 高松 幹二	業務主任/ 運営維持管理計画	日本テクノ株式会社
(4) 平　直貴	水理地質／調達計画	日本テクノ株式会社
(5) 宮内 龍太郎	物理探査 I	日本テクノ株式会社
(6) 横木 昭一	物理探査 II	日本テクノ株式会社
(7) 渡辺 香容子	通訳	日本テクノ株式会社

－基本設計概要説明時

名 前	担当業務	所 属
(1) 向井　靖雄	総括	国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員
(2) 高松 幹二	業務主任/ 運営維持管理計画	日本テクノ株式会社
(3) 平　直貴	水理地質／調達計画	日本テクノ株式会社
(4) 渡辺 香容子	通訳	日本テクノ株式会社

資料-2 調査日程

－基本設計調査時

日順	日付	曜日	行　　程
1	1月12日	日	東京成田空港発（JL006）
2	1月13日	月	サン・サルヴァドル着（AA919）
3	1月14日	火	日本国大使館、外務省表敬、ＡＮＤＡに対するｲﾝｾﾌﾟｼｮﾝ･ﾚﾎﾟｰﾄ説明
4	1月15日	水	ANDAと協議、ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ調査、IDB、FIS表敬
5	1月16日	木	ｻｲﾄ調査
6	1月17日	金	ANDAと協議、ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ調査
7	1月18日	土	ｻｲﾄ調査
8	1月19日	日	ｻｲﾄ調査
9	1月20日	月	ANDAと協議、ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ調査
10	1月21日	火	ANDAと協議、ﾜｰｸｼｮｯﾌﾟ調査
11	1月22日	水	ANDAと協議、合意議事録調印、大使館報告
12	1月23日	木	ｻｲﾄ調査 官ﾁｰﾑ、 ｻﾝ・ｻﾙｳﾞｧﾄﾞﾙ発
13	1月24日	金	ｻｲﾄ調査
14	1月25日	土	ｻｲﾄ調査 官ﾁｰﾑ、 東京着
15	1月26日	日	ｻｲﾄ調査
16	1月27日	月	ｻｲﾄ調査
17	1月28日	火	ANDAと協議
18	1月29日	水	ｻｲﾄ調査
19	1月30日	木	ｻｲﾄ調査
20	1月31日	金	ｻｲﾄ調査
21	2月1日	土	資料整理、データ解析
22	2月2日	日	ｻｲﾄ調査
23	2月3日	月	ｻｲﾄ調査
24	2月4日	火	ｻｲﾄ調査
25	2月5日	水	ANDAと協議
26	2月6日	木	ANDAと協議
27	2月7日	金	ANDAと協議、日本国大使館に報告
28	2月8日	土	ｻﾝ･ｻﾙｳﾞｧﾄﾞﾙ発（UA864）
29	2月9日	日	行程
30	2月10日	月	東京着（JL061）

－基本設計概要説明時

	月日	曜日	行　　程	宿泊地
1	4月7日	月	東京成田空港発 (12:00 - JL006)	
2	4月8日	火	サン・サルヴァドル着 (17:22 - AA919)	サン・サルヴァドル
3	4月9日	水	- 表敬訪問: 日本大使館, ANDA, 外務省経協局 - 基本設計概要書説明	サン・サルヴァドル
4	4月10日	木	ANDA 協議: 基本設計概要書	サン・サルヴァドル
5	4月11日	金	ANDA 協議: 基本設計概要書	サン・サルヴァドル
6	4月12日	土	対象地区視察	サン・サルヴァドル
7	4月13日	日	団内町打合わせ	サン・サルヴァドル
8	4月14日	月	ANDA 協議: ミニッツ	サン・サルヴァドル
9	4月15日	火	ミニッツ署名、大使館報告	サン・サルヴァドル
10	4月16日	水	サン・サルヴァドル発 (9:00 - UA864)	ロサンゼルス
11	4月17日	木	ロサンゼルス経由 (JL061)	
12	4月18日	金	東京着 (16:15)	

資料-3　相手国関係者リスト

1.　在エル・サルヴァドル日本大使館

岩元　克	特命全権大使
石井　清史	一等書記官

2.　外務省

Héctor R. González Urrutia	外務次官
Rina Castellanos de Jarquin	国際協力部長
布施　幸秀	JICA派遣専門家（国際協力部）

3.　上下水道公社(ANDA)

Ing. Carlos Perla	総裁
Lic. Mario Orellana	副総裁
Ing. Raúl Rodríguez Rivera	計画・工事局長
Ing. Raúl Rodríguez Choto	農村事業局長
Ing. Nelson G. Escamilla	農村事業局技師
Ingra. Martha Nuila	計画・工事局ｱｼｽﾀﾝﾄ
Lic. Dimas Alberto	計画課
Ing. Mario Guevara	水理地質部長
Tec. Ignacio Franco	掘さく課監督
Ing. Francisco Zometa	計画実施部次長

4.　UNICEF

Ing. Carlos Jose Escobar	水理地質
Ing. Jorge Hernandez	ｱｼｽﾀﾝﾄ技師

5.　米州開発銀行(BID)

Sr. Fadrique Otero	副所長

6.　ｴﾙ･ｻﾙｳﾞｧﾄﾞﾙ自治体開発･協力協会(NGO)

Lic. Emilio Espin Amprimo	ｻﾝ･ﾋﾞｾﾝﾃ県事務所長

7.　サンタ・アナ県メタパン市

Prof. Rigoberto Trinidad	市長

資料-4　　当該国の社会・経済事情

1997.03　　1/2

国名	エル・サルヴァドル共和国
	Republic of EL Slvador

一般指標					
政体	共和制	*1	首都	サン・サルヴァドル	*1
元首	Pres. Armando CALDERON SOL	*1	主要都市名	ｻﾝﾀｱﾅ、ｻﾝﾐｹﾞﾙ	*1
独立年月日	1821年09月15日	*1	経済活動可人口	2,000 千人 (1994年)	*5
人種(部族)構成	ﾒｽﾃｨｿﾞ94%、ｲﾝﾃﾞｨｵ5%	*4	義務教育年数	9 年間 (1996年)	*7
			初等教育就学率	70.0 % (1994年)	*5
言語・公用語	ｽﾍﾟｲﾝ語	*1	初等教育終了率	24.0 % (1990年)	*5
宗教	ﾛｰﾏｶﾄﾘｯｸ75%	*1	識字率	70.4 % (1993年)	*5
国連加盟	1945年10月	*2	人口密度	283.32 人/Km2 (1995年)	*4
世銀・IMF加盟	1946年03月	*3	人口増加率	2.02 % (1995年)	*4
			平均寿命	平均 67.5 男64.89 女 70.23	*4
			5歳児未満死亡率	56 /1000 (1994年)	*5
面積	21.04 千Km2	*4	ｶﾛﾘｰ供給量	2,663.0 cal/日/人 (1992年)	*5
人口	5,870.5 千人 (1995年)	*4			

経済指標					
通貨単位	コロン	*1	貿易量	(1995年)	*8
為替ﾚｰﾄ(1US$)	1US$= 8.755 (1月)	*6	輸出	998.0 百万ﾄﾞﾙ	*8
会計年度	1 月～ 12 月	*1	輸入	2,853.0 百万ﾄﾞﾙ	*8
国家予算	(1995年)	*6	輸入ｶﾊﾞｰ率	3.7 % (1994年)	*9
歳入	1,203.8 百万ﾄﾞﾙ	*6	主要輸出品目	ｺｰﾋｰ、砂糖、海老、綿花	*4
歳出	1,276.00 百万ﾄﾞﾙ	*6	主要輸入品目	天然資源、消費財、資本財	*4
国際収支	113.00 百万ﾄﾞﾙ (1994年)	*6	日本への輸出	17.0 百万ﾄﾞﾙ (1995年)	*10
ODA受取額	316.00 百万ﾄﾞﾙ (1994年)	*8	日本からの輸入	133.0 百万ﾄﾞﾙ (1995年)	*10
国内総生産(GDP)	8,116.00 百万ﾄﾞﾙ (1994年)	*8			
一人当たりGNP	1,360.0 ﾄﾞﾙ (1994年)	*8	外貨準備総額	962.4 百万ﾄﾞﾙ (1997年)	*6
GDP産業別構成	農業 14.0 % (1994年)	*8	対外債務残高	341.0 百万ﾄﾞﾙ (1994年)	*9
	鉱工業 24.0 % (1994年)		対外債務返済率	14.5 % (1994年)	*9
	ｻｰﾋﾞｽ業 62.0 % (1994年)		ｲﾝﾌﾚ率	14.1 % (1993年)	*5
産業別雇用	農業 36.0 % (1990年)	*5			
	鉱工業 21.0 % (1990年)				
	ｻｰﾋﾞｽ業 43.0 % (1990年)		国家開発計画		*11
経済成長率	6.2 % (1994年)	*8			*12

気象(1961 年～ 1985 年平均)　場所：San Salvador　(標高　682 m)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	32.0	33.0	34.0	34.0	33.0	31.0	32.0	32.0	31.0	31.0	31.0	32.0	32.1 ℃
最低気温	16.0	16.0	17.0	18.0	19.0	19.0	18.0	19.0	19.0	18.0	17.0	16.0	17.6 ℃
平均気温	22.2	22.7	23.9	24.7	24.2	23.2	23.4	23.2	22.7	22.8	22.5	22.2	23.1 ℃
降水量	8.0	5.0	10.0	43.0	196.0	328.0	292.0	297.0	307.0	241.0	41.0	10.0	1,778.0 mm
雨期/乾期	乾	乾	乾		雨	雨	雨	雨	雨	雨		乾	

*1 CIA World Fact book(1993)
*2 States Menber of the United Nationas
*3 World Bank Fax(1994)
*4 CIA World Fact Book(1996-1997)
*5 Human Development Report(1996)
*6 International Financial Statistics
*7 Statistical Yearbook 1996
*8 World Development Report(1996)
*9 World Debt Tables (1996)
*10 世界の国一覧(外務省外務報道官編集)(1996)
*11 最新世界各国要覧(1996)
*12 理科年表1997(丸善)

国名	エル・サルヴァドル共和国
	Republic of EL Slvador

*13

我が国におけるＯＤＡの実績				(資金協力は約束額ベース、単位：億円)
項目＼年度	1990	1991	1992	1994
技術協力	2,382.47	2,515.30	2,699.97	3,087.67
無償資金協力	1,989.63	2,050.70	2,194.95	2,456.48
有償資金協力	5,676.39	7,364.47	5,852.05	4,352.21
総　額	10,048.49	11,930.47	10,746.97	9,896.36

*14

当該国に対する我が国ＯＤＡの実績				(支出純額、単位：百万ﾄﾞﾙ)
項目＼歴年	1991	1992	1993	1994
技術協力	0.57	0.81	1.59	2.34
無償資金協力	6.88	10.51	19.23	19.30
有償資金協力	0.00	-3.46	-5.92	-0.64
総　額	7.45	7.86	14.90	21.00

*13

ＯＥＣＤ諸国の経済協力実績						(支出純額、単位：百万ﾄﾞﾙ)
	贈　与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
		技術協力				
二国間援助	293.60	150.70	21.40	315.00	0.00	315.00
(主要供与国)						
1. ドイツ	15.20	7.00	5.30	20.50	0.00	20.50
2. イタリア	11.30	0.90	0.00	11.30	0.00	11.30
3. オランダ	8.60	803.00	0.00	8.60	0.00	8.60
4. 日本	11.30	0.80	-3.50	7.80	0.00	7.80
多国間援助	95.10	14.70	-1.20	93.90	-17.00	76.90
(主要援助機関)						
1. IDB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合　計	388.70	165.40	20.20	408.90	-17.00	391.90

*15

援助受入窓口機関	
技術	関係各省庁・機関→外務省
無償	関係各省庁・機関→外務省
協力隊	関係各省庁・機関→外務省

*13 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countris(1996)
*14 Japan's Official Development Assistance Annual Report (1995)
*15 国別協力情報(JICA)

資料-5　技術資料

5-1　日本側施工対象地区選定検討表

5-2.a 対象地区水理地質図
（電気探査・電磁波探査位置図）

5-2.b 物理探査

5-2.c 水理地質条件の違いによる電気探査解析結果の例

5-2.d 水理地質条件の違いによる電磁波探査解析結果の例

5-3.a 農村部既存水源の水質

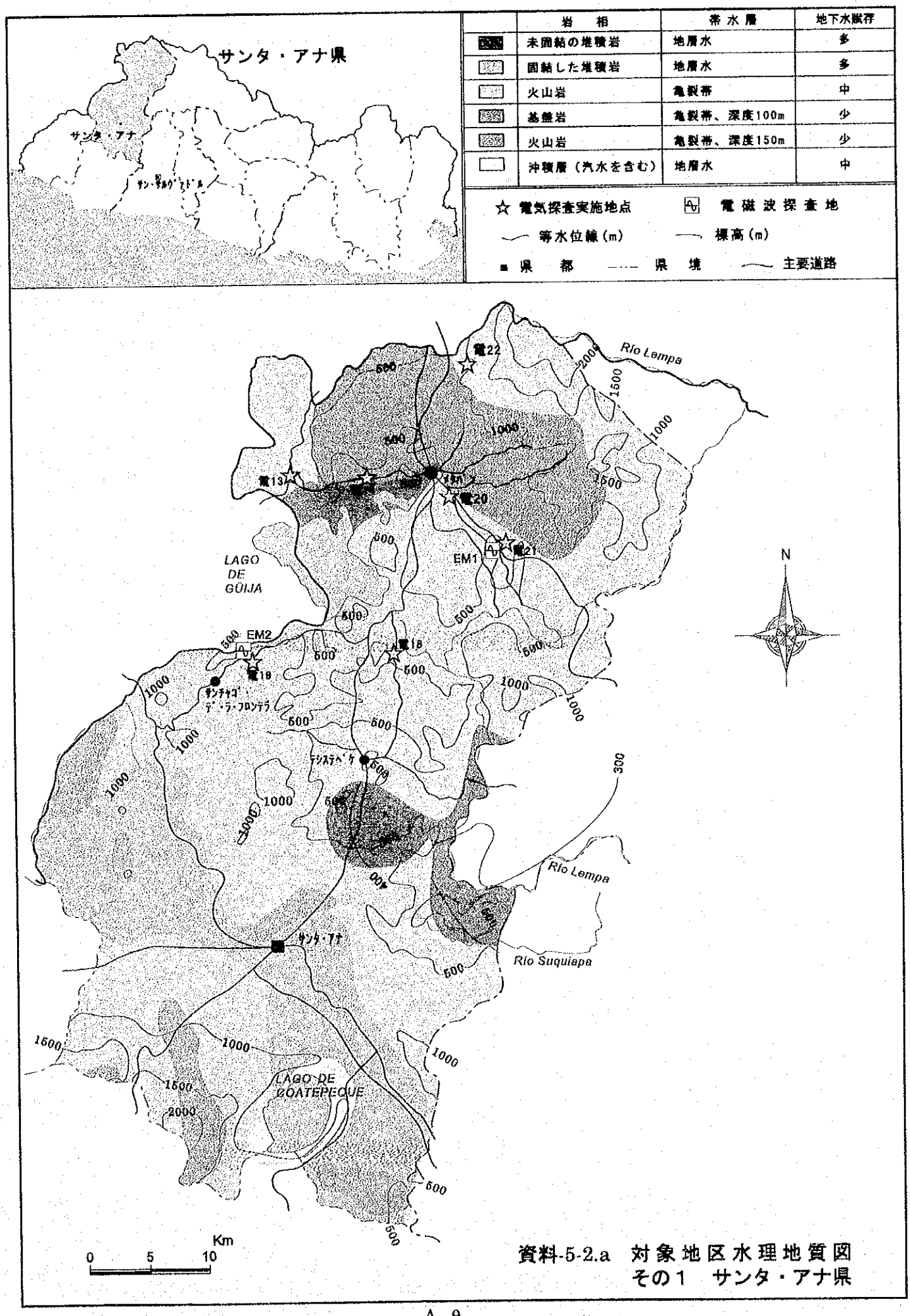
5-3.b ランゲリア指数

5-4　「エ」国の季節別日射量

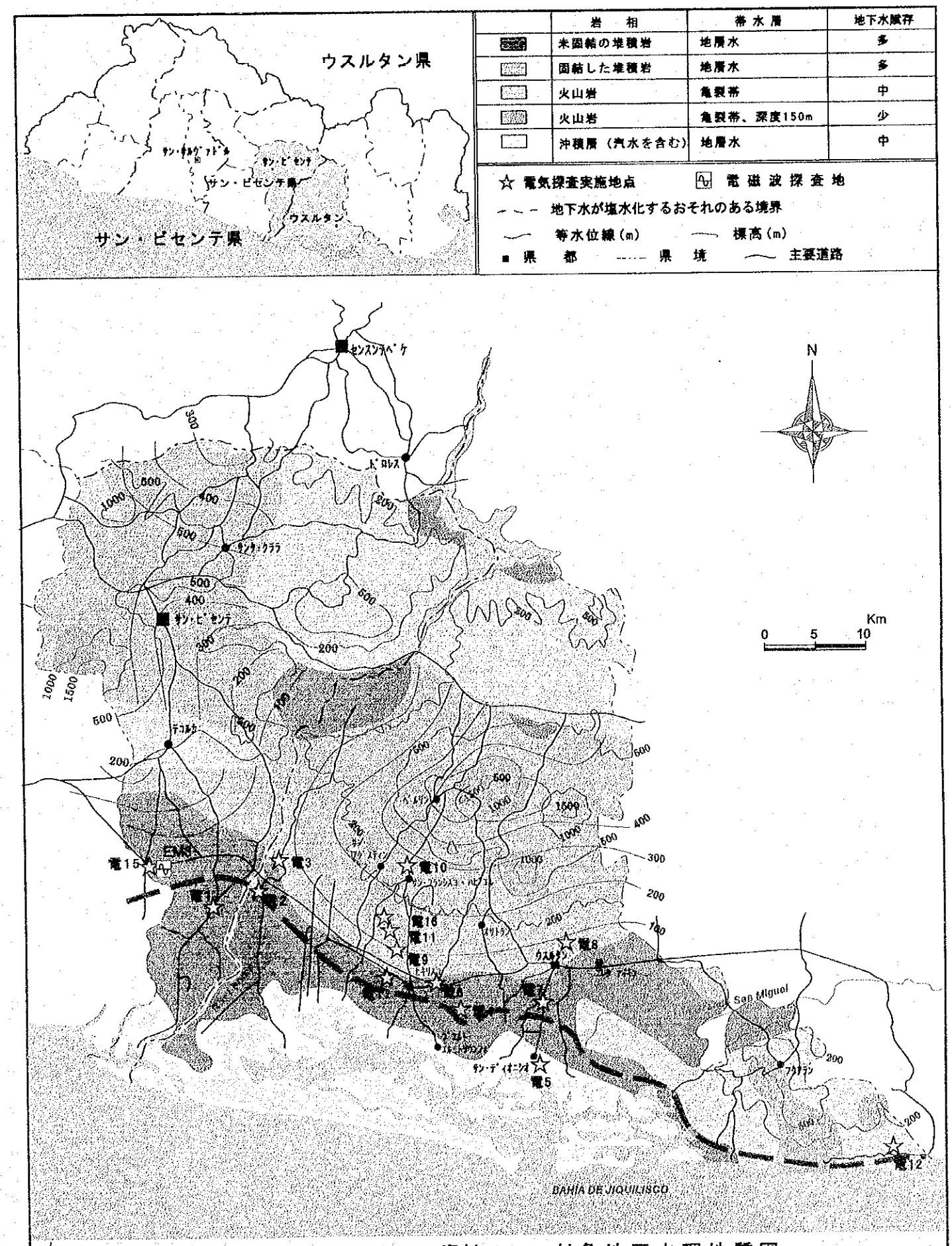
資料-5-1　日本側施工対象地区選定検討表

	サンタ・アナ	サン・ビセンテ	ウスルタン I	ウスルタン II	ウスルタン III	給水タイプ別施設数
タイプA（セミ・アーバン）			22 サン・マルコス・レンパ 23 エル・コジョリト 24 タブレテ・クラロス	62 ラ・コンコルディア		2地区 2施設
タイプB（クラスター）	10 ラス・コンチャス	19 パリオ・ヌエボ	38 エル・カリサル 25 タブレテ・ハグアル 36 ホバル・オルノス		31 エル・マハグエ 31 エル・カリサル	4地区 4施設
タイプC（在来型）	14 レウビカション・ラ・バーラ 13 オスツアー・ポナンサ 15 リンダ・ビスタ 5 ロス・ゲーラ 6 テコマパ 11 サンタ・ロサート・ラピチト 8 ラス・ケブラダス 9 ラ・ソレダッ 12 アグア・フリア	18 エル・サルト	40 エル・パライソ 33 ロス・エウカリプトス 27 アグアカジョ 39 ロス・モラガ 35 ラ・チャンパ 38 ラス・バランカス 37 ラ・クルス 34 ロス・プラネス	61 エル・パイスナル 44 ヨコテ・ディルセ 63 アンチラ 47 エル・デリリオ 70 ポルベニル・アバホ 82 ロマ・エル・マッチョ 66 カノソ 53 サン・イデルフォンソ 65 ラ・ポンパ 43 ラ・ポザ 50 ラ・エスクエラ 51 ラ・エルミタ 89 サラマル 52 ポソ・ナショナル 56 ラ・パンチャ 42 エル・テンピスケ 49 ロス・マルティネス 46 サンタ・ルシア 30 エル・エヘーロス・モレノ 48 ロス・モンテス 57 サン・フランシスコ 29 メチュド 59 パソ・オンド 58 ラ・ダンタ 67 ラ・コロニア 64 カラオ 60 ラ・ベニエル 45 ラス・フロレス 68 エル・チョリソ 55 アツェンダ・サン・ホセ 46 ラ・ブエルタ 28 ムンギア 41 ラ・セイバ 54 セイバ・ウエカ		4地区 4施設
タイプC（ソーラ）	17 ラス・クルセス	17 サンタ・クルス・パライソ 16 ラ・ラグナ・アグア				2地区 2施設
タイプC（ハンド・ポンプ）	3 エル・クヘ 4 エル・フテ 7 チュクンパ 2 アシエンダ・エル・セニョル					1地区 1施設
タイプD（汽水型）			72 エル・サモラン 73 ラ・カノア 76 サン・フアン・デル・ポソ 74 プエルト・アバロス 75 カボス・ネグロス 88 コロニア・サンタ・ルシア 89 ロティフィカシオン・エル・シティオ 90 エル・ミラグロ 91 ロティフィカシオン・ブレノス・アイレス 71 サリナス・デル・ポトレロ 77 サリナス・デ・シシグァジョ	27・デ・アゴスト セントラル・イグレシア・ピエハ ラ・ソレダッ セントラル・ムンド・ヌエボ シュルラ ラス・パンパス サン・ディオニシオ → 7地区を複合	84 エル・エスピノ 87 アルコス・デル・エスピノ 86 ラ・チェポナ 85 ラ・ポカニタ	7地区 1施設
地区別施設数	4施設	3施設	3施設	3施設	1施設	総計14施設

日本側施工候補地区



資料-5-2.a　対象地区水理地質図
その1　サンタ・アナ県



	岩相	帯水層	地下水賦存
	未固結の堆積岩	地層水	多
	固結した堆積岩	地層水	多
	火山岩	亀裂帯	中
	火山岩	亀裂帯、深度150m	少
	沖積層（汽水を含む）	地層水	中

☆ 電気探査実施地点　　電磁波探査地

地下水が塩水化するおそれのある境界

等水位線（m）　　標高（m）

■ 県都　　県境　　主要道路

資料-5-2.a　対象地区水理地質図
その２　サン・ビセンテ、ウスルタン県

資料-5-2.b　物理探査

1) 電気探査

対象地区の水理地質構造把握と井戸深度決定を目的として電気探査を実施した。
（電気探査実施地点の位置は資料 5-2.a を参照）

① 調査内容

調査方法：　ウェンナー四電極系中心法
探査深度：　100～200m
電極間隔：　4m まで　1m 間隔
　　32m まで　2m 間隔
　　100m まで　4m 間隔
　　200m まで　10m 間隔
測定地区数：　22 ヶ所
測定装置：　応用地質社製　McOHM
解析方法：　一次元インバージョンと直視法の併用

② 解析結果

探査測点で求められた見掛比抵抗曲線の解析結果と構成地質区の代表的な見掛比抵抗曲線を次に示す。これにより、深井戸を掘った場合の汽水の影響が及ぶ地区の特定や、非常に水位が低い地区の水位を想定することできた。

2) 電磁波探査

対象地区の水理地質構造把握、特に亀裂帯の探査のため電磁波探査を実施した。
（電磁波探査実施地点の位置は資料 5-2.a を参照）

① 調査内容

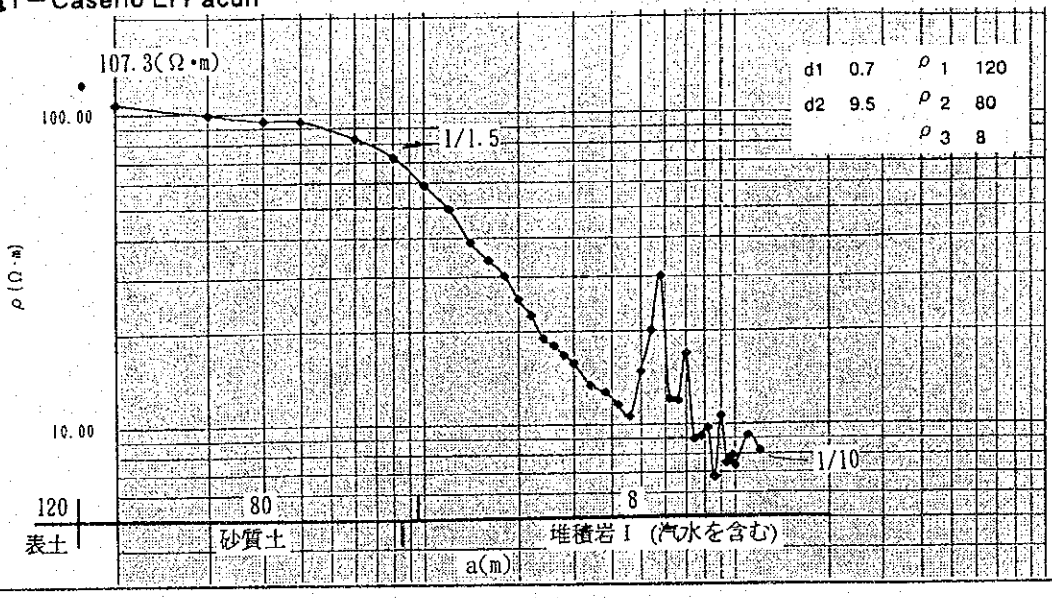
調査方法：　VLF 電磁波探査
探査深度：　～100m
測定地区数：　6 ヶ所
測定装置：　ABEM 社製　WADI VLF

② 解析結果

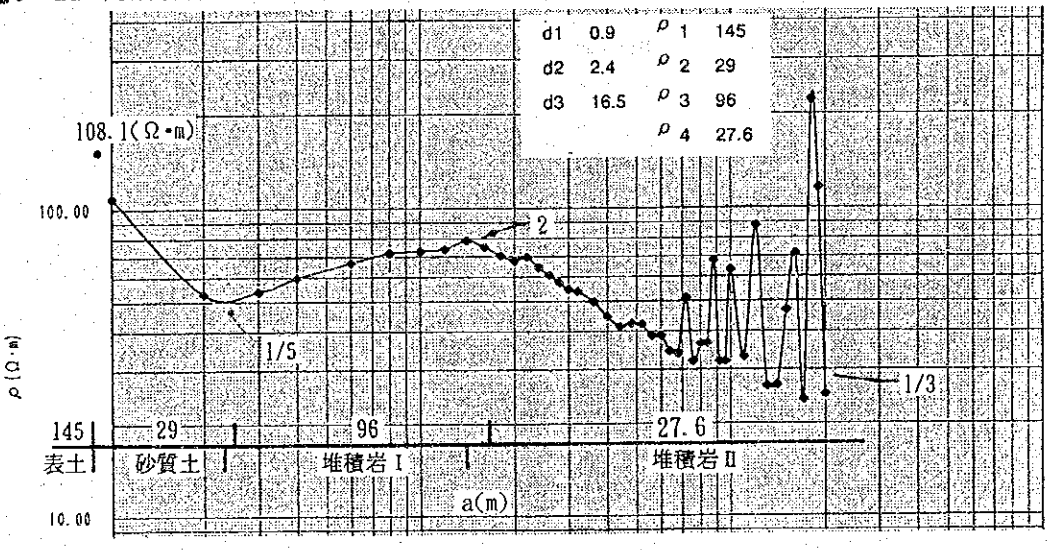
探査測線上で求められたデータのアノマリーの分布により、亀裂帯の存在を推定した。

資料-5-2.c 水理地質条件の違いによる電気探査解析結果の例

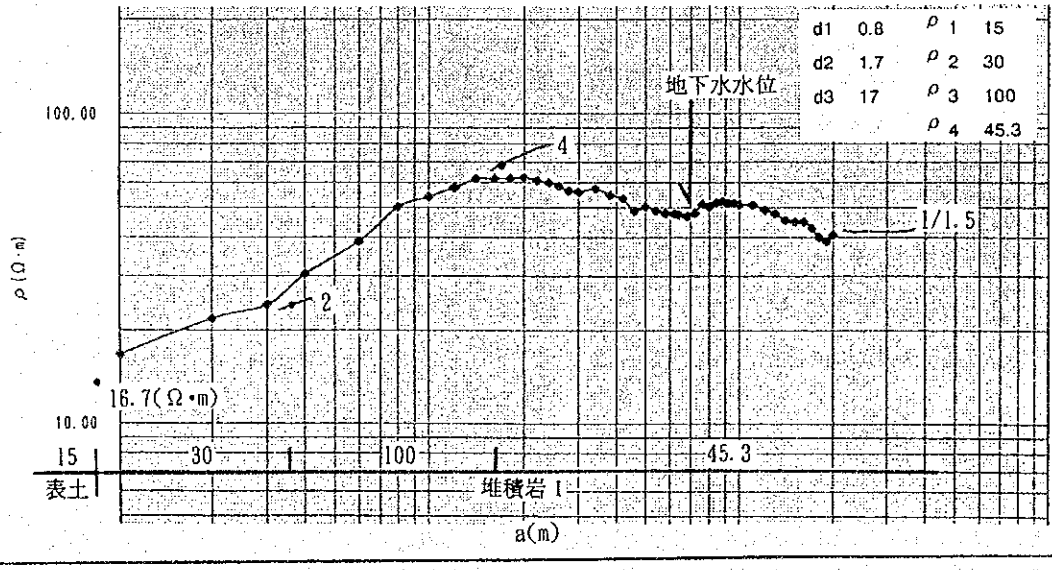
汽水地区：電1－Caserio El Pacún



海岸平野：電6－La Concordia

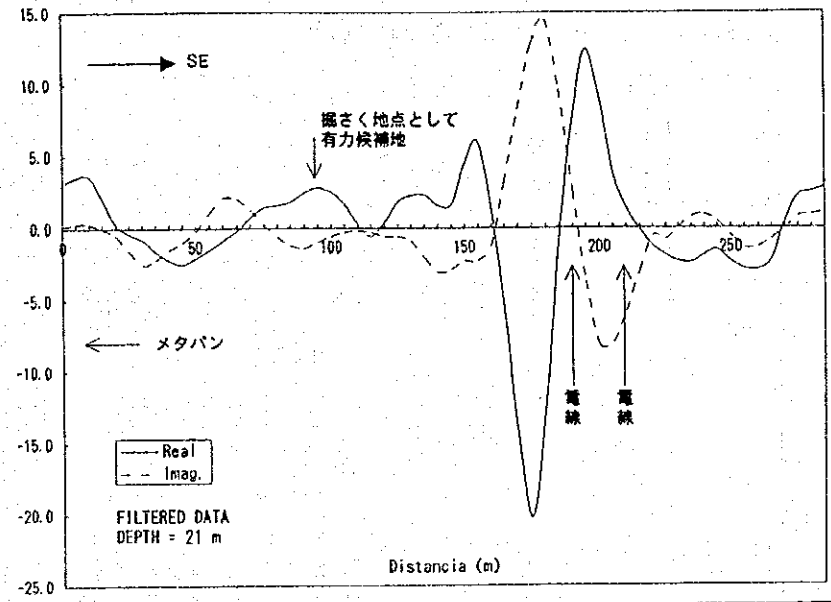


山 麓 部：電9－Taburete Los Claros

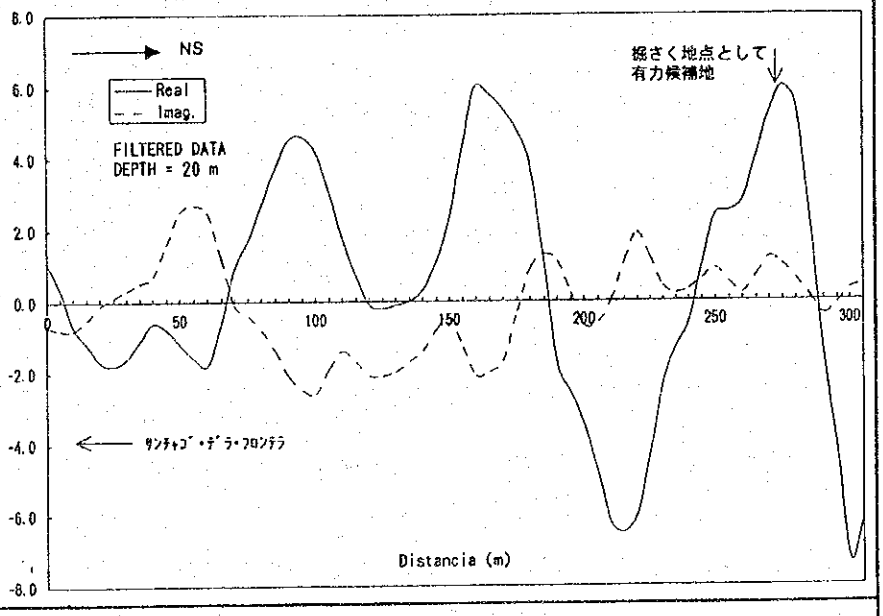


資料-5-2.d 水理地質条件の違いによる電磁波探査解析結果の例

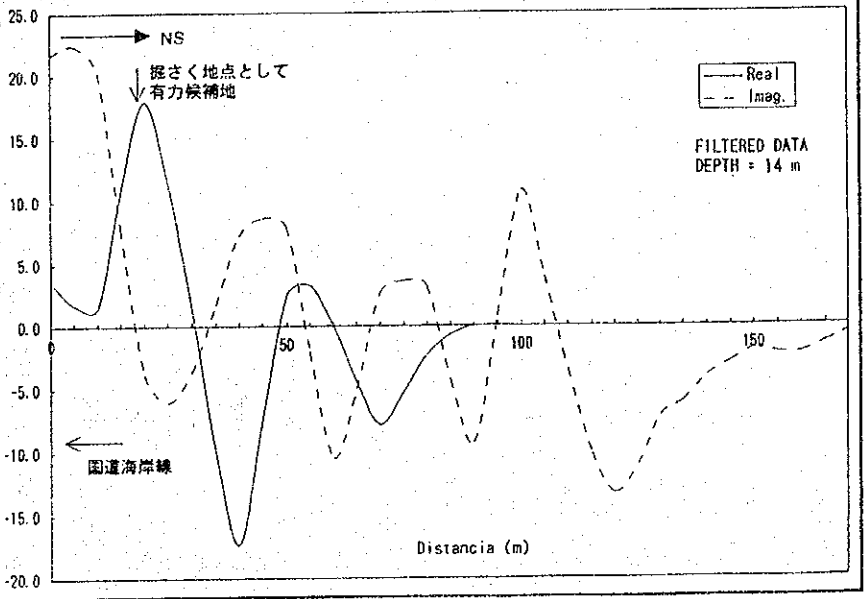
山岳地：EM1－ TAHUILAPA
(サンタ・アナ県)



山岳地：EM2－LINDA VISTA
(サンタ・アナ県)



海岸平野：EM3－BARRIO NUEVO
(サン・ビセンテ県)



資料-5-3.a　農村部既存水源の水質

地区名	ｴﾙ･ﾏﾊｸﾞｪ	ﾌﾟｴﾙﾄ･ｴﾙ･ﾄﾘｳﾝﾌｫ	ﾗｽ･ｸﾙｾｽ	ｴﾙ･ﾛﾝｺ	ﾗｽ･ｺﾝﾁｬｽ	ｱｸﾞｱ･ﾌﾘｱ	ﾗｽ･ﾏﾊﾀﾞｽ	WHO基準
県名	ｳｽﾙﾀﾝ	ｳｽﾙﾀﾝ	ｻﾝﾀ･ｱﾅ	ｻﾝﾀ･ｱﾅ	ｻﾝﾀ･ｱﾅ	ｻﾝﾀ･ｱﾅ	ｻﾝﾀ･ｱﾅ	
ｐＨ	6.90	6.79	6.70	7.01	6.28	7.24	6.68	6.5 -9.2
色度	5.00	24.00	3.00	1.00	8.00	4.00	5.00	50.00
濁度（TU）	1.00	2.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	25.00
蒸発残留物（mg/l）	220.00	300.00	190.00	510.00	165.00	350.00	55.00	1,500.00
Ca（mg/l）	31.50	48.10	32.80	57.00	39.90	46.70	10.00	
Mg（mg/l）	22.80	35.40	23.50	30.30	12.80	22.70	6.10	150.00
Fe（mg/l）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	1.00
Mn（mg/l）	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50
アルカリ度（mg/l）	109.20	232.00	155.40	344.40	136.50	367.50	53.50	
全硬度（mg/l）	172.80	266.00	178.60	267.30	152.50	210.00	50.00	500.00
電気伝導度（μS/cm）	440.00	600.00	380.00	1,020.00	330.00	700.00	110.00	
炭酸硬度（mg/l）	109.20	232.00	155.40	267.30	136.50	210.00	50.00	
非炭酸硬度（mg/l）	63.60	34.00	23.20	0.00	16.00	0.00	0.00	
CO（mg/l）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CO2（mg/l）	109.20	232.00	155.40	344.40	136.50	367.50	53.50	
水酸化物（mg/l）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
塩化物（mg/l）	59.20	25.00	2.40	45.80	7.70	6.20	0.90	600.00
硫化物（mg/l）	74.00	33.80	16.10	78.10	22.70	6.20	8.60	400.00
珪酸（mg/l）	89.90	94.30	94.30	0.00	50.50	50.50	41.80	
フッ素（mg/l）	0.00	0.25	0.12	0.13	0.00	0.00	0.01	0.6 - 1.7

資料-5-3.b　ランゲリア指数

Langelier Index　～ランゲリア指数計算表～　EL SALVADOR

サイト名　サン・カルロタ　サン・サルヴァドル 県

サンプルNo.

項目	測定値	単位
pH	7.84	-
蒸発残留物	320	mg/l
水温	26.0	℃
カルシウム硬度	135.6	mg/l
Mアルカリ度	194.4	mg/l

値	
7.84	-
0.1	... A
2	... B
1.7	... C
2.3	... D

(計算式)　pHs=(9.3+A+B)-(C+D)=　7.4
pH-pHs=　0.44

ランゲリア指数　0.44　(判定)　スケール生成

3-Dec.96

JAPAN TECHNO

Langelier Index　～ランゲリア指数計算表～　EL SALVADOR

サイト名　ﾌﾟｴﾙﾄ･ｴﾙ･ﾄﾘｳﾝﾌｫ　ウスルタン 県

サンプルNo.

項目	測定値	単位
pH	6.8	-
蒸発残留物	300	mg/l
水温	28	℃
カルシウム硬度	120.1057	mg/l
Mアルカリ度	232.0	mg/l

値	
6.8	-
0.1	... A
1.9	... B
1.7	... C
2.4	... D

(計算式)　pHs=(9.3+A+B)-(C+D)=　7.2
pH-pHs=　-0.41

ランゲリア指数　-0.41　(判定)　やや腐食性

3-Dec.96

JAPAN TECHNO

資料-5-4　「エ」国の季節別日射量

	傾斜角	ｴﾙ･ｻﾙｳﾞｧﾄﾞﾙ [kWH/m²/day]
春 期	+15°	5.3
	0°	5.7
	-15°	6.3
夏 期	+15°	4.5
	0°	5.0
	-15°	5.5
秋 期	+15°	5.0
	0°	5.0
	-15°	4.8
冬 期	+15°	5.5
	0°	5.3
	-15°	4.6

（参考）

日　本	セネガル
[kWH/m²/day]	
4.0	6.5
4.5	7.0
4.2	7.2
3.3	4.7
3.8	5.2
4.0	5.5
4.3	6.2
4.3	5.9
3.5	5.3
3.2	5.5
3.2	5.8
2.8	4.5

資料-6　参考資料リスト

題　名	発行年	発 行 機 関
1.　ｴﾙ･ｻﾙﾊﾞﾄﾞﾙ国家５ヶ年計画（1994-1999）	1994	ｴﾙ･ｻﾙﾊﾞﾄﾞﾙ共和国
2.　社会・経済指標	1990/91	企画省
3.　国勢調査－総合	1992	ｴﾙ･ｻﾙﾊﾞﾄﾞﾙ共和国
4.　ANDA 及びその変遷	1996	ANDA 農村事業局
5.　ANDA 事業録、 92、93、95 年版	92, 93, 95	ANDA
6.　ｴﾙｻﾙﾊﾞﾄﾞﾙ水資源開発	1989	UNDP, WHO, ANDA、OEDA
7.　ANDA 上下水道設計基準	1995	ANDA
8.　ANDA 各戸配管接続基準	1976	ANDA
9.　ANDA1996 決算	1996	ANDA
10.　ANDA 水道料金設定基準	1992	ANDA
11.　ANDA に関わる法令	1975	ANDA
12.　ARA 法令ドラフト	1996	ANDA
13.　ANDA 啓蒙活動	1996	ANDA
14.　ANDA 統計報告書 No. 17	1995	ANDA
15.　郡 2000 年給水衛生計画-ウスルタン県	1994	ANDA、UNICEF
16.　郡 2000 年給水衛生計画-サン・ビセンテ県	1995	ANDA、UNICEF
17.　郡 2000 年給水衛生計画-サンタ・アナ県	1994	ANDA、UNICEF
18.　地図帳	1979	公共事業省
19.　地形図、 1:25,000	1994	公共事業省、国立地理局
20.　地形図、 1:50,000	1985	公共事業省、国立地理局
21.　地形図、 1:100,000	1974	公共事業省、国立地理局
22.　地形図、 1:200,000	1984	公共事業省、国立地理局
23.　地形図、 1:500,000	1988	公共事業省、国立地理局
24.　地形図、 1:500,000	1988	公共事業省、国立地理局
25.　地質図、 1:100,000 及び 1:500,000	1978, 74	公共事業省、国立地理局
26.　航空写真、 1:20,000	1987/92	国立地理局

JICA