

(2)の技術移転は、きめ細かく実施することが必要である。カウンターパートとなる厚生省には、地下水資源の調査に関連する経験、技術が蓄積されていないため、初歩的段階から精力的に実施する。

3. 対象地域

本格調査の計画対象地域は、コマヤグア盆地の約470km²である(図 V-1 参照)。このうち、コマヤグア市街地南側の軍事基地周辺は対象地域から除外される。計画対象地域にかかわる市(municipal)は、コマヤグア、アユテリク、レヤマニ、サンアントニオ、サンセバスチャン、ラマニ、ウムヤ、ラパス及びカネの9市である(図 VI-1)。盆地部は、集落のほか主に牧場や畑に利用されており、そのほかわずかの果樹園や水田と軍事基地などに利用されている。また、ほとんど荒地のまま放置されたところも多い。

本格調査に関わる調査地域は、第五章で述べたように、コマヤグア盆地の末端で閉じる流域とし、計画対象地域も含めて約1,640km²である。この流域は、計画対象地域にかかわる地表水・地下水の水収支を明らかにするために設定する。

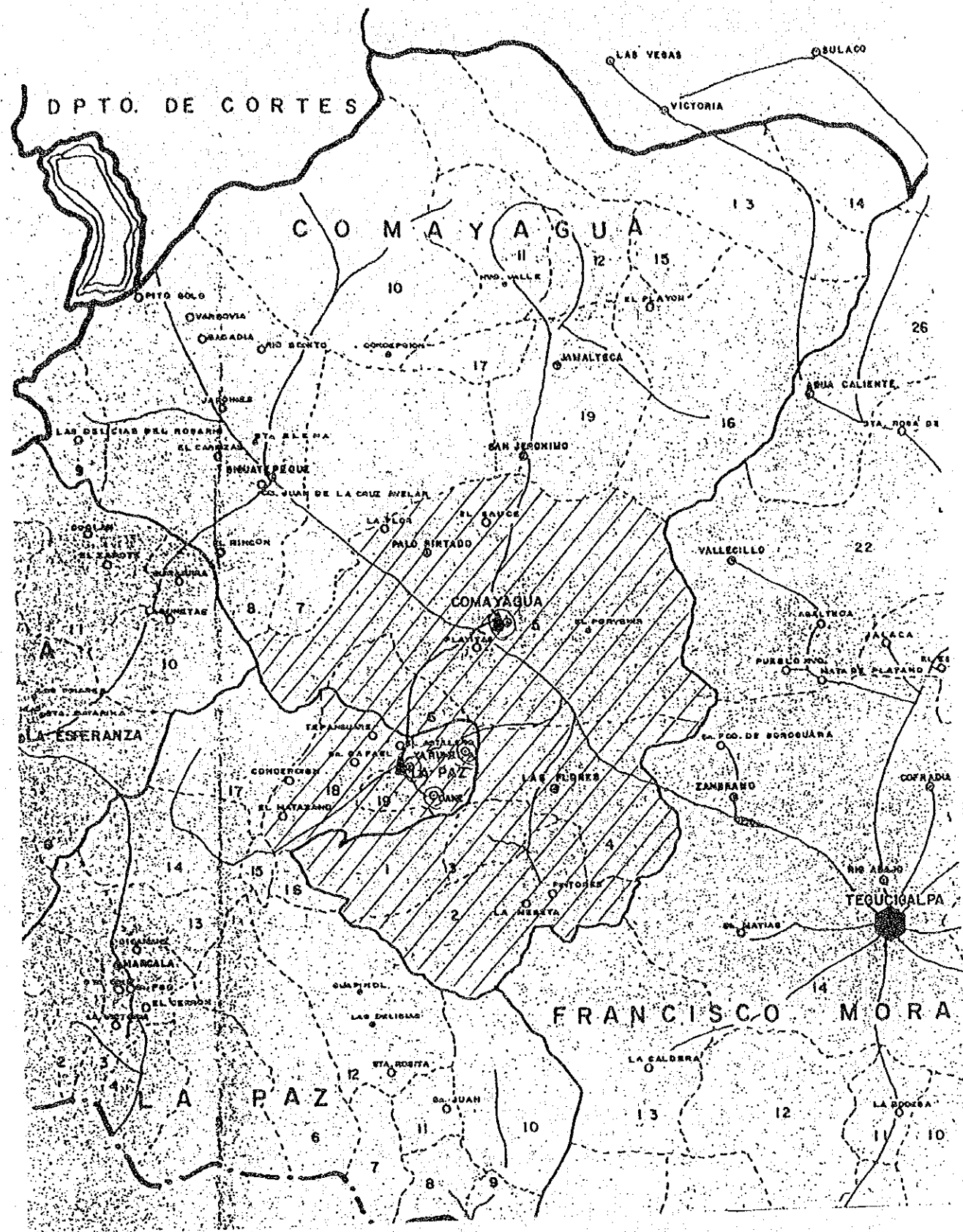
4. 調査項目及び内容

4-1 調査項目

所期の目的を達するために、本格調査で必要と考えられる調査項目は、次の通りである。

- (1) 既存資料の収集・整理
- (2) 空中写真判読
- (3) 地形・地質踏査
- (4) 電気探査
- (5) 地下水位等(水位、水温、電気伝導度等)の観測
- (6) 水質分析
- (7) 揚水井・観測井掘削と検層
- (8) 揚水試験
- (9) 水文地質解析
- (10) 水収支解析
- (11) 地下水資源開発基本計画の策定
- (12) 簡易給水施設の仮設置

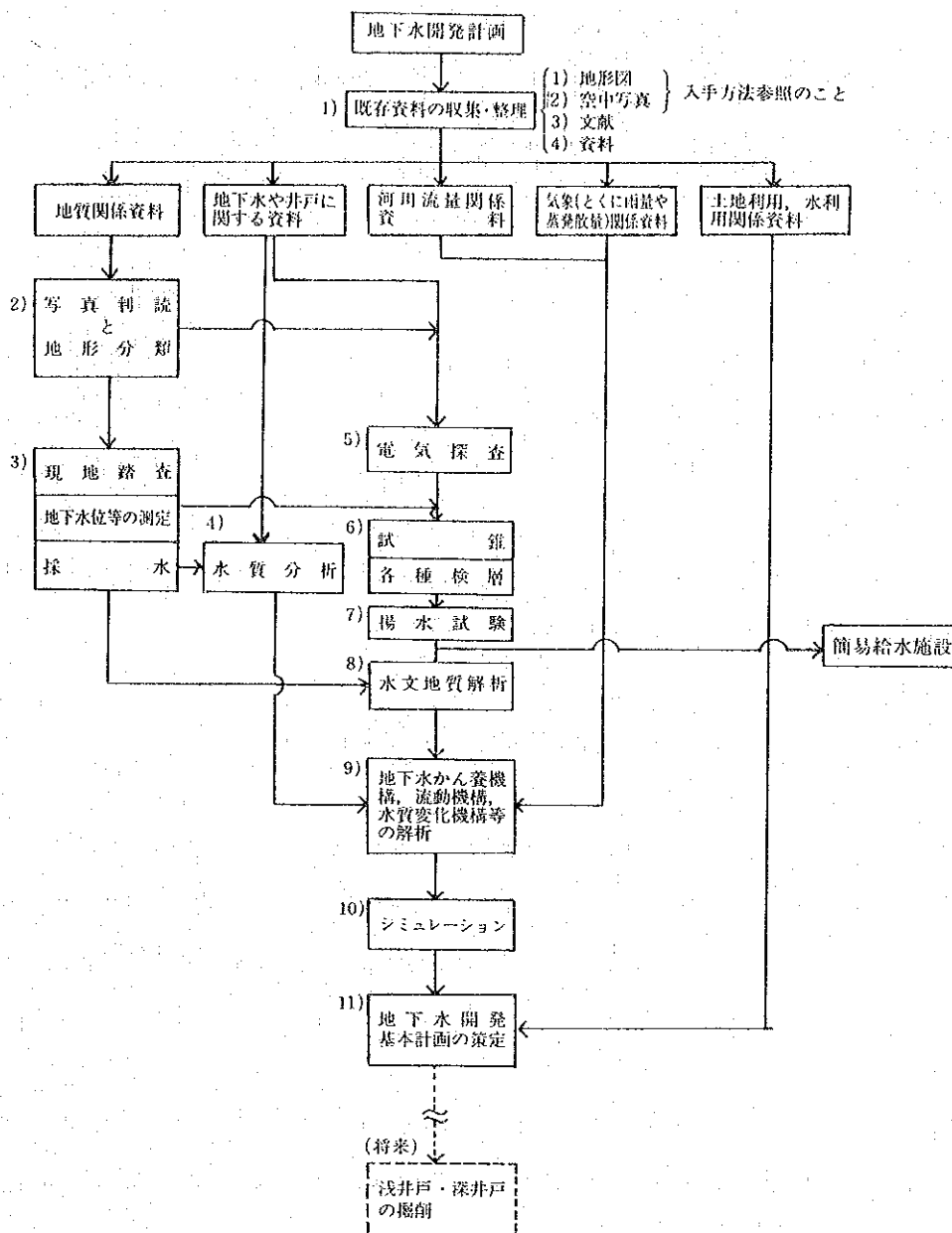
これらの調査をフローチャートに示せば、図 VI-2 のようになる。



COMAYAGUA	
Nº MUNICIPIO	
1-	HUMUYA
2-	LANANI
3-	Sn. SEBASTIAN
4-	VILLA DE Sn. ANTONIO
5-	COMAYAGUA
6-	AJUTERIQUE
7-	EL ROSARIO
8-	SIGUATEPEQUE
9-	Sn. JOSE
10-	MEAMBAR
11-	OJOS DE AGUA
12-	LA LIBERTAD
13-	MINAS DE ORO
14-	Sn. JOSE DEL POTRERO
15-	Sn. LUIS
16-	ESQUIAS
17-	LA TRINIDAD
18-	LEJAMANI
19-	SAN JERONIMO

LA PAZ	
Nº MUNICIPIO	
1-	STA. ELENA
2-	YARUDA
3-	MARCALA
4-	CABAÑAS
5-	STA. ANA
6-	OPATORO
7-	MERCEDES DE ORIENTE
8-	Sn. ANTONIO DEL NORTE
9-	LAUTERIQUE
10-	AGUANQUE TERIQUE
11-	Sn. JUAN
12-	GUAJQUIRŪ
13-	CHINACLA
14-	STA. MARIA
15-	Sn. PEDRO TUTULE
16-	Sn. SEBASTIAN
17-	SANTIAGO PURINGLA
18-	LA PAZ
19-	CANE

図VI-1 調査地域周辺の市域区分



図VI-2 コマヤグア県地下水開発計画調査の流れ図

4-2 調査内容

(1) 既存資料の収集・整理

コマヤグア盆地における地下水のかん養・貯留・流動機構ならびに水質変化等の実態を把握するための基礎資料として、次の項目について既存の資料を収集・整理する。この場合、計画対象地域だけではなく、関連する流域(約1,640km²)も含めて、収集・整理することが必要である。

- ① 水文地質図, 地質柱状図及び検層図 (水質源局, SANAA, 民間さく井業者等)
- ② 揚水試験記録 (同上)

- ③ 地下水水質分析記録 (SANAA, 厚生省等)
- ④ 気象資料 (降水量, 気温, 蒸発散量等——これらは水質源局水文課が所有し, 1988年早々に新しい統計結果が出版される)
- ⑤ 河川流量資料 (水質源局)
- ⑥ 土地利用資料
- ⑦ 水利用関連資料 (用水系統, 取水量など)
- ⑧ 地下水利用実態資料 (井戸分布, 取水量など)
- ⑨ 地形図 (1/50,000), 空中写真 (1/20,000)

これらの一部は, 事前調査で収集されているので, 有効に活用するのが得策であろう (収集資料リスト参照)。

(2) 空中写真判読

本調査地域をカバーする空中写真は次のようなものがある。

- i) 1/60,000パングロ写真 (1954~56年撮影) ……全国カバー
- ii) 1/20,000 " (1975年撮影) ……軍事基地が一部抜ける
- iii) 1/40,000 " (1977年 ") …… "
- iv) 1/20,000 " (1980年 ") ……全国カバー

これらは所定の手続*をふめば自由に入手でき, 国外持出しも可能なので, 地形・地質調査に有効に利用できる。上記のうちiv) の写真が縮尺, 新しさ, カバー状況等からみて最も適しているものと思われる。

空中写真からは, 次のような事項を判読する。

- ① 周辺山岳地帯の断層やリニアメント等の割目系
- ② 山岳地域に分布する平坦面 (火山碎屑岩類の堆積面, 湖成堆積物面, 段丘面, 地すべり地, 崖錐面, 小規模扇状地性面など)
- ③ 盆地平野部の微地形判読 (火山碎屑岩類の残丘, 盆地の旧期堆積面, 扇状地, 新期・旧期はんらん原, 旧河道, 後背湿地, 自然堤防など)
- ④ その他 (地表の湿潤状況等)

判読結果は1/50,000地形図に移写し「水文地形分類図」として図示し, 「水文地質図」作成のベースとする。

(3) 地形・地質踏査

写真判読結果の確認や水文地質図作成を念頭において, コマヤグア盆地を中心に, 地形・地質踏査を行う。

- ① 水文地質図作成を念頭においた地形分類結果の確認・修正のための地形観察
- ② 岩相・地質構造・層序・地層のしまり具合, 湧水, 水文地質図作成上必要な露頭観

察, その他。

上記の踏査結果, 地形分類結果, 既存資料及び後述する地下水位等の観測結果とあわせて, 「水文地質図 (1/50,000)」を作成する。同図には少なくとも次のような事項を図示する。

- ① 岩相区分
- ② 未固結堆積物区分
- ③ 地質構造区分
- ④ 既存井戸の位置と番号
- ⑤ 既存のボーリング (深井戸) 位置と番号
- ⑥ 水位測定結果 (地下水位等高線など)
- ⑦ 気象・流量観測地点
- ⑧ 採水地点
- ⑨ 湧水地点
- ⑩ その他

(4) 電気探査

盆地全域を対象に, 電気探査を実施し, 帯水層・不透水層 (難透水層) 等の分布を把握する。測定深度は150m程度とし, 探査方法は直視法を併用できる Wenner 法が望ましい。探査結果は, 比抵抗断面図, 帯水層 (上面, 下面) 等高線図等にとりまとめる。

探査測点は, 既存の深井戸位置を考慮に入れて, 岩相と比抵抗の対比を行えるように配置し, 全域で150~200点程度とする。

(5) 地下水位等の観測

地下水の流動とかん養状況を把握するために, 地下水位等を測定する。また主な湧泉の流量を測定する。

① 地下水位の長期観測

既存の井戸と本調査で掘削した観測井の代表的なものについて自記水位計による地下水位の長期観測を実施する。この結果より日平均地下水位を求め, 降水量と対比した地下水位変動図を作成する。

② 地下水位等の一斉観測

既存の井戸, 本格調査で掘削した観測井等を利用し, 地下水位等の一斉観測を実施する。

i) 地下水位, 水温, 電気伝導度等の測定を少なくとも1つの集落で1カ所以上実施する。

ii) 地下水位の変動, 水枯れの有無, 水質, 井戸の深さ, 使用戸数と人数, 給水上の

問題点などについて聞き込みを行う。

iii) 1カ所当り約1ℓの採水を行い、水質分析の試料とする。

iv) 湧水がある場合は、その流量を測定する。

一斉測水は、乾期・雨期を含め、調査期間中3回程度実施する。この結果より、地下水水位等高線、水温・電気伝導度等値線図等を作成し、調査地周辺の地下水の分布と流動を明らかにする。

なお、地下水水位測定の基準高は、1/50,000地形図より読みとるものとする。

(6) 水質分析

既存井戸（浅井戸、深井戸双方）から採水した地下水の分析を行って地域別の水質特性を明らかにし、地下水の流動やかん養機構を検討する基礎資料とする。このためには、井戸水だけでなく、要所要所の地表水（一部周辺山地の沢や川の出口付近の水も必要）も採水しておく必要がある。

分析項目としては、次のものを考える。

① 一般項目…… HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{--} 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{++} 、 Mg^{++}

② 水道項目…… NO_3^- 、 NO_2^- 、 NH_4^+ 、 F^- 、 PO_4^{3-} 、 Cr 、 Fe 、 Cu 、 Zn 、 Mr 、 Pb 、総硬度

③ その他………pH など必要項目

なお、水質分析は日本から携行する機材で分析可能なものは、地下水位等の観測時に現地で行い、できない項目は厚生省に依頼する。この場合、許容時間内に早急に実施してもらうよう厚生省側に交渉する必要がある。

(7) 揚水井・観測井掘削と検層

地下の地質状況や帯水層の状態、地下水位と水質などを確認するとともに、揚水量と水位の関係を把握するために、揚水井と観測井の掘削を行う。仕上り口径は揚水井8インチ、観測井4インチ、深度はそれぞれ100m前後、掘削箇所数は調査地全域で5カ所（揚水井5本、観測井5本）を予定するが、これらは基本的には写真判読、現地踏査、電気探査、既存井戸の分布状況などを考慮し、ホンデュラス（厚生省）側と綿密な協議を行って決定することが望ましい。なお、事前調査結果からみると、図V-Iに示したような地点が掘削の候補地としてあげられる。

揚水井・観測井掘削後、比抵抗・自然電位・水温・電気伝導度の各検層を行い、ストレーナー設置位置を決定する。

ケーシング及びストレーナー材は、今回は現地調達のパVC管を使用する。ホンデュラスの実績でみると、径8インチの場合PVC管で深さ400feetまでは使用可能である。

掘削作業は、現地業者に依頼する。1日の作業時間は8時間を基準とするが、作業の進

抄状況に応じて残業もいとわずにやる習慣がある。必要であれば、交代制での掘進も可能である。掘進速度はボーリング機械や地層によっても異なるが、例えば砂礫層の場合パーカッションで10~20feet/day(8時間)、ダウンザホールハンマー使用で数10~100feet/day程度とみることができる。

雨期には多少作業効率は低下するが、道路が通れなくなるというようなことはほとんどないので、作業が停止することはないと考えられる。作業は1~2カ月前に依頼すれば、十分対応可能なようである。また、複数台の掘削機を準備することもできる。

(8) 揚水試験

完成した揚水井と観測井を用いて、揚水試験を実施する。これによって、1井当りの揚水量と水位降下量の関係を把握する。また、各種の水理定数を求めるとともに、水質分析試料を採取する。

- ① 揚水試験は、段階試験、定量試験、回復試験の3通りを実施する。
- ② 解析方法は、被圧条件では Theiss の方法や Jacob の方法、Hantash の方法などが適用できる。また、不圧条件下では Boulton の方法なども試みる必要がある。

この結果から、次の水理定数を算定する。

- i) 透水量係数 (または透水係数)
 - ii) 貯留係数
 - iii) 漏水係数
 - iv) 比湧出量
- ③ 本調査で掘削する揚水井・観測井は深層 (被圧) 地下水を対象とすることになると考えられる。水収支計算を実施するためには、浅層不圧帯水層の水理定数も把握しておく必要がある。そのため、適当な既設井を選定し2~3カ所で浅層地下水の揚水試験も実施することが望まれる。

揚水試験も、現地のさく井業者で十分対応できる。1分当り5~2,000ガロンの水中ポンプを有し、動力としてはゼネレーターを使用している。

(9) 水文地質解析

以上の調査結果を総合して、水文地質解析を行う。その際、次の点に十分留意する必要がある。

- ① 浅層の地下水と深層の地下水とに分けて検討する。
- ② 地下水のかん養機構、流動機構等を正しく把握するために、次のような図表をまとめる。
 - i) 水文地質図および断面図 (1/50,000)
 - ii) 浅層地下水の水位分布図と標高図 (1/10万)

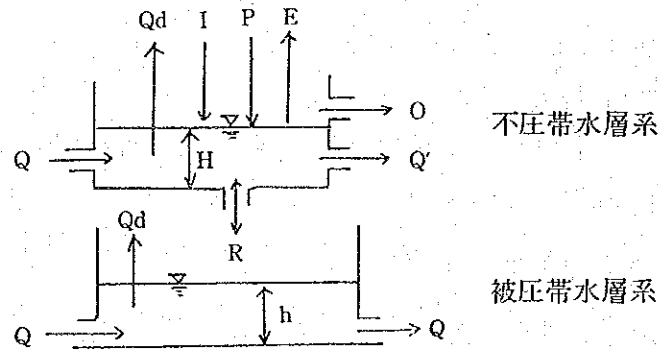
- iii) 比湧出量分布図 (1/10万)
- iv) 地下水質区分図 (1/10万)
- v) 基盤等高線図 (1/10万)
- vi) 粘土層 (加圧層) 等層厚線図
- vii) 水文・気象等の整理結果図表
- viii) 各種の地下水パラメータの整理図表
- ix) 水質分析図表

これらにもとづいて、コマヤグア盆地部の水文地質構造と帯水層の性状を明らかにし、①地下水のかん養機構、②流動機構等を、水収支として定量的に把握する。また、地下水開発可能量を評価するための、地下水流動モデルの基本構造を作成する。

(10) 水収支解析

前項での水文地質構造解析結果をふまえ、調査対象地域の地下水流動を模擬する水収支シミュレーションモデルを作成し、現況及び計画揚水後の地下水流動を解析する。

水収支モデルは、データ等の集積度によって、調査地域を細かい多数のメッシュに区分した分布パラメーターモデル、あるいは、下図のようなタンクモデルを5~10ヶ程度連結したモデルを採用することが適当である。



P：降水量，E：蒸発散量，O：地表流出（中間流出），R：漏水量，I：かんがい水等
Q：地下水流入，Q'：地下水流出，Qd：地下水揚水量，H,h：地下水位（頭）

図VI-3 タンクモデルの一例

(11) 地下水開発基本計画の策定

コマヤグア盆地の地下水開発のために、次のような点を検討・把握する。

① 地下水開発可能量の把握

(10)で作成したシミュレーションモデルを運用して、数ケースの揚水計画案による①地下水位と②水質変化の予測を行う。これらのアウトプット結果を比較検討して、最適案を選定し、開発可能量とする。そのさいの最適案選定の基準としては、

- i) 周辺既存井戸への影響
- ii) 地下水位低下とポンプ設置深さの関係（あるいは揚水コストなど）
- iii) 地下水の水質

などを念頭におく。

② 揚水計画の検討

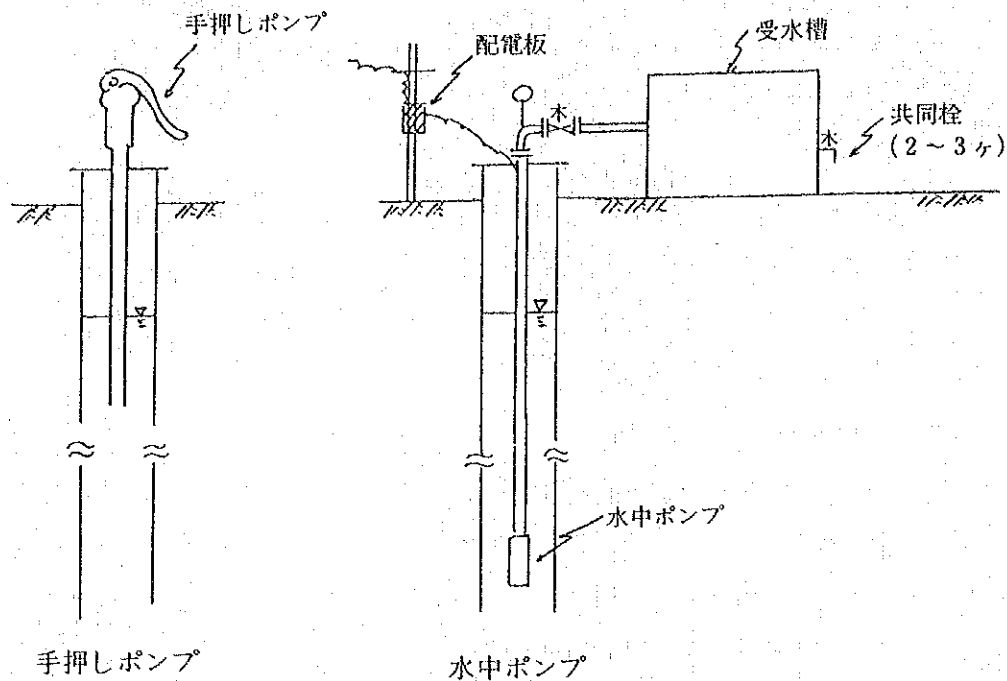
前項の解析結果をふまえて、最適案にもとづく揚水計画を作成し、計画対象地域の地下水開発の基本計画を策定する。検討項目は次のものとする。

- i) 井戸配置計画及び揚水計画
- ii) 給配水計画案の作成（標準モデル作成を含む）
- iii) 井戸建設及び給配水事業費の概算
- iv) 事業実施計画案（方策、組織、運営）
- v) 維持・管理計画
- vi) 地下水モニタリング計画への提言
- vii) プロジェクト評価

なお、上記の基本計画検討に際しては、現地における経費負担能力、資機材調達能力、電力の供給状況、現在の水需給状況等の社会・経済的な背景を十分に勘案して、現地の社会開発段階に整合した現実的に実施可能な計画とすることが強く望まれる。

(12) 簡易給水施設の仮設置

ホンデュラス側（厚生省）の強い要望もあり、揚水試験後、可能であれば、揚水井に簡易給水施設を仮設置する。簡易給水施設は、地下水位の深さ、周囲の電力供給状況によって次の2つのタイプが考えられる。なお、必要なポンプ（水中ポンプまたは手押しポンプ）は、日本から携行することも考えられるが、現地での調達も可能である。



図VI-4 簡易給水施設の一例

* 空中写真の入手法 (1/50,000地形図も準ずる)

- ① まず IGN (国土地理院: Instituto Geografico Nacional) の窓口に行って必要な写真 (前述の(4) の標定図 (index map) を見せてもらい、必要な写真のコース No と写真 No を控えておく。
- ② 次に、それらを講入するに必要な書類をもらって JICA の名で FAH (空軍) に許可申請書を提出する。認可されるのに 10~30 日を要する。
- ③ 認可されたら、その証明書をもって金銭出納窓口 (Tesoreria) に出向いて写真の代金 (1枚 7.5 レンピラ) を支払って領収書をもらう。それを持って再び IGN の窓口に行って提示すると、すぐに焼付にかかってくれる。
- ④ ラボでの焼付に 2 日を必要とするので、中 2 日をおいて受取りに行く。なお、FAH の複写許可証は国外持出し等の際にも必要なので、必ずコピーをとっておくこと。

参考のために、調査地域の1/50,000図幅割りを示しておく。地形図だけでなく地質図幅等もこのNoと名称で注文することになる。

表VI-1

SIGUATEPEQUE 2659 IV	EL ROSARIO 2659 I	VALLEOILIO 2759 IV
JESUS DE OTORO 2659 III	COMAYAGUA 2659 II	AGALTECA 2759 III
SAN PEDRO DE TUTULE 2658 IV	LA PAZ 2658 I	ZAMBRANO 2758 IV
OPATORO 2658 III	LA TABLAZON 2658 II	LEPATERIQUE 2758 III

5. 調査工程

調査は、ホンデュラス国内での現地調査と日本国内で行われる解析作業とで構成される。全体調査は約20カ月を予定している。

調査工程は以下の通りである。

6. 報告書作成

本格調査に際して作成される報告書類は次の通りである。これらの報告書は英文で作成されるが、各報告書の要約版を別途スペイン語で作成し、ホンデュラス政府に提出する。

(1) インセプション・レポート

調査着手時 20部

(2) プロGRESS・レポート

調査開始後8カ月以内 20部

(3) インテリム・レポート

調査開始後14カ月以内 20部

(4) ドラフト・ファイナル・レポート

調査開始後18カ月以内 20部

(5) ファイナル・レポート

上記(4)に関するホンデュラス政府側のコメントを受理した後45日以内 30部

(6) 要約版

各報告書を要約しスペイン語で作成する。

7. 要員計画

(1) 日本側調査体制

本調査は、日本側より携行する調査機器を用いた調査と現地業者への外注作業よりなる。また、ホンデュラスではほとんど実施されていないシミュレーション手法を用いた地下水資源の定量的評価を行って、適正な地下水開発計画の策定を行う。

これらの作業をホンデュラス側カウンターパートと共同で実施し、その過程でハード、ソフト両面から技術移転をはかるものとする。

ここで、各担当ごとの役割及び必要な資格をまとめると次のようになる。

① 総括

本調査全般にわたる企画、調整、運営の全責任を持ち、本開発調査の総括を行う。水資源全般についての知識があり、プロジェクトの社会経済性についても視野を開くことのできる水文地質家が望ましい。

② 地形／水文・地質

地下水開発のための水文地質調査及び解析を担当する。物理探査、さく井、揚水試験、地下水観測等の各作業を各担当とともに企画し、ホンデュラス側を指導する。それらの各調査結果を総合して水理地質図、断面図等の地下水資源評価の基礎資料を作成する。地下水評価担当、給水施設計画、社会・経済担当と協同で、本調査地区の地

下水源開発計画をとりまとめる。

③ 水文／水取支

地形／水文・地質担当に協力して水文地質調査及び資料整理を担当する。また、地形／水文・地質担当の助言のもとに、地下水位、表流水、地下水水質調査を立案・実施し、ホンデュラス側を技術指導する。各種観測結果をとりまとめ評価を行う。また調査地区の地下水シュミレーションを行う。

④ 物理探査

電気探査を担当し、ホンデュラス側に機器の操作方法、探査手法、解析手法を技術指導する。また、既存資料も含めて、各種探査結果について解析・評価を実施し、水文・地質担当へ資料を提供する。物理探査のハード・ソフト両面に詳しい地球物理技師が望ましい。

⑤ ボーリング調査／さく井

観測井・揚水井の掘削計画を立案し、ホンデュラスのさく井業者に発注し、深井戸掘削の管理を行う。また、掘削終了後の孔内検層、揚水試験も併せて担当し、ホンデュラス側に試験方法、解析・評価方法を技術指導する。

⑥ 給水施設計画

本調査で掘削した揚水井を対象とした簡易給水施設の設計及び設置を行う。また、適正揚水計画案にもとづき、社会・経済担当などと協同し今後の生産井の概略設計、建設費の積算、運転・管理計画などを立案し、ホンデュラス側に助言を行う。給配水計画及び建設に経験のある設計技師が望ましい。

⑦ 水質分析

飲用水としての適否を検討するため乾期・雨期における水質分析を行う。

⑧ 社会・経済

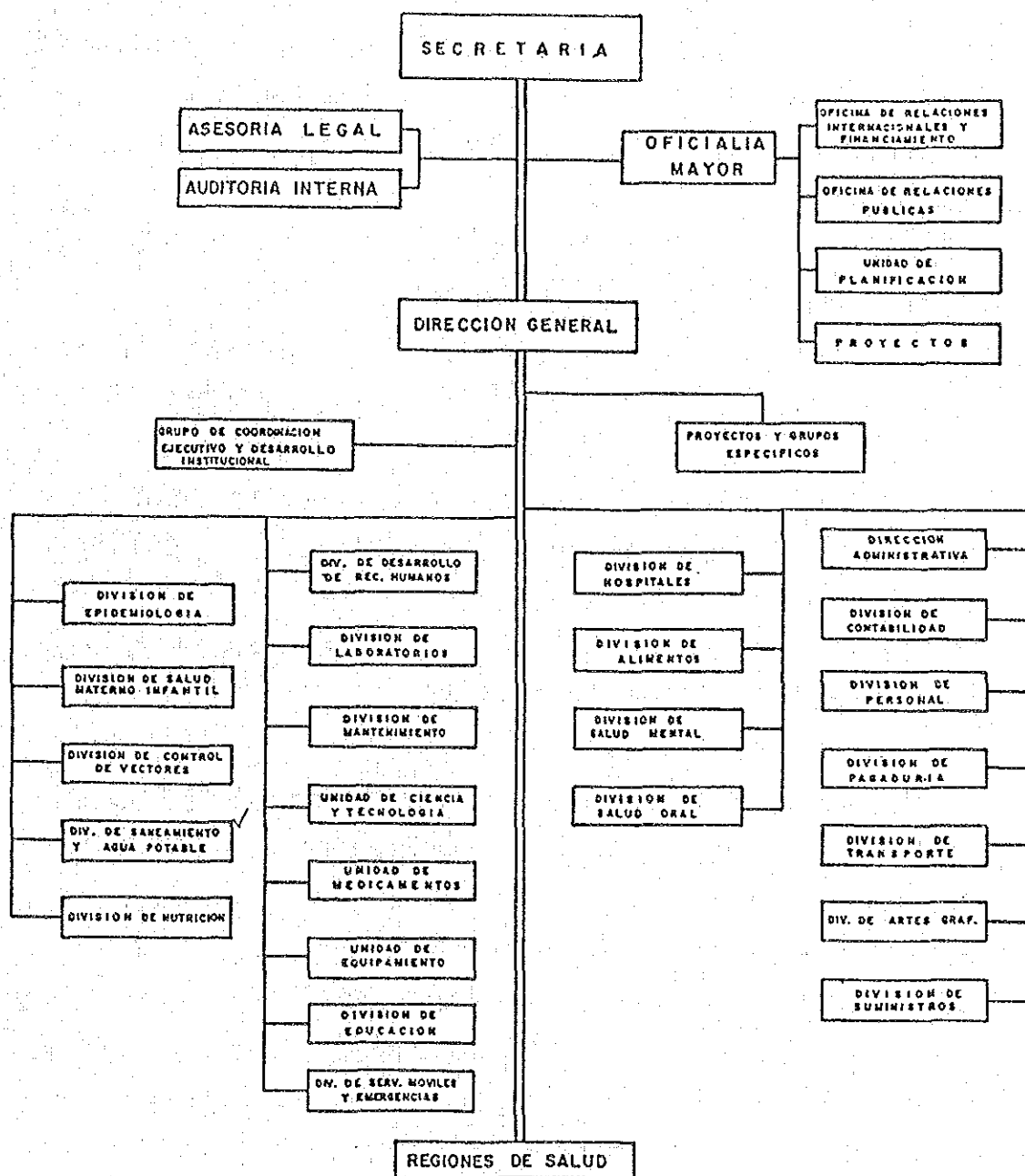
調査地域の水利用体系、給水組織と管理体制、法体制などを主に社会・経済面から評価し、給水施設計画担当と協力し、現地でのもっとも現実的で効果的な地下水開発計画を策定する。

(2) ホンデュラス側調査体制

本調査を実施するに際してのホンデュラス側の担当機関は厚生省である。厚生省の組織図は図 VI-5 の通りであるが、本格調査にあたっては水道局長が総括責任者として指揮をとる。また、調査を円滑、効果的に進めるために関係機関からなるコーディネーションコミッティが構成される予定である。

地形・水文地質、水取支、水質、電気探査、掘削及び給水施設計画の各カウンターパートについては、厚生省内部で準備中である。現地における水質調査、自記水位計の管理は

ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA (厚生省)



厚生省コマヤグア支局の普及員や水質係も同行し、技術移転をはかることが望まれる。

日本側が携帯する簡易水質分析装置で分析できない項目(例えば、 HCO_3^- 、 SO_4^{--} 、 Mg^{++} など)は厚生省の中央研究所に依頼することができる。

揚水井及び観測井の掘削は、厚生省に掘削機械及び掘削技術がなく、現地さく井業者に依頼し、厚生省カウンターパートに工程管理、検層、揚水試験等の技術移転を行う。ホンデュラスのさく井業者に依頼した場合、口径8"のPVC管仕上げで、費用は250~360L/m、掘進速度は地質にもよるがパーカッションで10~20feet/day、ダウンザホールハンマーで数10~100feet/dayということであるが、本格調査前または本格調査開始時に確認が必要である。

なお、既設井、水文・気象等の資料提供については、SANAA及び天然資源省水質資源局が全面的な協力を約束している。

8. 必要機材

本調査の実施にあたっては、調査項目と内容にてらして必要な調査機材を携行し、短期間のうちに精度の高い調査データを取得し、地下水開発計画のスピードアップをはかる必要がある。

ホンデュラス側では、天然資源省水質資源局が電気探査機(ES-G2)、孔内水質計(ECT-3型)などを所有しているが、電池の補充、ケーブル長などに問題がある。また、今回の先方実施機関である厚生省は、地下水調査に必要な機材をいっさい所有していない。そこで、本調査では必要度が高く、効果が期待できるものに限定し、調査機材を現地に持込み、調査精度の向上と工程の短縮をはかることとする。

(1) 電気探査機

井戸の掘削ポイント、掘削深度を設定するためには地下の水文地質構造を物理探査などの間接的方法により把握する必要がある。電気探査機は、その一方法として、地層の電気的性質の相違を利用して地下構造の調査を行うための機械で、本調査地区においては比抵抗法電気探査を行うため、携行するものである。

調査地区内の既存電気探査記録をみると、全般に比抵抗値が低く、深度が増すと急激に比抵抗値が低下する傾向がある。従って、精度の向上をはかるためには大電流を得られる機種が必要である。また、ホンデュラスでは電圧の高い電池の入手が困難であることから、昇圧機などの使用可能な機種を選定する配慮が必要である。

電気探査機は、ボーリング孔内等の自然電位、比抵抗検層機としても使用する。

(2) 孔内水質計(電気伝導度計)

地下水の流動・かん養機構を考察する上で、水質分布を把握することも有効な方法で

ある。孔内水質計はその一方法として、地下水の電気伝導度と水温を広範囲に迅速に測定するために携行する。電気伝導度の測定は地下水の溶存物質の総量を把握するもので、個々の水質組成を明らかにするものではないが、現場で容易に測定でき、本調査地区のように広範囲な地下水調査で効果が大きい。

孔内水質計は、ボーリング孔等の垂直的な水質分布の測定ができ、検層機としても使用する。コード長は100～150mとすることが必要である。

(3) 自記水位計

既存井及び本調査の観測井に設置し、地下水位の長期連続観測を行うため携行するものである。この結果は、調査地区の地下水変動特性の解析や水収支解析の資料として、またシミュレーションの検証資料として利用価値は高く、効果が大きい。

現在、ホンデュラスでは機器の入手は困難で、地下水位の長期観測は行われていない。

(4) 水質分析装置

地下水の水質分析を行い、地球化学的観点と飲料水の水質基準の観点の双方から本調査地区の地下水水質を解析し、地下水開発可能性の資料を得るために行うもので、極めて重要である。

水質分析は、ホンデュラス側でも基本的に実施可能である。しかし、調査地区内に分析機関がなく、分析に手間がかかることもあり、現在、井戸水の検査も3カ月に一度簡単な細菌検査を行っているにとどまっている。本調査では、飲料水項目を中心に現場で簡便に使用できる水質分析装置を携行するものとする。

(5) 作業車

現地調査の電気探査機、孔内水質計等の運搬と、日本側調査チームの移動に利用する。日本側調査チームの移動は車輛の現地借上げによることも不可能ではないが、ホンデュラスの自動車事情と精密器類の運搬という点を考慮し、使い勝手の良い4輪駆動車を2台現地購入するものとする。

(6) 水中モーターポンプ及び付属品

本調査では、簡易給水施設の仮設置を行うことになっている。そのため、水中ポンプ（電力がある所）または手押しポンプ（電力がない所）が必要である。これらはいずれもホンデュラスで入手可能であり、持ち込みまたは現地調達について費用・期間等の比較検討が必要である。

水中ポンプを使用する場合は、村落給水の観点から、揚程50m、揚水量100ℓ/min程度の小型ポンプでよいと思われる。

(7) 複写機

現地事務所では多量のコピー需要が発生するので、拡大・縮小可能な機種を1台携行

する。

(8) 小型電子計算機

現地調査により収集・観測する各種の水文資料の整理、データベースの作成などのためにマイクロコンピューターと周辺機器を携行する。

表VI-2 本格調査必要資機材リスト (事前調査団案)

項 目	構成または概略仕様	数 量	備 考
(1) 電気探査装置	○比抵抗探査用 ○スタッキング型 ○パワーブースター付, 電源DC12V ○最大出力 800mA以上 ○探査深度 200m 以上	1 式	
(2) 水質分析装置	○イオン濃度計 ○簡易水質分析装置 (水道法簡易分析項目 300試料分)	1 式	
(3) 自記水位計	○深井戸 (径 100mm) 用, フロート式 ○測水ワイヤー 50m付	5 台	
(4) 孔内水質計	○測定項目; 電気伝導度, 水温 ○ケーブル長 150m以上	1 台	
(5) 作業用車輛	○5~6人乗, 左ハンドル, クーラー付 ○4WD	2 台	現地購入
(6) 水中モーターポンプ (簡易給水施設用)	○揚程 50m以上で 100l/min以上 ○井戸口径 200mm以下用 ○220V, 60Hz, 3相 ○ケーブル50m以上, 揚水管50m以上	2~3 台	現地購入も可能
(7) 小型電子計算機	○CPU 16ビット ○主記憶 64~512kB ○ディスクドライバー, プリンター, プロッター付	1 式	
(8) 複 写 機	○乾式, 縮倍率機能付 ○最大用紙サイズ A3	1 台	
(9) そ の 他	○水位計 (手ばかり) ○採水器 ○流速計 (微流速用) ○トランシーバー ○ワードプロセッサ		

参 考 資 料

1. S/W (英文)
2. M/M (英文)
3. 収集資料リスト
4. 調査者リスト
5. 「水」国際保健関係機関
6. ホンデュラス政府の要請書 (T/R)

付録

ホンデュラス共和国第2保健衛生地区衛生改善基本計画 (仮訳)

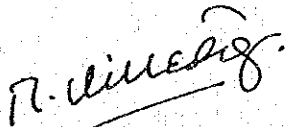
1. S/W (英文)

SCOPE OF WORK
ON
STUDY
FOR
GROUNDWATER DEVELOPMENT PROJECT
IN
COMAYAGUA

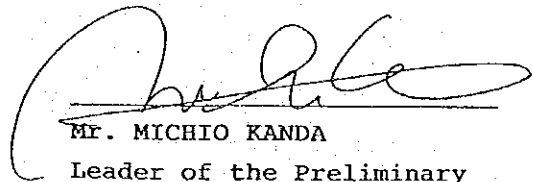
THE REPUBLIC OF HONDURAS

Agreed Upon Between
Ministry of Public Health
and
The Japan International Cooperation Agency


Tegucigalpa, November 6, 1987



Dr. RUBEN VILLEDA BERMUDEZ
Minister of Public Health
Government of the Republic
of Honduras.



Mr. MICHIO KANDA
Leader of the Preliminary
Study Team, Japan International
Cooperation Agency.



1. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Honduras (hereinafter referred to as "Honduras"), the Government of Japan decided to implement the Study on the Groundwater Development Project in Comayagua (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the Ministry of Public Health (hereinafter referred to as "MPH") and authorities concerned of the Government of Honduras. The present document sets forth the Scope of work for the Study.

2. OBJECTIVE OF STUDY

The objective of the Study will be

- (1) To evaluate the groundwater resources development potential in Comayagua
- (2) To transfer the technology to the Honduras counterpart personnel in the course of the Study.

3. STUDY AREA

The Study Area covers the Comayagua basin (approximately 400 Km²) in Comayagua.

4. SCOPE OF THE STUDY

The Study shall include the following:

- (1) Collection and Review of data
 - 1) socio-economic background

- 2) development plans
 - 3) physical conditions
 - a) topography
 - b) geology and hydrogeology
 - c) hydrology and meteorology
 - d) river conditions
 - 4) water supply and demand
 - 5) previous study on ground water
 - 6) water-supply facilities
- (2) Field Survey
- 1) field reconnaissances
 - a) topography and geology
 - b) land use
 - c) existing wells
 - d) water-supply facilities
 - 2) geological survey (electric prospective survey)
 - 3) water quality analysis
 - 4) hydrological observation
 - a) well-registration
 - b) well-leveling
 - c) groundwater level
 - d) surface water
 - 5) test well drilling and related investigations
 - a) test well drilling
 - b) electrical logging
 - c) pumping test
 - d) water quality

nise

- (3) Analysis and Evaluation of groundwater potential
 - 1) hydrological and geological analysis
 - 2) hydrological and water balance analysis
 - 3) quantitative analysis on groundwater potential
 - 4) water demand forecast
- (4) Programming on the groundwater development project
 - 1) criteria to choose well location and preliminary design
 - 2) selection of the optimum scheme
 - 3) cost estimation
 - 4) implementation program
 - 5) management and organizations
 - 6) operation and maintenance plan
 - 7) environmental effect

5. STUDY SCHEDULE

The Study, in principle, will be conducted in accordance with the tentative schedule shown in the attached sheet.

6. REPORT

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Honduras

(1) Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the work in Honduras

(2) Progress Report

Twenty (20) copies within eight (8) months after the commencement of the Study

(3) Interim Report

Twenty (20) copies within fourteen (14) months after the commencement

rice

of the Study

(4) Draft Final Report

Twenty (20) copies within eighteen (18) months after the commencement of the Study

The Government of Honduras will submit their comments within forty-five (45) days receipt of Draft Final Report

(5) Final Report

Thirty (30) copies within forty-five (45) days after the receipt of the comments on the Draft Final Report

7. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF HONDURAS

(1) To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Honduras shall take necessary measures:

- 1) to secure the safety of the JICA study team;
- 2) to permit the members of the JICA study team to enter, leave and sojourn in Honduras for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees;
- 3) to exempt the members of the JICA study team from taxes, duties and any other charge on equipment, machinery and other materials brought into Honduras for the conduct of the Study;
- 4) to exempt the members of the JICA study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the JICA study team for their services in connection with the implementation of the Study;
- 5) to provide necessary facilities to the JICA study team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Honduras from Japan in connection with the implementation of the

Study;

- 6) to secure permission for entry into private properties or restricted area for the conduct of the Study;
 - 7) to secure permission for the JICA study team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Honduras to Japan;
 - 8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the JICA study team;
 - 9) to secure permission to use walkie-talkies and other wireless telecommunication for execution of the field survey.
- (2) The Government of Honduras shall bear claims, if any arises against the members of the JICA study team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the JICA study team.
 - (3) MPH shall act as a counterpart agency to the JICA study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerns for the smooth and appropriate implementation of the Study.
 - (4) MPH shall, at its own expense, provide the JICA study team with the following items, in cooperation with relevant organizations, if necessary.
 - 1) available data (including maps) and informations related to the Study
 - 2) counterpart personnel
 - 3) suitable office with necessary equipment and furniture
 - 4) credentials or identification cards

R.B.

5) vehicles with drivers

8. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA will take the following measures:

- 1) to dispatch, at its own expense, study teams to Honduras;
- 2) to pursue technology transfer to the Honduras counterpart personnel in the course of the Study;
- 3) to carry out necessary works in Japan;

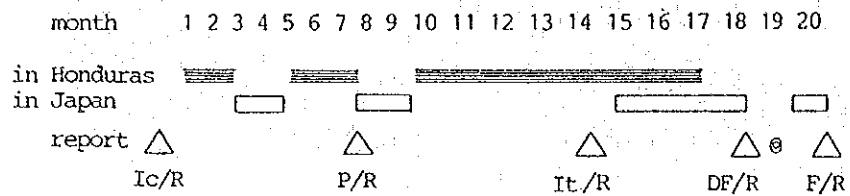
9. CONSULTATION

JICA and MPH shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

R. S.

Attachment

TENTATIVE SCHEDULE



LEGEND
 Ic/R: INCEPTION REPORT
 P/R : PROGRESS REPORT
 F/R : FINAL REPORT

It/R: INTERIM REPORT
 DF/R: DRAFT FINAL REPORT
 ⊗ : COMMENT

R. G.

2. M/M (英文)

MINUTES OF MEETING
ON STUDY FOR GROUNDWATER DEVELOPMENT PROJECT
IN COMAYAGUA, THE REPUBLIC OF HONDURAS

In response to the request of the Government of the Republic of Honduras, the Government of Japan dispatched the preliminary survey team (the Team), for the study on the groundwater development project in Comayagua (the Study) from October 28 to November 6, 1987 through the Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible to the Government of Japan.

The Team, headed by Mr. MICHIO KANDA, head of second development survey division of the social development cooperation department in JICA, and Honduras officials concerned headed by Dr. RUBEN VILLEDA BERMUDEZ, Minister of Public Health had a series of discussions and exchanged their views on the Scope of Work for the Study (the S/W) that was prepared by JICA through analyzing data regarding the Study that was sent to the Government of Japan by the Government of Honduras.

Through the discussions, both sides have mutually agreed to the S/W and the results emphasized in the course of the discussions are as follows:

1. The Study Area

Both sides agreed that the Study would be implemented in the Comayagua basin, about 400 Km², as shown in the attached map.

R-
5

2. Effective Implementation

(1) The Team expressed the necessity of having a coordination committee consisting of members from the following organizations.

- 1) Ministry of Public Health (MPH)
- 2) The National Service of Aqueducts and Potable Water (SANAA)
- 3) Ministry of Planning Coordination and Budgeting
- 4) Ministry of the Interior
- 5) Ministry of Natural Resources, and
- 6) Others, if necessary.

The MPH agreed to utilize the existing coordination committee to implement the Study effectively.

(2) The Team strongly requested that the MPH would formulate a counterpart team consisting of the following fields to insure a smooth transfer of technology in the course of the Study, and the MPH agreed to formulate the following counterpart team with expertise in the following fields.

- 1) Leader
- 2) Geology and hydrology
- 3) Water balance
- 4) Water quality
- 5) Electric prospecting
- 6) Well drilling
- 7) Water supply facilities planning

R.
A

3. Implementation Schedule

Both sides understood the necessity of having the Study start in the dry season, as soon as possible.

4. Report

The MPH requested that the reports for each stage would be translated into Spanish for the purpose of an effective utilization, and the Team understood that it will be necessary that a summary of each report be written in Spanish.

5. Undertaking of the Government of Honduras

(1) As for the item 7 (1), 1) and 2) in the S/W the MPH requested to be informed the names of the members on the JICA Study team and survey equipments necessary for the Study as early as possible, and the Team understood the necessity.

(2) As for the item 7 (1), 6) in the S/W the MPH expressed the difficulty in obtaining permission for entry into the military base.

(3) As for the item 7 (1), 9) in the S/W the MPH requested to be informed the detailed information of the type of walkie-talkies as early as possible, and the Team understood the necessity.

R.
~~Co~~

- (4) Both sides agreed that the MPH should prepare suitable offices in Tegucigalpa and Comayagua.

6. Provision of equipments

The MPH strongly requested that the provision of the following equipments would be necessary for the Study.

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| (1) Four (4) wheel drive cars | 2 units |
| (2) Water level recorder | 1 set |
| (3) Water quality analysis equipment | 1 set |

The Team understood the necessity of this request for the smooth implementation of the Study.

7. Others

- (1) The MPH requested that a temporary water supply facility would be established after well tests and the Team understood the necessity in view of the effective implementation of the Study.
- (2) After the Study is completed, the MPH emphasized the importance and necessity that the water supply facilities would be established step by step taking into consideration the social and economic conditions of each area.

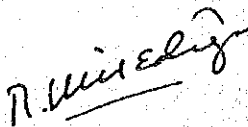
R.
sa

8. Attachment Sheet

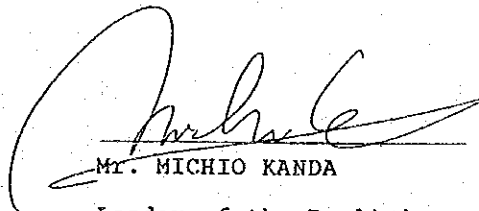
(1) Map of the Study Area

(2) List of Attendance

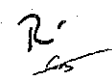
Tegucigalpa, November 6, 1987



Dr. RUBEN VILLEDA BERMUDEZ
Minister of Public Health,
Government of the Republic
of Honduras

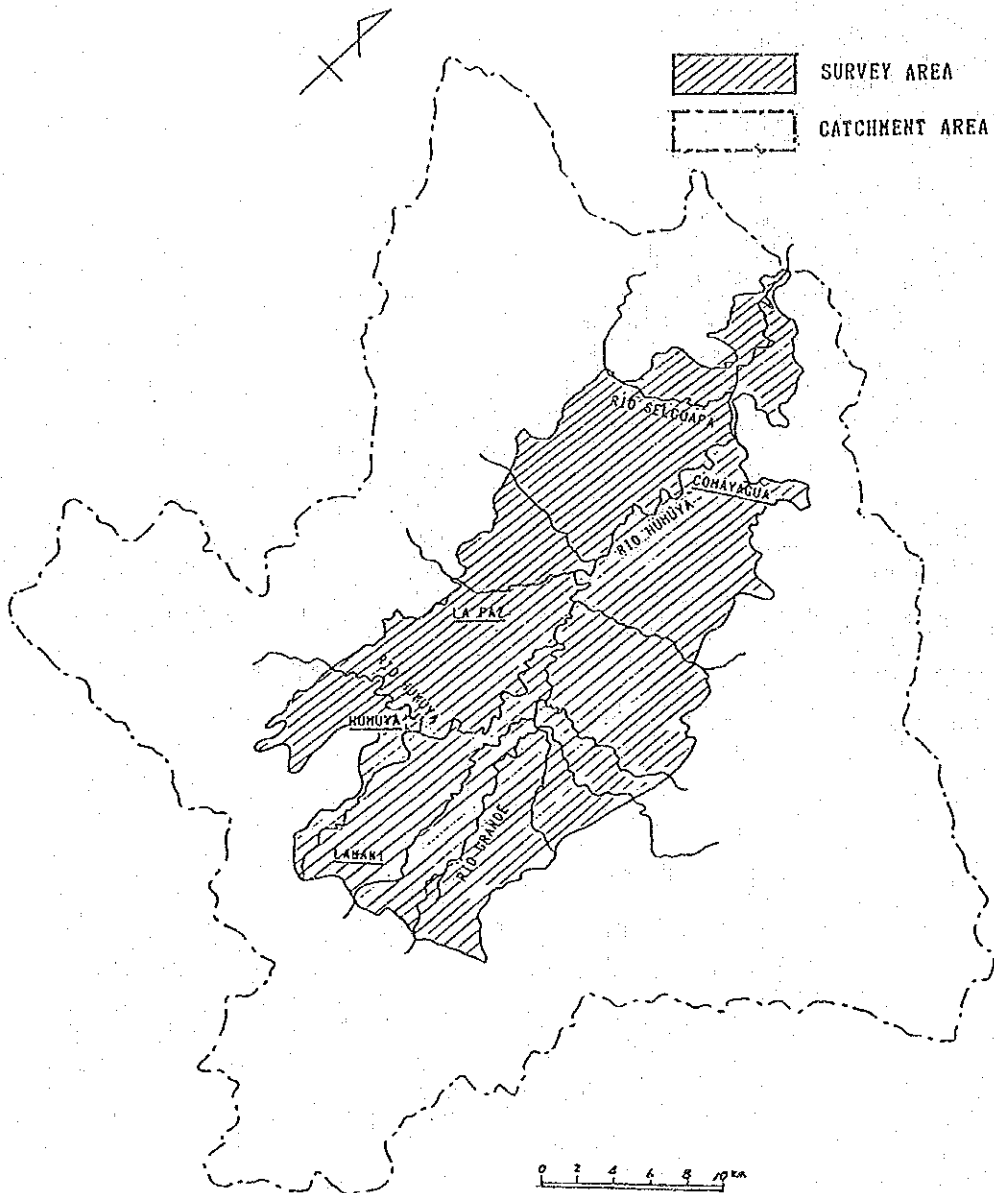


Mr. MICHIO KANDA
Leader of the Preliminary
Study Team, The Japan
International Agency



ATTACHMENT

(1) MAP OF THE STUDY AREA



(2) List of Attendance

Japanese Side

1) JICA Team

Ing.	Michio	KANDA	Leader
Ing.Ms.	Makoto	AOKI	Cooperation Policy
Ing.	Atsuo	MATSUDA	Coordination
Dr.	Ryohei	IMAMURA	Hydrogeology and Geology
Ing.	Mikio	OHASHI	Water Supply Planning

2) JICA Honduras Office

Lic.	Hogaku	TSURUMAKI	Representative
------	--------	-----------	----------------

3) Translator

Ing.MS.	JOAQUIN	GUARDADO	Hydrology
Ing.MS.	CESAR	MORALES	Hydrogeology

Honduran Side

1) Ministry of Public Health

Dr. RUBEN VILLEDA BERMUDEZ	Minister
Dr. JOSE T. OQUELI	Vice-Minister
Ing. JUAN RAFAEL DEL CID F.	Director of Rural Water and Sanitary Environment Project
Dr. J. BENJAMIN RIVERA N.	Director of Promotion and Environmental Sanitary Division
Dr. LUIS ROBERTO ESCOTO	Sub-Director of Planning Division
Dr. DANILO VELAZQUEZ	Head of Department Inter- national Affairs
Lic. MAYRA ESPINOZA	Assistant of Planning Division

2) Ministry of Planning Coordination and Budgeting

Lic. ROGELIO ORTEGA ANDINO	Vice-Minister
Dr. RAMON SERNA	Director of International Cooperation
Lic. GUADALUPE HUNG P.	Sub-Director of Inter- national Cooperation

3) Ministry of Natural Resources

Ing. Katsumi MASUBUCHI	JICA Expert
------------------------	-------------

R.

3. 収集資料リスト

収集資料リスト

- (1) 井戸諸元及び水位・電導度測定表 (水資源局)
- (2) 一斉観測記録表 (水資源局)
- (3) 揚水試験記録表 (SANAA)
- (4) La Pas 井戸設置報告書 (SANAA, 1985)
- (5) CEDA 井戸設置報告書 (Hidoro-Sistemas, 1984)
- (6) La Pas 水道用井戸資料 (SANAA, 1983)
- (7) シグアテペク井戸諸元 (SANAA)
- (8) La Pas 周辺地質, 地下水調査報告書 (SANAA)
- (9) Comayagua 県地質, 地下水調査報告書 (SANAA, 1979)
- (10) Comayagua 盆地開発計画 F/S 報告書抜粋 (英国, 水資源局, 1972)
- (10) Comayagua 盆地開発計画 F/S 報告書抜粋 (英国, 水資源局, 1972)
- (11) 同上地質図 (1/5万)
- (12) Comayagua 盆地の気候の特徴 (1979)
- (13) No.2 地域の井戸, その他の現況 (厚生省, 1987)
- (14) 気象観測所位置一覧表 (水資源局)
- (15) 月平均気温一覧表 (水資源局)
- (16) 月雨量一覧表 (水資源局)
- (17) 月蒸発散量一覧表 (水資源局)
- (18) 流量観測所位置一覧表 (水資源局)
- (19) 日流量表—(1) (水資源局)
- (20) 日流量表—(2) (水資源局)
- (21) No.2 地域の現状 (1) (厚生省コマヤグア支局)
- (22) No.2 地域の現状 (2) (厚生省コマヤグア支局)
- (23) 天然資源省地方事務所の配置
- (24) 水資源局の組織説明書
- (25) 水質分析実施機関一覧表
- (26) 水質分析様式 (天然資源省)
- (27) 水資源局かんがいプロジェクト
- (28) 水資源局かんがいプロジェクト
- (29) 水道事業実施地域位置図 (SANAA)
- (30) CESAMO と CESAR の関係図 (厚生省)

- (31) Laboratorio SYMAC, S.A. のパンフレット
- (32) HIDRO-SISTEMAS, S. のパンフレット
- (33) 1/5万地形図 (Comayagua, La Pas)
- (34) SANAA 組織図
- (35) ホンデュラス農業開発センター基本計画設計調査の内, 電気探査及び水理地質解析 (コピー)
- (36) 農業開発センター井戸の水質分析結果
- (37) Republic de Honduras Ministerio de Salud Publica Programa Saneamiento Basico Addendum No2 (JULIO 1985) (厚生省)
- (38) Republic de Honduras Ministerio de Salud Publica Programa Saneamiento Basico Addendum No2 (FEBRERO 1986) (厚生省)
- (39) Republic de Honduras Ministerio de Salud Publica Programa Saneamiento Basico Addendum No2 (ENERO 1987) (厚生省)
- (40) INDICE (DESCRIPCION DE HONDURAS) (厚生省)
- (41) BOLETIN DE ESTADISTICA EN INFORMACION DE SALUD (AÑO 1986) (厚生省)
- (42) COMITE INTERINSTITUCIONAL PARA LA PLANIFICACION NACIONAL DEL DECENIO INTERNACIONAL DEL SANEAMIENTO EN HONDURAS PLAN NACIONAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (ABRIL 1983) (厚生省)
- (43) PROYECTO DE AGUA Y SANEAMIENTO RURAL (PRASSAR-M.S.P.) HONDURAS-ESTADOS UNIDOS AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (A.I.D.) REGIONES DE SALUD NO 3, 5 Y 6 (SEPTIEMBRE, 1987) (厚生省)
- (44) REPUBLICA DE HONDURAS MINISTERIO DE SALUD PUBLICA "PLAN OPERATIVO ANUAL" 1987 (厚生省)
- (45) SALUD EN CIFRAS 1983~1986
- (46) Ministerio De Salud Publica Programa Saneamiento Basico (Febrero, 1986)
- (47) Plan Nacional De Agua Potable y Saneamiento (Abril, 1983)

4. 面会者リスト

面会者リスト

厚生省

大臣	DR. RUBEN VILLEDA BERMUDEZ
次官	DR. JOSE T. OQUELI
水道局長	ING. JUAN RAFAEL DELCID
環境整備局長	DR. BENJAMIN RIVERA
企画局長	DR. LUIS ROBERTO ESCOTO
国際関係課長	DR. DANILO VELASQUES
投資計画係	LIC. MAYRA ESPINOZA
コマヤグア支局長	PR. PROSPERO CALIX
コマヤグア調整員	LIC. JULIO SERRANO

経済企画省

次官	LIC. ROGELIO ORTEGA ANPINO
国際協力局長	DR. RAMON SERNA
国際協力次長	LIC. GUADALUPE HUNG

水道公社

副総裁	ING. MIGUEL ANGEL LAGOS
地方給水課長	ING. RIGO BERTO CHAVEZ
さく井担当	ING. MANUEL ANTONIO TRINIDAD
コマヤグア支局長	ING. DANILO GARCIA

天然資源省水資源局

局長	ING. MARIO A. MARESMA
次長	ING. ROBERTO RIVERA LANZA
地下水課長	ING. SERGIO DIAS
地下水課長補佐	ING. ANTONIO MORALES
水文・気象課長	ING. JOSE FIGUERROA URTECHO
	増 瀬 克 巳 専門家
	天 野 斯 文 専門家(農業開発センタープロジェクトリーダー)

在「ホ」日本国大使館

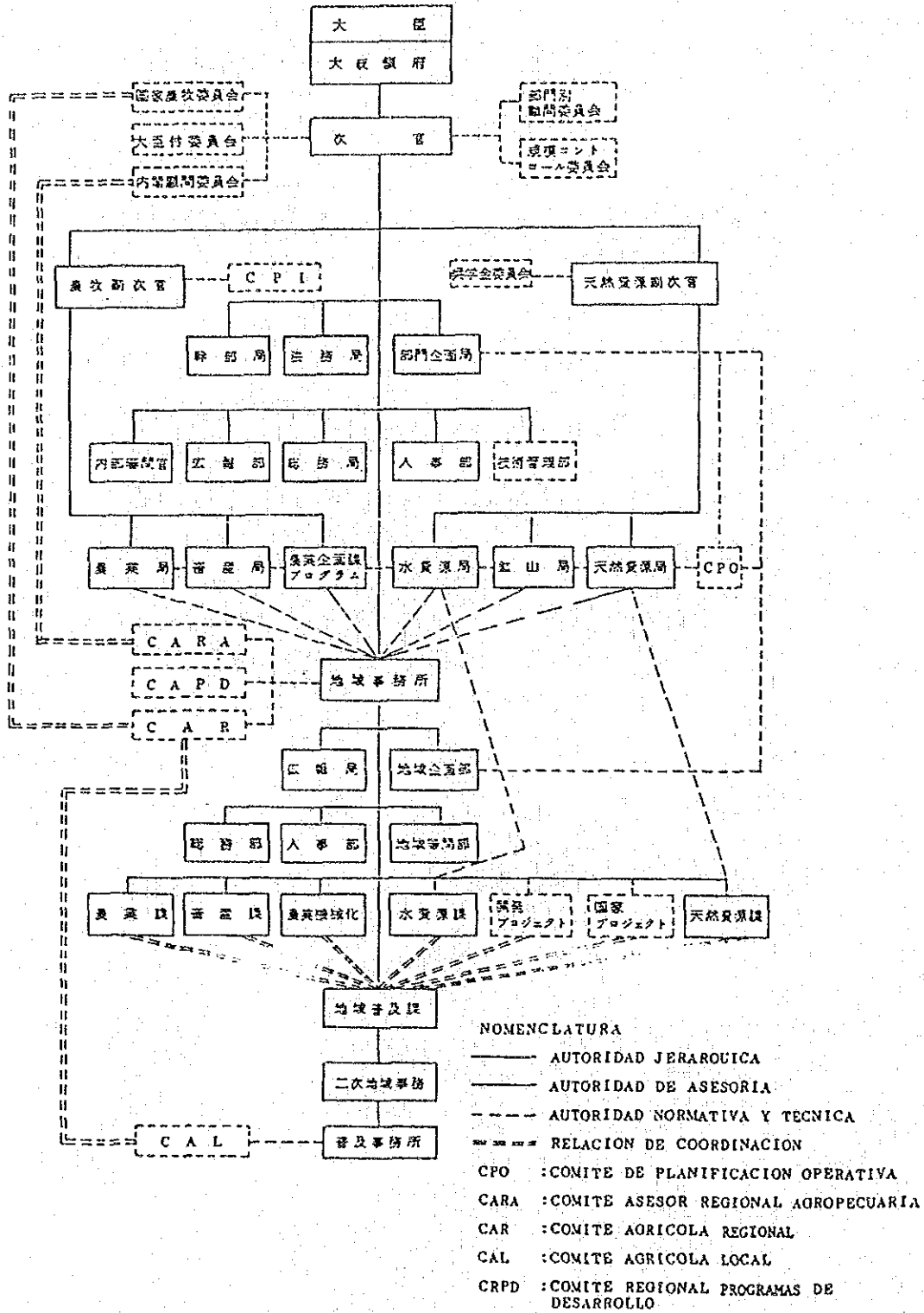
大	使	板橋毅一
参	事	吉村勝美
事	官	

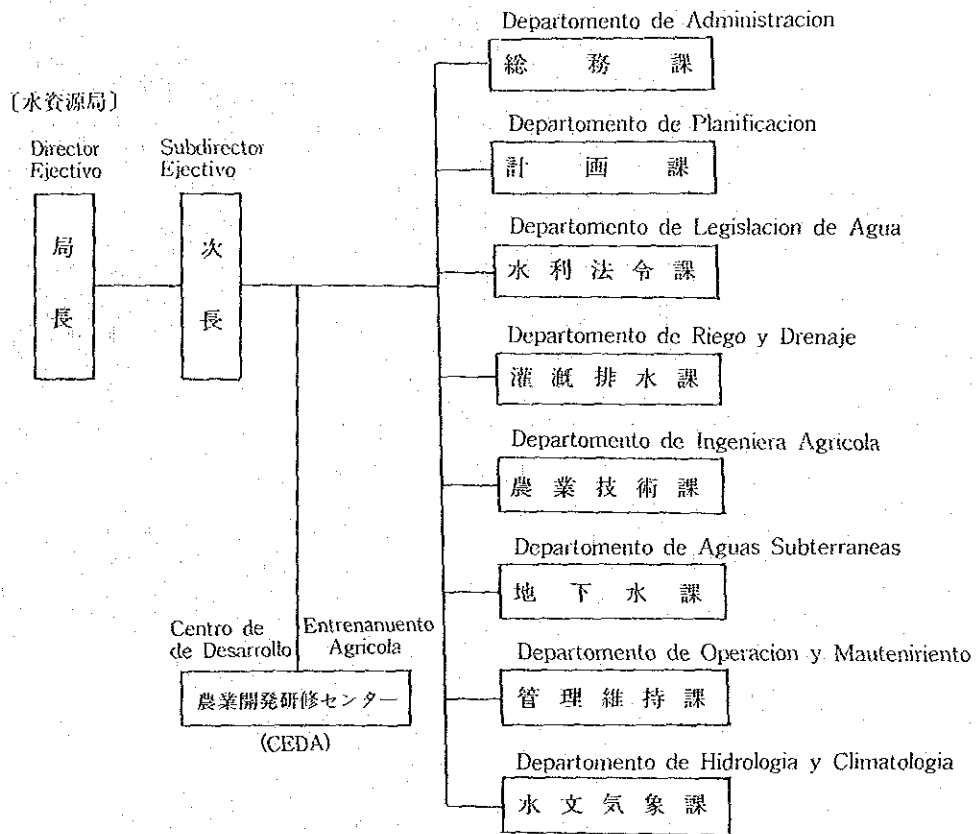
在「ホ」JICA事務所

所	長	鶴巻法岳
調	整	堀田康雄
員		
通	訊	ING. JOAQUIN GUARDADO
及	び	
案	内	ING. CESAR MORALES

5. 「ホ」国関係機関組織図

天然資源省機構圖





6. ホンデュラス政府の要請書(T/R)

1. IDB (米州開発銀行) 融資プロジェクト

厚生省は、基本衛生工事に関しては、IDB といかなる協定も取り交わしていない。地方水路工事に関し、国家上下水道公社 (SANAA) が唯一、IDB と借款協定を結んでいる。

その他の諸活動、すなわち、国内のいくつかの病院の工事と設営に関しては、厚生省は、IDB と借款協定を結んでいる。

2. ドイツ政府融資プロジェクト

ドイツ政府は、厚生省、SANAA 双方と、厚生地区第4区——チョルテカ州、バージェ州、フランシスコ・モラサン州内のいくつかの都市——の基本衛生工事のインフラ整備に関して、借款協定を結んでいる。

3. IDB 及びドイツ政府からの供与

上述の通り、厚生省は、基本衛生インフラ整備工事 (井戸、水路、単構造井戸の排水、水圧閉口部など) に関し、IDB あるいはドイツ政府から、資金の供与も、資材の提供も受けていない。

“ホンデュラス国家飲料水・衛生工事10カ年計画”という国家事業の立案、策定に関しては、G.T.Z. を通じて、また O.P.S. の管理のもと、ドイツ政府の援助を受けた。厚生地区第2区における基本衛生工事のインフラ整備に関しては、IDB、ドイツ政府のいずれにも、厚生省から、資金の供与も、資材の提供も要請したことはないし、将来するつもりもない。現時点では、厚生省は唯一、病院建設に対してのみ、借款の形で、資金援助を受けている。しかしこれは、厚生省が分割した8カ所の厚生地区のすべてに適用されるものではない。

4. 国内資源の詳細

このリストは、1966年2月、中央アメリカ経済統合に関する一般条約 (SIECA) の常設事務局、及び米国開発局の中米・パナマ出張所 (ROCAP) の間で合意を得た上で作成された。人が人間として満足のゆく生活を送るためには、仕事、土地、住居、健康、そして学校を充実させることが前提事項である。その詳細を知るために、米国開発局 (AID) は、米国陸軍技術部隊との間に協定を結び、また同隊は、米州測量局と共に、技術的業務を請け負って、データを収集、その分析にあたった。その結果、下記のような地図を得た。

T 1 側高図

T 2 地表の形状

T 3 排水

- T 4 地表水資源
- T 5 農業土壌
- T 6 植物
- T 7 気候
- T 8 土壌の状態
- T 9 地質
- T10 岩石の種類
- T11 鉱物資源
- T12 地下水資源
- T13 土壌工学
- T14 建設資材
- T15 道路建設の適応性
- T16 人口
- T17 土地の活用状態
- T18 土地の可能性
- T19 市街区
- T20 港
- T21 鉄道
- T22 工業
- T23 観光
- T24 教育
- T25 厚生
- T26 道路
- T27 空港
- T28 通信
- T29 電力
- T30 測地図
- T31 地形測量
- T32 地形の航空写真

T1一側高図、及び T30一測地図を除き、上記の地図はすべて解説付きである。いくつかの地図は解説を添えて、入札の基本書類と共に日本政府に送付した。

5. 保健衛生地区第2区

厚生省は以下のプロジェクトを計画している。

表1 基本衛生工事プロジェクト 1987

厚生地区	資金援助	援助形態	
		贈与	借款
首都	なし		
1	ヨーロッパ経済共同体	X	
2	なし		

6. プロジェクト

プロジェクト計画表第2部にあるように、工事はいくつかの段階に分けて行われる。第1期はコマヤグア州、第2期はインティブカ州、第3期はラパス州を対象とする。第1期としてコマヤグア州を選んだのは、以下の要因による。

- 適当な道路施設がある。
- 厚生施設の数が多。
- 農村人口の集中度が高い。
- そのほかの開発プロジェクトも存在するので、それらの統合、各プロジェクト間の相互援助などが可能である。

表2 要約

期	県	面積 km ²	人口		井戸数
			1974	1987	
第1期	コマヤグア	5,216	136,619	144,949	500
第2期	インティブカ	5,130	81,815	111,073	450
第3期	ラパス	2,286	66,046	84,698	300
合計		12,632	284,480	340,729	1,250

1974年の調査によると、プロジェクト該当区の総人口は、284,840人で、そのうち198,387人(69.7%)は、500人以下の集落に住んでいる。農村人口の増加率年2.26%を考えると、この数字は1986年には約265,000人、1990年には約290,000人になると予測される。

1985年には、同プロジェクトは、農村人口の40%をカバーしていたが、1990年には、これが90%となる見込みである。従って、3期に渡ってプロジェクトがカバーする増加人口は、157,000人となる。

コマヤグア州に特定した場合、上記の設定に従うと、第1期にプロジェクトがカバーする増加人口は、64,400人である。

1日1人当たり50リットルの水を供給するとして、井戸1本で人口約120人をまかなうこと

ができるわけだが、そのためには1,250本の井戸を建設する必要があり、1本の井戸は毎秒15リットルの供給能力を有さなければならない。これを達成するためには、各井戸は、深さ50メートルで、1日50時間稼働が前提となる。

コマヤグア州の場合、上記の設定で、500本の井戸を建設することとなる。

上記の目標（1日1人当たり50リットル）が達成されれば、衛生的な飲料水及び畑の灌漑用水の供給が可能となり、同地区の人々の生活水準が向上する。

7. 井戸の建設

適切な水深、水質、水量を有した井戸を建設するためには、トラックに積載した杭打ち機をともなった回転式の掘削機が必要である。また、高圧による空気圧搾機、ポンプ試験機、水質検査機、輸送車、深い井戸専用のタービン、同じく手動ポンプ、消費財、野営用品、無線通信システム、工具、廃水設備建設用の資材、交換部品を備え付けていなければならない。

掘削完了後には、必ず井戸に杭木を立て、手動ポンプを付けたコンクリートの蓋をして、衛生管理を行わなければならない。添付の図を参照のこと。

8. 技術移転

厚生省は、手作業による最大水深30メートルの井戸の建設には熟練しているが、杭打ち機つきの回転式掘削機による深さ50メートルの井戸の建設にはほとんど経験がない。従って、プロジェクト第1期のコマヤグア州の場合、100本の井戸を掘るわけだが、井戸掘削の専門家に依頼する必要がある。同様にほかのすべての施設の運営について、ホンデュラス政府は、厚生省を介して、人材を雇用する。

この100本の井戸の建設に従事した専門家は、国内の技術者と土木関係者に、掘削に関する技術を移転する。

ホンデュラス国人がかかる技術移転の実現のもとにコマヤグア州の井戸の建設を続け、プロジェクトの継続が可能であることが期待される。

9. プロジェクトの必要性

都市近郊及び農村における飲料水自足と衛生は、厚生省の優先プログラムのひとつである。その目的とするところは、わが国の疾病、死亡の主要原因である下痢を伴う伝染病を減らすことである。

1982年の死因の第1位は、腸が冒される伝染病で、全体の16.4%を占めた。幼児の死亡率は1,000人に対して87人で、死因の第1位は同じく下痢症状の伝染病である。“飲料水の自足と衛生のための国際10カ年”（1981～1990年）に呼応して創設された“国家飲料水・衛生計画”

においては、国の人口の90%に飲料水を供給し、79%に適切な下水と汚水処理設備を施すことを目標としている。

このような目的を達成するために、国は最大の努力を払い、また各コミュニティの活発で組織的な参加を得なければならない。特に農村と都市近郊においては、かかる設備が非常に不足しておりながら、伝染病による疾病、死亡率は非常に高いので、特にこれが望まれる。

ホンデュラスは、厚生省を通じて、農村に十分な水を供給するための一連のプログラムを押し進めている。しかしながら、この生命にかかわる設備に対する各コミュニティの需要は増え続ける一方であり、これを満たすためには、新たに外国からの資金援助が必要である。

各コミュニティと政府の努力、そして無償の外国の資金協力があれば、水の供給率60%における下痢伝染病による死亡率12% (1983年) が、供給率が90% (1990年) に向上することで、5%に下がると予測される。

10. 日本政府への要請

本プロジェクトの実現はわが国にとって緊急課題である。清潔で安全な水の供給は人間の生存にとって基本的な問題である。本プロジェクトが国民の生活を築きあげ、向上させることは疑いない。また一方で、水利施設が完備すれば、水の運搬という重労働から女性を解放し、生産活動のための労働力が増えることとなる。さらに住民の積極的な参加によって、農村地方の独立を促す。

本プロジェクトが成功すれば、人的資源は増大し、その能力も高まる。また農村地方の発展に寄与するような厚生省の施設が増える。これら諸要素は、“国家飲料水・衛生10カ年計画”の達成過程において、重要な効果をもたらすであろう。

現在の人材、技術、設備、わが国政府の資金レベルでは、予定の年 (1990年) までに、目的を達成することは不可能である。かかる観点から、日本政府に、以下の項目において協力を要請するに至った次第である。

1. フィージビリティ・スタディに基づいて、現時点での地下水採取の可能性とプロジェクトのコストを見積もる。
2. 無償援助、及び資金、機材、道具、作業の管理業務を提供して、有水井戸の掘削工事を実施する。

11. 日本政府への無償資金援助の要請

ホンデュラス政府は、これまで様々な分野で友好国政府の援助を受けてきたが、このたび、日本政府に対し、無償の資金供与を要請する次第である。これにより、貴国の高水準の技術

力と知識が、ホンデュラス国民に適切な形で移転され、最高の工事の実施が可能となると考
える。その結果、わが国の国民の健康状態が向上し、より良い社会、経済生活をもたらし、
ひいてはホンデュラスの発展に寄与し、民主主義の保持につながることをなろう。

添付図

掘削機と手動ポンプを使用した井戸の断面図

- a. 手動ポンプ
- b. 防水素材で保護 最小300メートル
- c. グレーピング
- d. PVC チューブの杭木 最小直径 6"
- e. 結合部
- f. 吸引管
- g. N.F.
- h. グリル (PVC 管)
- i. 吸引シリンダー
- j. パスコン
- k. 最大水深 50.00メートル