

No. 1

ガーナ共和国

地方給水計画フェーズIII

基本設計調査報告書

平成8年3月

JICA LIBRARY



J1137431(1)

国際協力事業団
(株)三祐コンサルタンツ

無調

CR(2)

96-119

ガーナ共和国

地方給水計画フェーズIII

基本設計調査報告書

平成8年3月

1218

LIBRARY



ガーナ共和国

地方給水計画フェーズⅢ

基本設計調査報告書

平成8年3月

国際協力事業団
株式会社 三祐コンサルタンツ



1137431 {1}

序 文

日本国政府は、ガーナ共和国政府の要請に基づき、同国の地方給水計画フェーズⅢにかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年10月21日から12月19日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ガーナ政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成8年2月14日から2月25日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、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8年3月

国 際 協 力 事 業 団
総 裁 藤 田 公 郎

伝達状

今般、ガーナ共和国における地方給水計画フェーズⅢ基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成7年10月16日より平成8年3月29日までの5.5ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ガーナの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

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

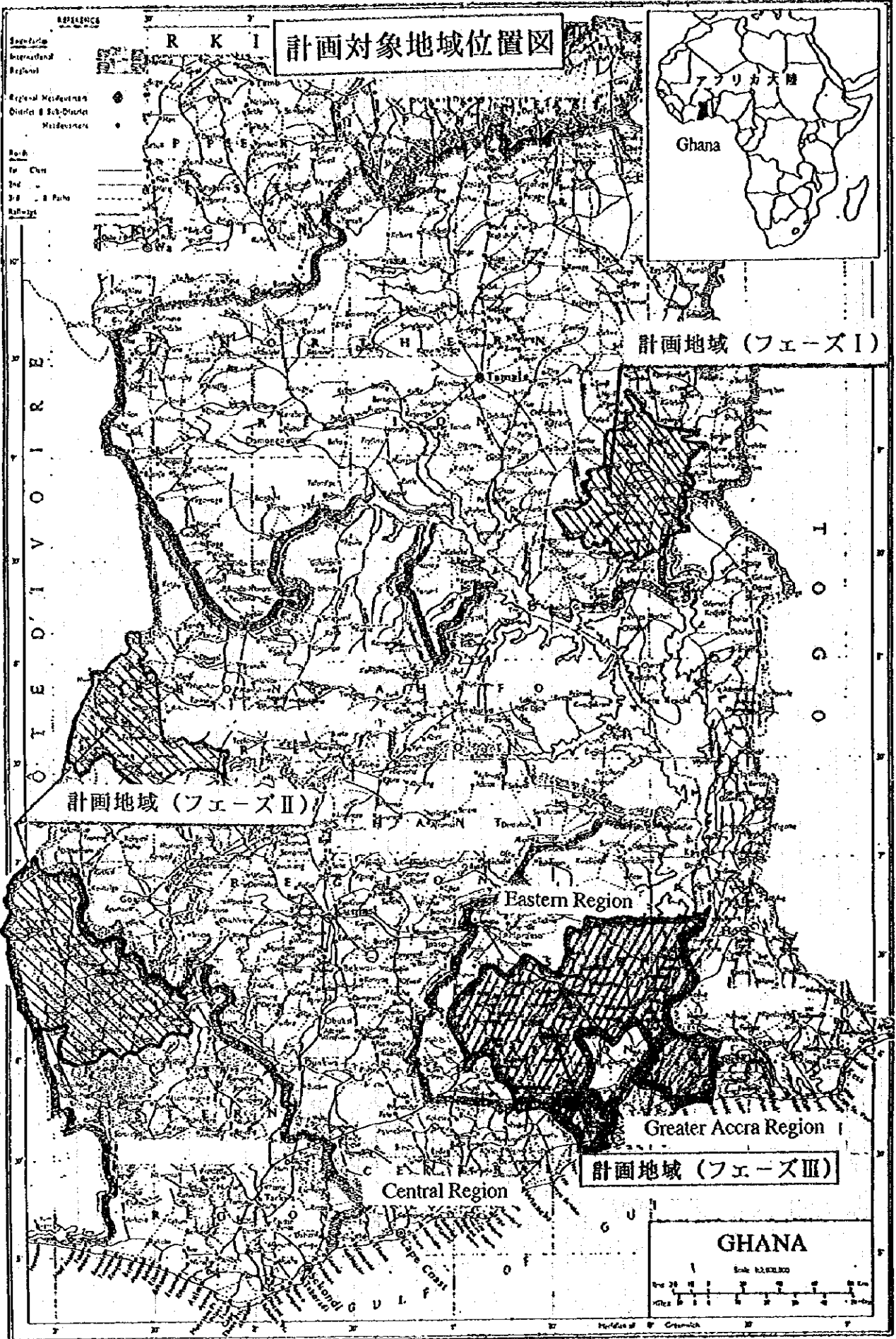
平成8年3月

株式会社 三祐コンサルタンツ

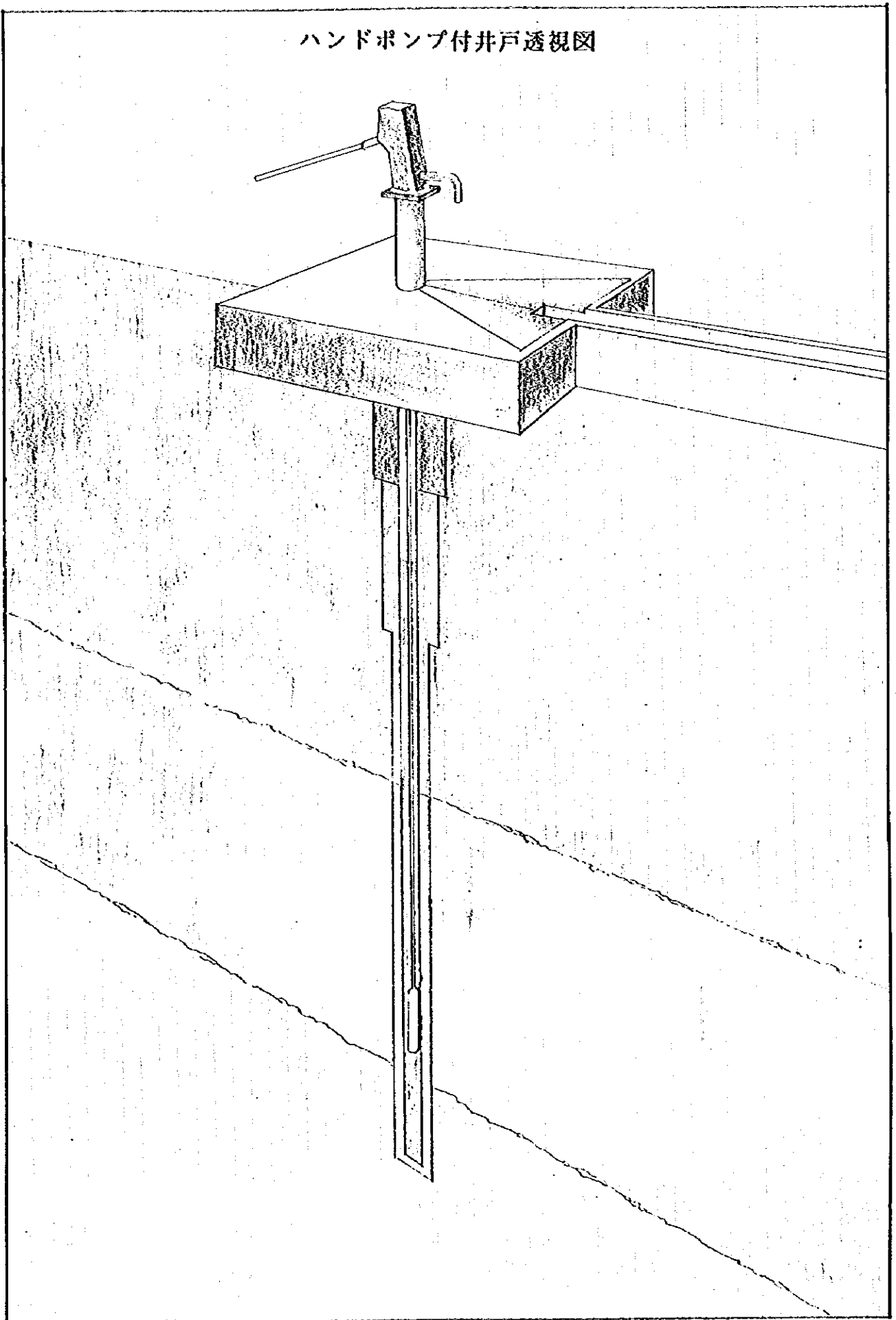
ガーナ共和国

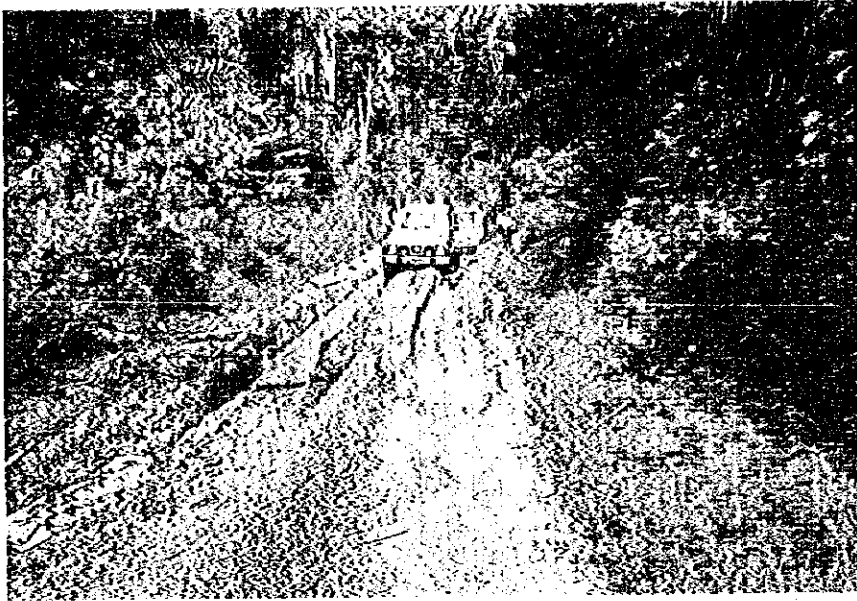
地方給水計画フェーズⅢ基本設計調査団

業務主任 濱田 巖



ハンドポンプ付井戸透視図





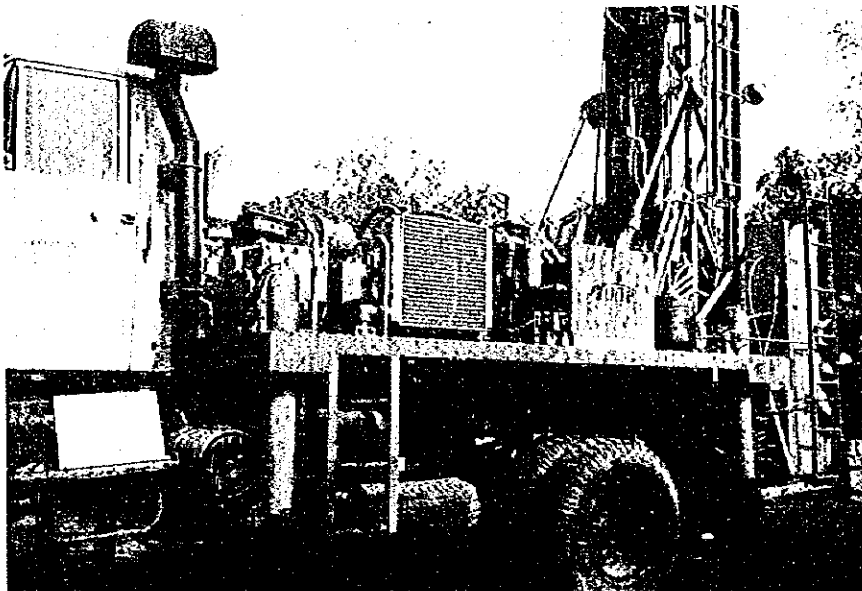
対象村落へのアクセス
道路状況

EAST AKIM 郡



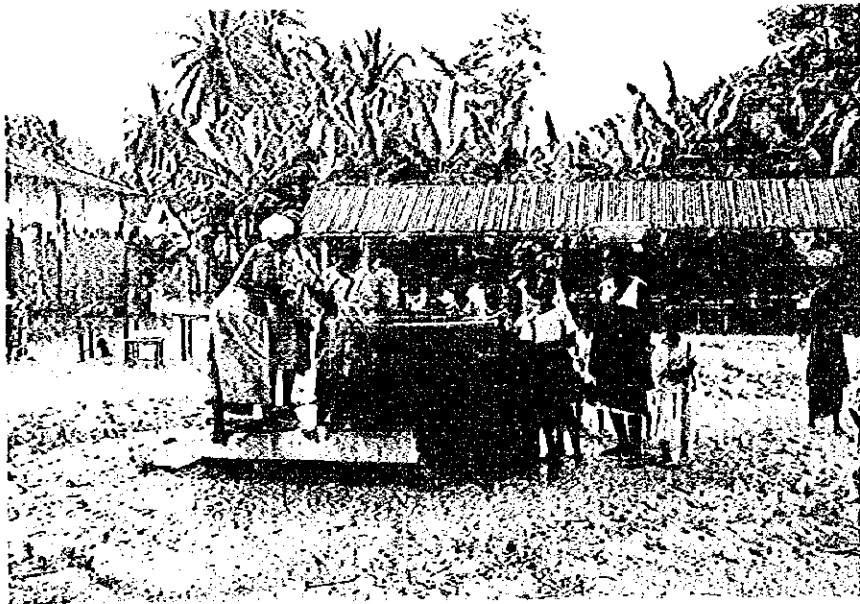
山間部の対象村落

MANYA KROBO 郡



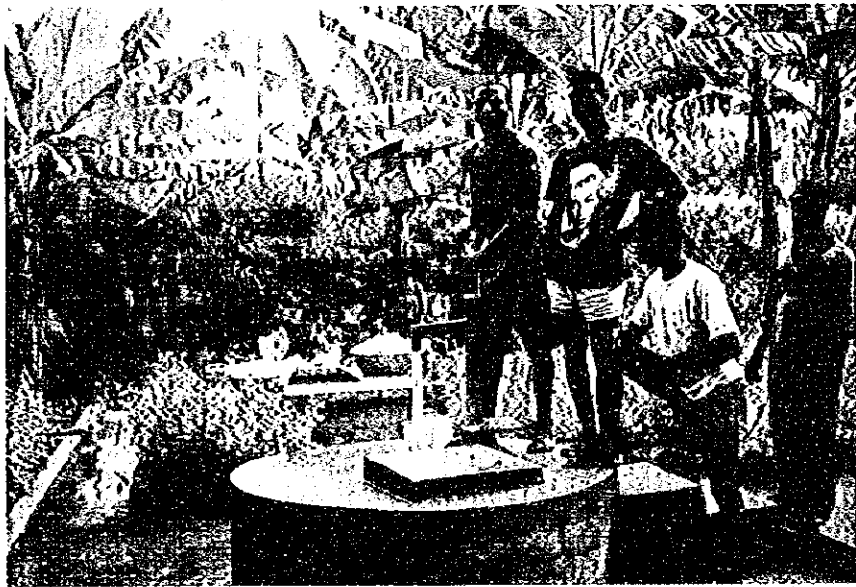
フェーズIで調達
されたリグ

UPPER WEST 州



浅井戸(手掘り)

EAST AKIM 郡



ハンドポンプ付浅井戸

YILO KROBO 郡



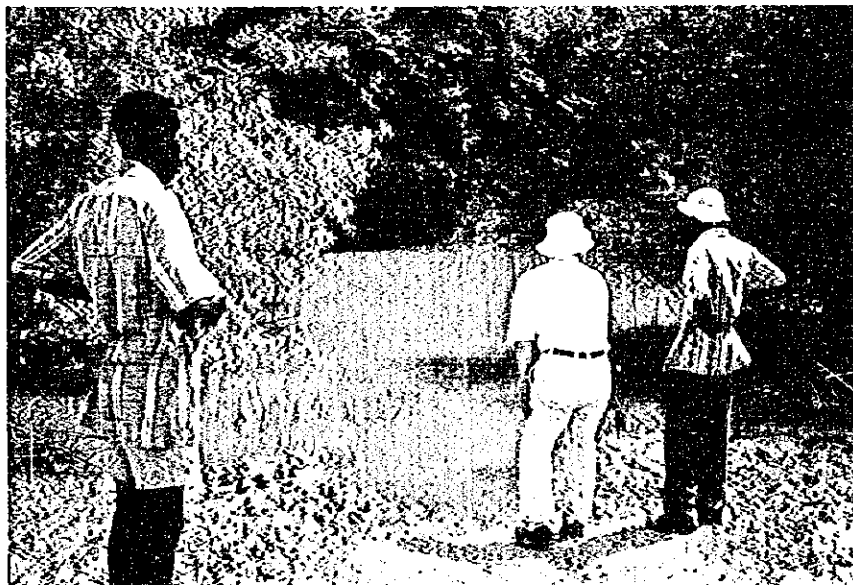
ハンドポンプ付深井戸

イースタン州



既存の水源(河川)

EAST AKIM 郡



既存の水源

(窪地を利用した溜池)

DANGBE WEST 郡



生活用水の運搬風景

FANTEAKWA 郡



電気探査を行う
調査団員

- MANYA KROBO 郡 -



簡易水質試験を行う
調査団員

- MANYA KROBO 郡 -

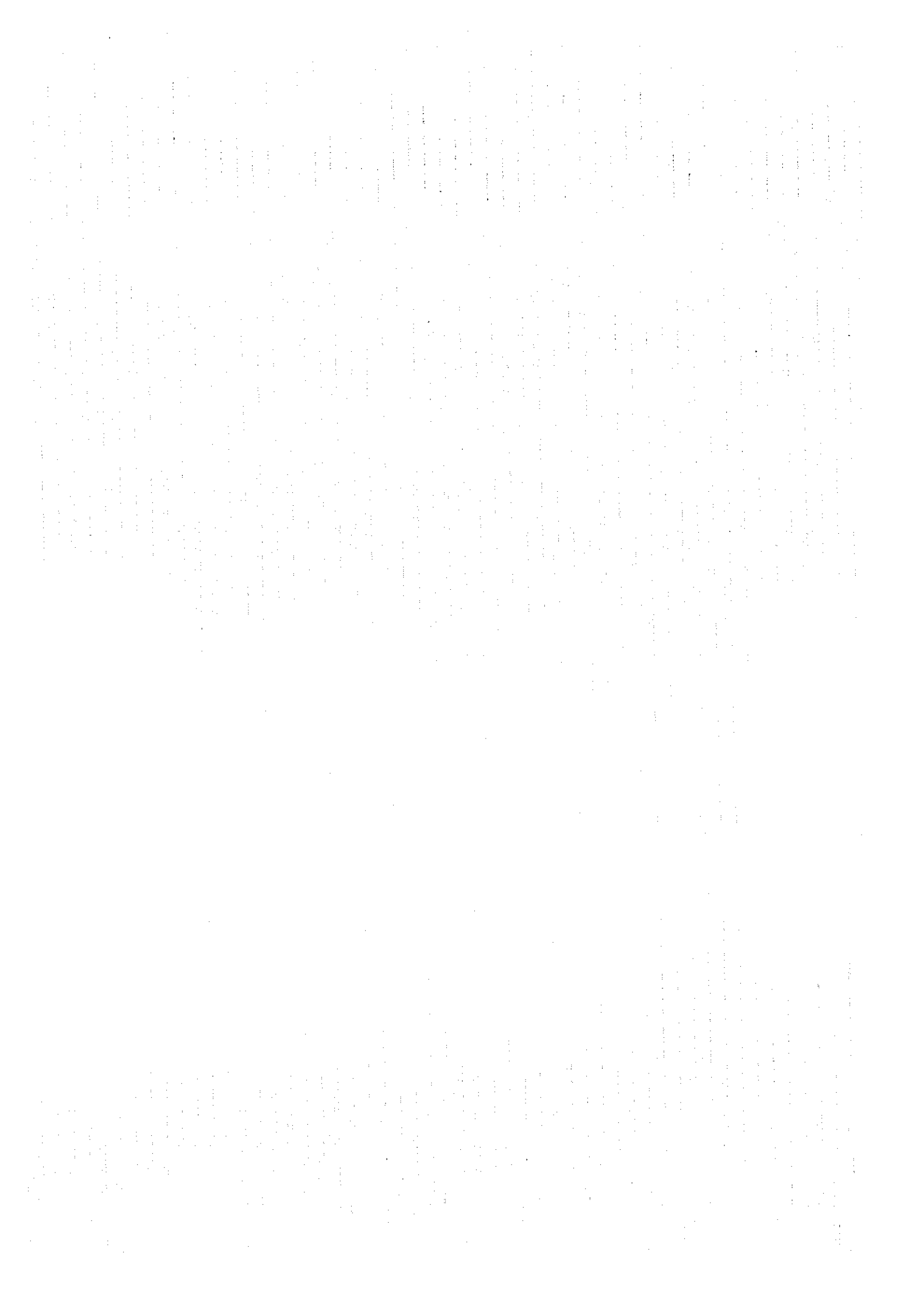


村落実態調査を行う
調査団員

- DANGBE WEST 郡 -

略語集

CCCE	: Caisse Central de Co-operation Economique	フランス経済協力中央金庫
CFD	: Casse Francise Developpement	フランス開発金庫
CIDA	: Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁
CWSD	: Community Water and Sanitation Division	村落給水衛生局
DANIDA	: Danish International Development Agency	デンマーク国際協力事業団
DTH	: Down-The-Hole Hammer	エアリー・ハンマードリル
D/U	: Drilling Unit	削井部
E/N	: Exchange of Notes	交換公文
ERP	: Economic Recovery Programme	経済復興計画
FC	: Foreign Currency	外貨財源
GE	: Geo-Electric Sounding	電気探査
GOG	: Government of Ghana	ガーナ共和国政府
GTZ	: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力会社
GWSC	: Ghana Water and Sewerage Corporation	ガーナ上下水道公社
IDA	: International Development Association	国際開発協会
JICA	: Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
Kfw	: Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融金庫
LC	: Local Currency	内貨財源
NGO	: Non-Government Organization	非政府組織
ODA	: Official Development Assistance	政府開発援助
SIP	: Strategic Investment Plan	重点投資計画
UNDP	: United Nation Development Programme	国連開発計画
WHO	: World Health Organization	世界保健機関



要 約

「ガ」国は、1980年代後半、経済復興計画（ERP）に引き続き同計画フェーズII(ERP Phase II, 1987~1991年)を策定し、中期的経済復興促進のため経済運営及び管理体制の改善を行うとともに、社会インフラの改善と地域格差の解消を画策した。これを受けて、ガーナ上下水道公社（GWSC）は「修復と開発のための新5か年計画（1987~1991年）」を策定し、6,000本井戸建設計画の実施に着手したが、1993年までに完成した井戸総数は2,258本であり、その達成率は38%に満たなかった。GWSCの監督官庁である建設省は、進捗が思わしくない6,000本井戸建設計画の見直しと井戸施設の維持管理費の削減を図るため、国家村落給水衛生プログラム政策指針及び重点投資計画（SIP, 1994 - 2004年）をそれぞれ1994年1月と3月に策定した。

今回要請のあった「地方給水計画フェーズIII」は、上記SIPの目標である16,000本の深井戸建設の一環として、グレーター・アクラ、イースタン両州に1029本の深井戸建設、及び機材の調達を主な内容としている。JICAは、1995年6月~7月に事前調査を実施し、「ガ」側と協議を行い、本案件の対象地域をグレーター・アクラ、イースタン両州の10郡とすることとした。そして、対象村落選定基準に基づいた450本の井戸の配分、並びに既調達機材等の修理、及び啓蒙教育活動用機材等の調達を基本設計（B/D）の検討事項とすることとした。以上の要請内容の経緯は、下表のとおりである。

要請内容の経緯

要請項目	当初の要請内容	事前調査時の内容
対象地域	グレーター・アクラ、イースタン州全郡	両州の10郡
主要要請項目	1,029本の井戸建設 啓蒙教育活動 井戸掘削機2式及び付属品	450本の井戸建設 啓蒙教育活動用機材 既存掘削機等の修理

日本政府は事前調査団の報告を検討した結果、同計画フェーズIII事業に対する基本設計調査実施を決定した。JICAは、1995年10月22日から12月16日までの間、基本設計調査団を「ガ」国へ派遣し、現地調査を実施した。同調査団は、現地調査結果を分析して、本計画の妥当性、及び適正規模について検討するとともに、給水施設計画の策定、資機材の選定、及び維持管理計画の策定等の基本設計を行い、基本設計概要書案として取りまとめた。この概要書の内容を説明するため、JICAは、基本設計概要説明調査団を1996年2月15日から23日まで「ガ」国へ派遣した。

「カ」側と合意した本計画における活動、施設、及び調達機材等の計画の概略は、下表のとおりである。

項 目	要請数量	計画数量
1. ハンドポンプ付成功井戸	450本	450本
2. 井戸建設用材料、機材及びスベアパーツの調達 高圧コンプレッサー 2tクレーン付カーゴトラック 四輪駆動ステーションワゴン 四輪駆動ピックアップ 掘削ツールズ及び井戸建設用材料 井戸試験機器 予備部品2年分	1式	1台 1台 2台 2台 1式 1式 1式
3. (A) 啓蒙教育活動用機材の調達 四輪駆動ダブルキャビン ピックアップ テレビ機器類 拡声器 スライド映写機及びアクセサリー ビデオカメラ及びアクセサリー、フィルム モーターバイク (B) 井戸維持管理用機材の調達 B-1 エリア・メカニク用機材 モーターバイク 修理工具類 B-2 井戸委員会用工具類 日常点検用工具(組スパナ)	3台 3セット 3台 2台 2台 10台 20台 20セット 450セット	3台 3セット 3台 2台 2台 10台 20台 20セット 450セット
4. 既リグ等の修理	複 数	2セット
5. 本プロジェクトの実施のための諸活動 実施設計 啓蒙教育活動 物理探査 工事監理	1式	1式

本計画は、その規模と工程上の理由から、期分けして実施することとした。期別の計画の内容は下表のとおりである。

計画の内容	計画数	単位所要日数	作業班数	所要月数	第1期月数	第2期月数
実施設計	1式	-	1	8	4	4
機材調達・輸送	1式	-	1	14	7	7
リグ等の修理	2セット	-	1	2	0	2
井戸位置選定(啓蒙教育活動)	295村	5.0	3	19.5	4.5	15
井戸位置選定(物理探査)	450点	2.6	2	23.5	4	19.5
井戸建設	450井	-	6	12.5	0	12.5

上記計画に必要な概算事業費は、下記に示すとおりである。

概算事業費：1,477百万円（日本側 1,456百万円、「ガ」側 20.7百万円）

期別事業費（日本側負担分）：下表のとおり。

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1) 建設費	0億円	6.87億円	6.87億円
ア. 直接工事費	(0)	(6.06億円)	(6.06億円)
イ. 現場経費	(0)	(0.81億円)	(0.81億円)
ウ. 共通仮設費	(0)	(0)	(0)
(2) 機材費	3.94億円	0.8億円	4.74億円
(3) 設計・監理費	0.26億円	2.69億円	2.95億円
合計	4.20億円	10.36億円	14.56億円

本計画が完成した場合の効果について下記に述べる。

(1) 給水率の向上

450本の井戸施設の完成は、「ガ」側の計画数1,029本の約43%強に当たり、当該計画地域の村落給水率が、グレート・アクラ州では現状の51%から11%向上して62%に、イースタン州では現状の29%から15%向上して44%になること。

(2) 給水量の確保

裨益効果を受ける範囲は、グレート・アクラ、イースタン両州10郡の295村落であり、最低でも135,000人が1日当たり20リッターの飲料水を通年で確保できること。

(3) 水に起因する疾病の減少

対象地域の水に起因する疾病の罹患率は、約 3% (年間) である。従って、地域的な偏差はあるが全体としては、受益者 135,000 人に対する罹患者数は約 4,000 人と推定される。この罹患者数が減少すること。

(4) 衛生教育

啓蒙教育活動によって、対象村落の衛生観念は、飛躍的に高まることが期待できること。

(5) 長期間にわたる給水施設の利用

同活動によって設立される井戸委員会が、給水施設の維持管理を自主的に行うことで、長期間安定した飲料水が供給される。従って、過去において、「ガ」国政府が維持管理していた同施設に対する再投資が軽減されること。

(6) 波及効果

本計画完成後、修理した掘削機 2 式、及び調達、または修理した支援車両を、緊急性のある井戸建設、NGO からの公共性の高い給水施設建設への活用によって、今後の井戸建設数が促進されること。

以上のように多大な効果が期待されると共に、本計画が広く住民の健康的な生活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される。さらに、本計画の維持・管理に対しても、村落井戸委員会が設立されることもあって、「ガ」国側の態勢は、要員、及び資金両面からみて評価できる状況になるものと考えられる。

カーナ共和国
地方給水計画フェーズⅢ
基本設計調査報告書

目次

序文	
伝達状	
位置図/透視図/写真	
略語集	
要約	i
第1章 要請の背景	1
第2章 プロジェクトの周辺状況	3
2-1 当該セクターの開発計画	3
2-1-1 上位計画	3
2-1-2 財政事情	3
2-2 他の援助国、国際機関等の計画	5
2-3 我が国の援助実施状況	7
2-4 プロジェクト・サイトの状況	8
2-4-1 自然条件	8
2-4-2 社会基盤整備状況	15
2-4-3 既存施設・機材の現状	15
2-5 環境への影響	16
第3章 プロジェクトの内容	17
3-1 プロジェクトの目的	17
3-2 プロジェクトの基本構想	18
3-3 基本設計	21
3-3-1 基本方針	21
3-3-2 基本計画	30
3-4 プロジェクト実施体制	39
3-4-1 組織	39
3-4-2 予算	41
3-4-3 要員・技術レベル	42

第4章 事業計画	44
4-1 施工計画	44
4-1-1 施工方針	44
4-1-1 施工上の留意事項	45
4-1-3 施工区分	45
4-1-4 施工監理計画	46
4-1-5 資機材調達計画	47
4-1-6 実施工程	47
4-1-7 相手国側負担事項	50
4-2 概算事業費	51
4-2-1 概算事業費	51
4-2-2 維持管理計画	52
第5章 プロジェクトの評価と提言	54
5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	54
5-2 課題	56
資料	
1 調査団員氏名、所属	A-1
2 調査日程	A-2
3 相手国関係者リスト	A-5
4 当該国の社会・経済事情	A-7
5 その他のデータ	A-9
6 対象村落選定結果一覧表	A-29
7 参考資料リスト	A-41

第1章 要請の背景

「ガ」国は、世銀の勧告した構造調整を背景に、経済復興計画（1984～1986年）に引き続き同計画フェーズII(ERP Phase II, 1987～1991年)を策定し、中期的経済復興促進のため経済運営及び管理体制の改善を行うと共に、社会インフラの改善と地域格差の解消を画策した。これを受けて、ガーナ上下水道公社(GWSC)は、「修復と開発のための新5か年計画（1987～1991年）」を策定し、6,000本井戸建設計画の実施に移した。

しかし、この計画の進捗が大幅な遅れをきたしたため、GWSCの監督官庁である建設省は、同建設計画の見直しと井戸施設の維持管理費の削減を図るため、国家村落給水衛生プログラム政策指針、及び重点投資計画（SIP, 1994～2004年）をそれぞれ1994年1月と3月に策定した。この2計画は、本計画の上位計画として位置付けられる。

SIPの給水施設の目標は以下のとおりである。

- (1) 27,800本の手掘り井戸の建設、
- (2) 16,000本の深井戸の新設及びリハビリ、
- (3) 500箇所の水道施設の改修、
- (4) 1,000箇所の給水源（湧水、雨水）の新規開発。

上記給水施設の完成によって、給水量20リットル／日／人の条件で2004年までに地方部の給水率を80%まで高めることを狙いとしている。加えて、村落自主管理方式（Community Demand Driven Approach）を取り入れ、給水施設の維持運営管理を村落に設立する井戸委員会に委ね、維持運営管理に係る経費の削減を目論んでいる。

今回要請のあった「地方給水計画フェーズIII」は、上記SIPの目標(2)16,000本の深井戸建設の一環として、グレーター・アクラ、イースタン両州に1029本の深井戸建設及び機材の調達を主な内容としている。要請を受けた日本政府は、JICAを通じて1995年6月～7月に事前調査を実施し、「ガ」側と協議の結果、本案件の対象地域をグレーター・アクラ、イースタン両州の10郡とし、対象村落選定基準に基づいて450本の井戸を10郡に配分すること、並びに既調達機材の修理と啓蒙活動用機材等の調達について、基本設計（B/D）において検討することとした。

当初要請内容と事前調査結果に基づき検討内容の比較を下表1-1に示す。

表 1-1 計画内容比較表

項目	当初要請内容	検討内容
1. 目的	村落給水	村落給水
2. 対象地域	イスタンブール州 州全部	イスタンブール州 州の10郡
3. 実施機関	GWSC	GWSC 及び厚生省
4. 主要請項目	1,029本の井戸建設 啓蒙活動 井戸掘削機2式	450本の井戸建設 啓蒙教育活動用機材等の調達 既調達機材等の修理

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画との関連

建設省は、1994年1月に国家村落給水衛生計画プログラムの政策指針を発表した。そして、同プログラム重点投資プラン(SIP)を1994年3月に策定・発表した。この2計画が、本案件の直接的な上位計画に当たる。間接的な計画としては、1995年1月に大統領リポートとして発表した「ガーナビジョン2020」、1994年6月の公共投資計画(建設省)、及び1995年度予算書(大蔵省)がある。

一方、GWSCは、重点投資計画及び政策指針をもとに、1995年3月CWSDの1995年度予算書並びに業務3カ年計画書を策定した。

2-1-2 財政事情

(1) 国家予算

大蔵省発表の1995年度予算書によれば、「ガ」国の暫定国家予算(1994年)及び計画予算(1995年)は、下表2-1のとおりである。(1996年度分は未定)

表2-1 「ガ」国の国家予算

(単位: 10億セディ)

項目	1994年(暫定)	1995年(計画)
歳入	1,261.3	1,496.5
歳出	1,149.6	1,415.9
不足/余剰	117.7	80.6
融資	-117.7	-80.6

(2) CWSD予算

CWSDの予算は、下表2-1のように、5項目に分類して示されているが、各項目の内訳は明らかでない。予算全体としての伸び率(前年度比)は、1995年度で10%、1996年度では15%である。

なお、国家予算に占めるCWSDの予算割合は、1994年では0.154%、1995年では0.144%であり、わずかながら減少している。下表2-2は、国家予算とCWSD予算を対比したものである。

表2-1 CWSDの予算額

(単位：億セディ)

項目	1994年予算	1995年予算	1996年予算(要求)
職員給与	6.97	8.01	9.61
運営費	7.19	8.27	9.91
土木工事費	85.02	97.99	117.32
指導及び教育費	47.33	54.43	65.31
資機材の調達費	30.88	35.52	46.26
合計	177.39	204.00	248.41

表2-2 国家予算とCWSD予算対比表

(単位：億セディ)

項目	1994	1995	1996
(1) 国家予算	1,149.6	1,415.9	未定
(2) CWSD予算	17.4	20.4	24.8
比率: (2)/(1)	0.151%	0.144%	-

(3) 村落給水部門の投資額

村落給水計画への投資は、下表2-3に示すように、内貨/外貨比が1994年度で5%、1995年度は21%、1996年度は、12%である。外貨投資額の伸び率(前年度比)は、1995年度において26%であったが、1996年度には56%と大きな伸びを示している。一方、内貨投資額の伸び率(前年度比)は、1995年に700%の伸びを示したものの、1996年には18%の減少となっている。

表2-3 村落給水計画への投資額内訳表

(単位：億セディ)

年度	1994	1995	1996
外貨	32.97 (95%)	41.73 (79%)	65.33 (88%)
内貨	1.60 (5%)	11.03 (21%)	9.07 (12%)
合計	34.57 (100%)	52.76 (100%)	74.40 (100%)

以上の状況から、CWSDの予算の伸び率は、1997年以降も10%程度と予測できるが、村落給水計画への投資額のうち内貨分の伸び率は、「ガ」国の財政事情の現状を考慮すると、0%もしくは減少傾向になる可能性が高い。

(4) 世銀の構造調整

「ガ」国の構造調整政策(SAP)は、そのフェーズI (SAP I)が1987-88年に施行され、引き続きフェーズII (SAP II)が1989-90年に、更にフェーズIII (SAP III)が1991-93年に実施された。各フェーズにおける目標は、下記のようなものである。

①SAP I

- ・ 経済安定化のため、年経済成長率5%以上の達成。
- ・ インフレの抑止。
- ・ 基本的インフラの整備。

②SAP II

- ・ 年経済成長率5%の維持。
- ・ GDPの16%に相当する投資額の増加。
- ・ GDPの16%に相当する国民貯蓄高の達成。

③SAP III

- ・ 年経済成長率5%以上の達成。
- ・ インフレの抑止。
- ・ 国際収支における実質的黑字転換。

各々のフェーズに対応して、構造調整クレジット (SAC) の貸付が、カナダ、日本、サウジアラビア、イギリス、等の支援国によって準備された資金の貸し付けが、1988年、及び1990年にIDAによって承認されている。この支援の結果、少なからぬ成功があったことを世銀は評価した。

現在、「ガ」国政府は、国家開発計画を策定し、国際機関、支援国に対して、その目標達成に対する協力を要請している。

なお、「ガ」国の社会・経済事情は、最新データの出典、出典年月を含め、資料4に示した。

2-2 他の援助国、国際機関の計画

SIP の目標井戸建設数 16,000 本に対する諸外国及び国際機関が実施中又は準備中のプロジェクトは、下表2-4に示す7プロジェクトである。これらのプロジェクトの総援助額と建設総井戸数は、それぞれ約2億6千万ドル、1,600本になる。

表2-4 援助機関の活動内容

機 関	計画期間	井戸建設数 (百万\$)	投資額 (百万\$)	「ガ」国投資額 (百万セディ)	対象地域
CDA, IDA	1992-2002	260	27.0	1,000	北西部4州
UNDP, オランダ	1990-1994	234	1.8	200	イースタン州2郡
DANIDA	1993-2002	300	185.0	250	ボルタ州
CFD	1994-1995	300	6.5	80	セントラル州
Kfw	1992-1996	50	11.0	250	全国
GTZ	1993-1995	20	14.3	85	ノーザン州
合計		1,614	257.6	1,950	

旧計画であった6,000本井戸建設計画において、「ガ」国は、1993年までに2,258本の井戸を建設したに留まった。残りは、ローリング・プランとして新計画のSIPの中に組み入れられ、16,000本を2004年までに達成する計画である。なお、GWSCは、業務3カ年計画によれば、1995-1997年の3年間に1,110本の井戸を建設する計画である。下表2-5は、旧計画の実績である。

表2-5 旧計画の実績

対象地域	計画井戸数	1993年までの実績	残数
イースタン州	1,077	312	765
グレート・アクラ州	143	12	131
その他の諸州	4,859	4,853	2,925
合計	6,079	2,258	3,821

本計画の建設井戸数は、イースタン、グレート・アクラ両州の残数（896本）に対して約50%に相当する。

2-3 我が国の援助実施状況

わが国が過去において「ガ」国に対して実施した村落給水部門への協力は、下表2-6に示すとおりである。

表2-6 我が国の援助実施内容

案件名	協力の内容	対象地域
地方給水計画フェーズI (昭和61年度)	掘削機材3式、159本井戸建設に係る資材の調達及び120本の井戸建設のための技術者派遣	北部州ナヌンバ郡
地方給水計画フェーズII (平成2・3年度)	掘削機材1式、307本の井戸建設に係る資材の調達、及び井戸掘削のための6ヵ月間に亘る技術者派遣 メンテナンス・センター用機材の調達	ブロング アホハ州、 ベレクム、チャーマン両郡

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

(1) 気象

対象地域の気象は、北方の大陸気団からの低温で乾燥した季節風（ハマルタン）と、南方からの高温で湿潤な熱帯海洋性気団の発達の数合いによって、雨季と乾季にはっきりと分かれる。

「ガ」国の年間降雨量は、南西部が最も多く、一般に北部ほど少なくなる傾向を示す。対象地域の降雨量は、南東部の海岸沿いで少なく、北西部に向かって増大する。これは、地域中央部に走っているアクピム山地によって、南西側から吹く湿潤な季節風が妨げられるためである。以上の条件から、本地域は、乾燥赤道気候区と湿潤亜赤道気候区に分かれる。各気候区の特徴を下表 2-7 に示す。

表 2-7 各気候区の特徴

項目	乾燥赤道気候区	湿潤亜赤道気候区
範囲	グレーターアクラ州全域	イースタン州全域
年平均降雨量	740~890 mm	1,250~1,650mm
月平均気温	20~30 度	20~30 度
月平均湿度	60%以下	70%以上

気候区分図は、巻末の資料リストに示してある。

対象地域の月別降雨量と降雨日数(1961-1990年)の平均値を下表 2-8 に示す。

表2-8 月別降雨量及び降雨日数の平均値(1961-1990)

月別	ACCRA		KFORIDUA		雨季期間
	降雨量	降雨日数	降雨量	降雨日数	
1月	10.9	1	17.9	4	
2月	21.8	2	49.4	12	
3月	57.1	5	75.5	15	
4月	96.8	6	103.2	13	
5月	131.2	10	103.4	15	
6月	221.8	15	131.2	16	
7月	66.0	9	94.4	13	
8月	28.2	7	66.5	14	
9月	67.8	8	114.9	16	
10月	62.4	7	117.4	16	
11月	27.7	3	45.3	10	
12月	18.1	2	29.5	9	
合計	809.8	75	948.6	153	

雨季は、5月中旬から10月中旬までの5ヵ月と長い。従って、作業可能月数は、10月中旬から5月中旬までの7ヵ月間と考え、この期間の日曜、祭日を除いた170~180日を作業日数として工程計画に盛り込む。

(2) 水文

対象地域の河川は、北部山地を北流しボルタ湖及びボルタ川に注ぐボルタ川水系と南部低地を南流しギニア湾に注ぐ河川に二分される。これらの河川の内、5大河川は恒常河川であるが、多くの支流は乾季に枯渇する間欠河川である。これらの大小河川を涵養源とする地下水帯は、河川周辺の極く小規模な範囲に限られる。従って殆んど地域の地下水帯への涵養源は、降雨によるものとする。

対象村落の約70%は上記の状況下にある河川だけを水源としている為、乾季には、溜り水、又は川底を掘って集めた水等に頼っている。手掘り浅井戸と河川水を水源とする村落も同様で乾季には劣悪な給水環境下にある。

(3) 水質

対象村落の飲料水の現状を把握するため、42村において、50サンプルを採取して水質試験を実施した。その結果の概要は、以下の通りである。

- ・調査した村落では、河川、湖、雨水の貯留、浅井戸、及び深井戸が、飲料水としての水源である。河川を水源としている村落は、70%に及び、その30%は河川又は浅井戸が乾季に枯渇する状況にある。
- ・海水の侵入は、海岸線付近及びラグーン周辺の未固結層分布域に限られ、これに相当する地域に要請村落は位置しない。
- ・水理地質区3(Accra Plainに相当)では、内陸部でも塩化の顕著な地点が不規則に認められるが、これらの分布範囲は特定されていない。この内陸部での塩化は、帯水層を構成する岩盤の鉱化作用(mineralization)に起因するものであると判断した。
- ・鉄分含有量の顕著な地点では、WHOの基準(2 mg)を越える濃度が検出される傾向がある。また、対象地域の山岳地は、他地域よりも一般に鉄分濃度が高い傾向を示すものの、飲料水として使用されている。いずれの地域でも高濃度の鉄分の分布は鉱化作用に起因するものであり、特に山岳地では、ラテライトやポーキサイトが主な要因であると考えられている。
- ・山岳地や降雨林開拓地では、稀にPHが5.0～5.5程度の酸性水が検出されるものの、対象地域では飲料水として使用されている。

(4) 地形

対象地域は、ほぼ東経0度20分～西経1度00分、北緯5度30分～6度40分に位置し、東西約150km、南北約120kmの広がりを持った約18,000km²の面積を有する。

地形はその特徴から山岳地、降雨林開拓台地、海岸平野、ボルタ盆地の4地形区に大別される。それぞれの地形区の村落位置の特徴を下表2-9に示した。

表2-9 村落位置の特徴

地形区分	対象村落数	特徴
山地	124村	小規模な山間盆地・山腹斜面・溪谷底部に位置する。
降雨林開拓台地	128村	低丘陵地の上部又は底部に位置する。
海岸平野	31村	海岸線付近、ラグーン周辺を除く平坦地に位置する。
ボルタ盆地	12村	海岸域の山麓部に位置する。
合計	295村	

地形条件から、井戸建設に障害となる問題点は特に認められないが、斜面に位置する村落での施工範囲は、自ずから制限が生じる。

4地形区の特徴は、下表2-10に示すとおりである。地形区分図は、巻末の資料編を参照されたい。

表2-10 地形区分

地形区分	特徴
山地	周辺との比高が200m程度の山地から構成される。南部ボルタ高地は、ボルタ湖南岸に発達し、ボルタ盆地とその南岸に広がる降雨林開拓台地を分けている。アクワピム山地は、ボルタ湖東岸からギニア湾に延びている。比較的急斜面が多く観察され、開拓の進んだ溪谷が多く存在する。
降雨林開拓台地	標高200～300m程度の低丘陵地である。選択浸食による残丘が所々に認められ、中小の河川が発達する。対象地域のほぼ半分を占める。
海岸平野	標高150m以下の沿岸平野が大部分を占め、アクワピム山地によって、東西二つの平野に区分される。このうち東部は、アクラ平野と呼ばれ、ダングベ・ウェスト郡の全域を占める。その一部は、貫入岩体によって形成された小山があるものの、ほぼ平坦である。
ボルタ盆地	ボルタ湖とその周辺に発達した山地によって挟まれた湖岸域である。その幅5km～1kmほどの平地である。

(5) 地質

地質の分布状態は、地域内の地形によく反映されており、地形と地質の関係は次のようである。

- ・山地 南部ボルタ高地 : ボルタ層群が分布する。
- 同 アクワピム山地 : トーゴ・ベウム層群が分布する。
- ・東部海岸平野 : ダホメ層群が分布する。
- ・降雨林開析台地東南側 : ケープコースト層群が分布する。
- 同北西側 : ビリミア層群が分布する。
- ・ボルタ川及び海岸付近 : 第4系や第3系の堆積層が小規模に分布している。

対象地域の地質層序を表2-11に示した。

表2-11 対象地域の地質層序

時代	地層区分	主な構成岩種
第4紀	完新統、氾濫原堆積物 (不整合)	海浜砂、泥、砂、礫
第3紀	陸成層 (不整合)	砂岩、砂質泥岩、礫岩
古生代	ボルタ層群 (上部、中部、下部) (不整合)	砂岩、アルコース、頁岩、泥岩、頁岩
先カンブリアン紀	ベウム層群 (ベウム火山岩類、ベウム層) (不整合)	塩基性、酸性火山岩類、凝灰岩類、砂岩、礫岩、グレーワック、アルコース
	トーゴ層群 (不整合)	頁岩、砂岩、頁岩、千枚岩、片岩、石灰岩
	ダホメ層群	酸性～塩基性片麻岩、頁岩、ミグマタイト
	ケープコースト累層群	花崗岩、花崗閃緑岩、ペグマタイト
	ビリミア層群 (上部、下部)	変質岩類、硬砂岩、千枚岩、グレーワック、片岩、凝灰岩

以上の地質条件から、本計画に対しての留意事項は以下の通りである。

- ・いずれの地層においても、堆積岩類、火成岩類、変成岩類の新鮮な岩盤は、固結度が高いため井戸位置選定に当たっては、その風化帯や破碎部を対象にする。
- ・ボルタ層群の深部に分布する泥質岩類は、不透水性であり、地下水賦存量も極めて乏しい。
- ・トーゴ・ベウム層群分布域の急傾斜地に位置する村落において、斜面の方向と地層の傾斜が同一な場合は、地下水の低下が顕著になるため、井戸深度の決定に当たり、この点を十分に検討する必要がある。

(6) 水理地質

「カ」国内は10の水理地質区分帯に分類されており、対象地域はこの内の5区分帯から構成されている。尚、本案件においては、便宜上この5区分帯を第1～第5水理地質区分と呼称する。各水理地質区は地形・地質との整合性があり、それぞれの関係は表2-12に示すとおりである。

表2-12 対象地域の水利地質区分

水理地質区分	地形	地質	対象村落数 295内訳
第1水理地質区	南部ボルタ高地 ボルタ盆地	ボルタ層群	100
第2水理地質区	トーゴ・ベウム山地	トーゴ・ベウム層群	42
第3水理地質区	東部海岸平野	ダホメ層群	24
第4水理地質区	降雨林開析台地南東部	ケープコースト累層群	84
第5水理地質区	降雨林開析台地北西部	ピリミア層群	45

水理地質区分別帯水層の特徴は、以下のとおりである。

- ・第1水理地質区：ボルタ高地南部の帯水層は、ボルタ層上部の砂岩層中の亀裂や風化帯である。
- ・第2水理地質区：トーゴ・ベウム層群の発達した亀裂や破碎帯が帯水層である。
- ・第3水理地質区：主に、ダホメ層群の片麻岩の風化部や破碎帯が帯水層である。片岩の風化部は、粘土化が顕著であり水質も悪く、その分布は不規則である。
- ・第4水理地質区：ケープコースト累層群の花崗岩類の風化部や断層に沿った破碎帯を帯水層とする。
- ・第5水理地質区：ピリミア層群の風化部や断層周辺の破碎帯を帯水層とする。

水理地質区分図は、巻末の資料として掲げた。

(7) 電気探査

電気探査は、対象村落の分布状況、並びに各水理地質区を代表する地点であることを条件に、84村を選定し、実施した。

調査方法は、水平探査により垂直探査を実施する適地を選定した後、垂直探査によって帯水層の状況を確認した。尚、調査地点の内訳は下表 2-13 に示した。

表 2-13 電気探査数量表

水理地質区 郡	1	2	3	4	5	合計
Ga		3	3	5		11
Dangbe West			7			7
Asuogyaman		4				4
West Akim				4	5	9
Yilo Krobo	5	3		1		9
Manya Krobo	10	2				12
East Akim					8	8
Suhum				13		13
Fanteakwa	5				2	7
Kwaebibirem					4	4
合計	20	12	10	23	19	84

なお、探査作業の方法は、下記のとおりである。

探査班数：2班

探査方法：ウェンナー電極配置による水平法、及び垂直法

探査深度：最大100m

使用器機：応用社製 Mc-Ohm

解析方法：Sandbergの標準曲線法、及び直視法

解析結果は、下表 2-14 にまとめたとおりであるが、調査地点位置図、電気探査結果一覧表、代表的な ρ -a 曲線図等は、巻末の資料として掲げてある。

表2-14 水理地質区別電気探査結果表

水理地質区分	風化部		基盤部		帯水層平均深度 (m)
	層厚(m)	比抵抗値(Ω -m)	層厚	比抵抗値	
第1水理地質区	2-33	20-470	20-68	100-2,500	60
第2水理地質区	5-53	17-820	17-65	150-1,600	68
第3水理地質区	3-19	2-165	29-67	50-1,800	54
第4水理地質区	3-36	25-280	14-51	150-8,000	52
第5水理地質区	3-50	1-480	41-62	160-4,200	60

解析結果によれば、対象地域の地質は、風化作用、あるいは破砕作用によって地下深部まで劣化している。従って、各水理地質区の地下水は、風化帯内の貯留水と、基盤岩中の裂力水の双方を対象にして開発される。

2-4-2 社会基盤状況

対象地域の道路事情は、アクラからクマシ、アダ、及びケープコースト間の国道は良く整備されている。州都から州都、州都から郡都、及び郡都から郡都間の地方道も一部を除いて、整備状態は良好である。しかしながら、郡都から村落への地方道は、全く未舗装であり、維持管理も悪く、特に雨季には大型トラックの通行に支障を来す箇所が多くみられる。コホリデュア北方山間部の道路は、雨季に恒常的な被害を受けているため、特に道路事情が悪い。

2-4-3 既存機材の現状

本計画において、修理の対象となるGWSCの保有する掘削機材（フェーズI、IIで調達）の現況調査結果について、以下に述べる。

- (1) リグ自体は4台とも稼働可能な状態であるが、スピンドル・ヘッドは、アッセンブリーとして交換が、また油圧系統は、ホース類、パッキンの交換、及びオイルポンプの修理が必要である。リグ用トラックは、エンジンのピストン・リングの交換、デフ用ギアの交換等が必要である。
- (2) 泥水ポンプは、ギアボックスの部品、ピストン・ライナー、ヘアリング、及びパッキン類の交換の必要がある。
- (3) エアコンプレッサー4台のうち3台は、エンジンの整備が必要であるが、他の

1台は、修理不能である。

- (4) トラック 11 台は、稼働可能な状態であるが、エンジン、伝導部の修理が必要である。
- (5) 軽車両 16 台中 8 台は、エンジンのオーバーヒートまたは事故のため、ほぼ全損の状態である。残りの 8 台は、稼働はしているもののその走行距離が 10 万 km から 20 万 km であり、消耗が激しく、大幅な整備と修理が必要である。
- (6) その他溶接機、コンクリート・ミキサーは、簡単な整備によって稼働可能となる。ただし、ミキサーのエンジン 1 台が盗難に遭っている。

2-5 環境への影響

井戸給水施設の水源が地下水であることから、地下水の過剰揚水による地下水位の低下、またはそれに伴う地盤の沈下等のが懸念される。しかしながら、本井戸施設はハンドポンプによって飲料水を確保する計画であり、かつその揚水量も 9 ないし 6 m³/day である。

従って、この汲み上げ量は降雨量によって十分に涵養される範囲にあるため、過剰揚水にはならず、地下水位低下現象も生じない。また対象となる地質も硬質な岩盤もしくはその風化帯であり、少ない揚水量と相まって、地盤沈下も発生しない。

以上のような状況から、本計画で完成した井戸施設が、住民の衛生環境を改善することがあっても、その利用に当たって、自然及び社会環境に対しての悪影響を与えることは全く無いものと判断する。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

本計画の上位計画は、重点投資計画(Strategic Investment Programme,SIP)及び政策指針(Policies and Guidelines)の2計画である。以下にこの2計画の主な目的について述べる。

(1) 重点投資計画 (SIP)

- ・ 1994年3月に建設省が策定したSIPの主旨は、給水施設の村落自主管理方式を採用し、同施設の所有権と維持管理義務を村落に置くことであり、村落自身による継続した維持管理を行わせしめることにある。
- ・ SIPの井戸建設に対する目標は、新規建設及び使用出来ない既存井戸のリハビリによる16,000本の深井戸、27,800個所の手掘り井戸、500個所の水道施設のリハビリ、及び1,000個所の新規給水源、等の開発を実施して、2004年までに地方の給水率を80%までに高めることにある。

(2) 政策指針の目的

1994年1月に建設省の発表した政策指針の目的は、以下の3項目である。

- ・ 給水施設建設の投資に貢献すること、及び日常的維持運営管理費を負担することを条件に75人以上の村落へ基本的な給水(20リッター/人/日)を供給すること。
- ・ 私的セクターによるスペアパーツの供給、及び公的セクターによる技術的支援を通して給水施設を継続的に維持すること。
- ・ 飲料水、衛生に係る教育の介在によって住民の健康を改善すること。

(3) 本計画の目的

本プロジェクトは、SIPの中で最優先課題に位置付けられている16,000本の井戸建設、及びリハビリ計画のうち、緊急に改善を要するグレーターアクラ、イースタン両州において、450本の深井戸建設、及びリグ等の修理と建設に必要な機材の調達を行うことにより、計画地域の村落住民へ安定した清潔な飲料水を供給し、住民の衛生健康状態の改善を目的とするものである。

更に、対象地区の給水率をグレーターアクラ州において現状の51%から62%へ、イースタン州においては29%から44%へ向上させること、並びに、啓蒙教育活動用機材を活用した住民の衛生教育と井戸委員会の設立を図り、自主的、継続的な施設の維持管理を行わせることも本計画の目的である。

3-2 プロジェクトの基本構想

要請内容を検討した結果から得られた各要請項目の基本構想を以下に述べる。

- (1) 「ガ」側と合意した村落選定基準9項目(表3-1)に基づいて、368要請村落の妥当性について、検討した経緯は以下のとおりである。

表3-1 選定基準

基準番号	選定基準の内容
1	人口が300人から2,000人の村落
2	サイトへのアクセスビリティ
3	村落の協力
4	サイトの土地所有権の確保
5	飲料水の利用状況
6	地下水の賦存状態
7	サイトの安全性
8	ギニア・ウォーム汚染地域
9	緊急性

- ・議事録に添付された村落リストの中に、コンピューターの誤操作のため地区外の48村落が載っていた。この48村落は、地区内の48村と入れ替えた。
- ・サイトへのアクセスが困難な72村落を除外した。
- ・給水施設が十分であり、新規井戸建設の必要性がないと判断した1村落を除外した。

従って、上記の理由から除外した村落総数は73村であり、368村から73村を差し引いた295村が本計画の対象村落として妥当であると判断した。450本の成功井戸数は変更せずに村落人口等を配慮して295村落に配分する方針である。郡別村落数を下表3-2に示す。

表3-2 郡別対象村落数

郡	要請村落数	計画対象村落数
GA	33	29
DANGBE WEST	10	17
ASUOGYAMAN	30	28
WEST AKIM	30	26
YILO KROBO	31	23
MANYA KROBO	100	73
EAST AKIM	35	27
SUHUM/KRABOA/COALTAR	40	30
FANTEAKWA	29	27
KWAFBIBIREM	30	15
合計	368	295

- (2) 現地調査結果及び収集資料の分析から本計画地域を5水理地質区に分類し、各水理地質区の地下水位、比湧出量、平均井戸深度、成功率等を算定し、掘削井戸総数、及び掘削総深度を決定する方針である。
- (3) ハンドポンプは「ガ」国のスタンダードであるインディア・マークII改良型（揚程15m以上）とNIRA(AF85)型（揚程15m未満）の併用とする方針であるが、両者の数量は、揚水試験結果、季節水位変動等を基にして決定する。
- (4) 現在実施中のフランス、カナダ等のプロジェクトは、「ガ」側の政策を前提として啓蒙教育活動を行って、各村落に井戸委員会を設立させ、村落給水施設の運営維持管理を自主的、継続的に行わせる体制を作り、井戸建設を実施している。本計画においても村落給水施設の運営維持管理に対して、同様の手法を用いる方針である。
- (5) 啓蒙教育活動は、計画地域全般で長期間に亘って実施しなければならないことから、3班程度の編成を余儀なくされる。維持管理体制の確立には、450の井戸施設において井戸委員会を設立して、各地域にエリア・メカニック（ポンプ修理工）、スペアパーツ・ショップの育成を図る必要がある。これらの点に留意して、啓蒙教育用、井戸維持管理用機材の要請内容を検討する方針である。
- (6) 井戸建設は、日本の業者が請け負うが、現地井戸業者の活用を計る方針とする。
- (7) 日本の業者は、GWSCの所有するリグ等の修理を行った後、そのリグを使用して井戸建設工事に当たる。併せて、GWSCから派遣された技術者の指導も行うものとする。

- (8) GWSCの所有するリグ4台の内、2台は緊急に行わなければならない井戸建設、又はGWSCのプロジェクトに充当させ、残りの2台を本プロジェクトにおいて修理して、その活用を図る。
- (9) 建設する井戸数及び工期等を考慮すると、想定される工期内にすべての井戸を建設するためには、6台のリグが必要と見込まれる。従って、GWSCの2台と現地業者が所有する4台で井戸建設を行う方針とする。

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

1) 自然条件に対する方針

①井戸の位置

井戸建設地点は、対象村落内、またはその周辺500m以内において実施する電気探査（水平法、及び垂直法）の解析結果から決定する。

②井戸の深度及び井戸ケーシング長

井戸の設計深度は、3,000本井戸計画の実績、水資源研究所の報告書等の井戸データを基に、当対象地域の水理地質特性を考慮して、下表3-3に示すように水理地質区分別に井戸深度を設定する方針である。

表3-3 水理地質別井戸深度

水理地質区分	地層	主な構成岩	井戸深度
第1水理地質区	ボク層群	砂岩、頁岩	55 m
第2水理地質区	トコ、ベウム層群	火山岩類	60 m
第3水理地質区	クボ層群	片麻岩、斑岩	55 m
第4水理地質区	ケーゴスト累層	花こう岩類	40 m
第5水理地質区	ヒリマ層群	変質溶岩類、片岩	50 m

なお、実施に当たっては、電気探査結果から掘削すべき井戸深度を決定し、井戸業者へ指示する方針である。

井戸のケーシング長は、地表面より上に残す長さ分を50cmとして、その分を各井戸の深度に加えたものとする。

③井戸の構造

深井戸の構造利用目的の面から清浄かつ長期的に安定した飲料水が得られる構造とする。すなわち、全ての深井戸はケーシングパイプおよびスクリーンで保護し、その周辺に砂利巻きを施す。砂利フィルターの厚さは片側1インチ以上とする。井戸の掘削孔径は、ハンドポンプのシリンダー径及びPVCパイプ（5インチ）の口径を考慮して最小200mmとする。又、地表水の浸透による汚染を防止するため最低6mのグラウトシーリングを行う事とする。

深井戸の付帯施設は、清掃および維持管理を容易にすると共に地表水の井戸内への直接浸透を防ぐために2.6x1.2m、厚さ30cmのコンクリートスラブを打設する。又、井戸周辺を清潔に保つために排水ピットは井戸中心より7m以上離れた地点に設け、その間はコンクリートの排水路を設けた構造とする。

以下にGWSC 井戸構造スタンダードを示す。

GWSC のスタンダード

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1. 井戸掘削孔径 | : 200 mm (最小) |
| 2. ケーシング径 | : 内径126 mm、外径140 mm |
| 3. グラウト・シール長 | : 4 m |
| 4. グラベル径 | : 2~4 mm |
| 5. 井戸最大深度 | : 70 m |
| 6. 湧出量 | : 13.5 l/min以上 |
| 7. コンクリート・ベース | : 2.6m x 1.2m x 0.30m |
| 8. ドレーン長 | : 7 m以上 |
| 9. ドレーン・ピット | : 1 m x 0.8 m |

④井戸の成功率、及び掘削予定井戸数

ドイツの実施した3000本井戸計画の実績、及び本地域の水理地質条件を考慮して、本計画における井戸成功率を水理地質区分別に設定する方針である。下表3-4は、水理地質別井戸成功率と計画井戸数に対する最大掘削井戸数である。

表3-4 最大掘削井戸数別井戸成功率と掘削本数

水理地質区	設計井戸成功率 (a)	計画井戸数 (N)	空井戸数 $n=N \times (1-a)$	井戸総数 (N+n)
第1水理地質区	80%	161	33	194
第2水理地質区	80%	53	11	64
第3水理地質区	50%	27	14	41
第4水理地質区	80%	134	27	161
第5水理地質区	85%	75	11	86
合計	-	450	96	546

⑤成功井戸の判定基準

掘削した井戸は、その井戸の湧出量、及び水質が各々の基準に適合した場合に成功井戸とみなすものとする。

本計画における湧出量基準は、GWSCの標準である13.5リッター/分（揚水試験結果）を採用する方針である。

水質基準も下表3-5に示したGWSCの水質基準を採用する。

表3-5 GWSCの水質基準

項目	基準値
1. 濁度	25
2. 色度	50
3. 温度	-
4. 電気伝導度	-
5. 過マンガン酸カリウム消費量	10ppm 以下
6. pH	6.5~9.2
7. 亜硝酸性窒素	-
8. 硝酸性窒素	45 ppm 以下
9. フッ素	1.5 ppm
10. 鉄	1.0 ppm 以下
11. マンガン	0.5 ppm 以下
12. 亜鉛	5.0 ppm 以下
13. 総硬度	500 ppm 以下
14. 塩素イオン	600 ppm 以下
15. 一般細菌	-
16. 大腸菌	10 NPM 以下 (通年)

⑥ハンドポンプ設置深度、及び数量

本計画では、低揚程型と高揚程型の2種類のハンドポンプを採用する方針である。低揚程型は、揚水頭が15 m未満の井戸に適用し、高揚程型は揚水頭15 m以上の井戸に適用する。

低揚水頭井戸と高揚水頭井戸の比率を、水理地質区別に設定し、各々の数量を算定した。それらを下表3-6に示す。

表3-6 水理地質区別ポンプ数量算定表

水理地質区分	計画井戸数	低揚水頭井戸比	高揚水頭井戸比	低揚程ポンプ数	高揚程ポンプ数
第1水理地質区	161	0%	100%	0	161
第2水理地質区	53	0%	100%	0	53
第3水理地質区	27	0%	100%	0	27
第4水理地質区	134	46%	54%	62	72
第5水理地質区	75	53%	47%	40	35
合計	450	-	-	102(23%)	348(77%)

上記の結果から、本計画においては、高揚程型の数量が増える場合のことを考慮して、揚程別ポンプ数量を下表3-7のように設定する方針である。

表3-7 揚程別ポンプ計画数量表

種類	算定数量	計画数量
低揚程型ポンプ	102台	90台 (20%)
高揚程型ポンプ	348台	360台 (80%)
合計	450台	450台 (100%)

⑦リグ等修理用機材

修理するリグ等2式は、日本製が納入されているため、修理に必要なスペアパーツ、及びアッセンブリーを日本から調達することになる。なお、コンプレッサー2台のうち1台は、修理不能な状態であるため、新規に調達する方針である。その調達に当たっては、現地調達が可能であることから、その価格、性能、納期等について分析したうえで、その調達を決定する方針である。

⑧車両の調達

啓蒙教育活動用、及び井戸工事用軽車両は、日本製、あるいはヨーロッパ製のものが現地代理店を通じて調達可能である。価格も日本で調達する場合と同程度であること、及び輸送期間が短縮されることもあって、現地調達とする方向で検討する。

なお、クレーン付4トントラック1台は、現地調達が難しいことから、日本で調達する方針とする。

⑨啓蒙活動用機材

視聴覚教育用器材（テレビ、スライド映写機、ビデオカメラ等）は、個々に異なるメーカーのものでは、その取り扱いに支障をきたす場合もあるため、同一メーカーのものを選定するものとし、現地では、品質、及び種類等に制限があることから、日本で調達する方針である。

⑩井戸建設期間

本計画地域の降雨特性は、5月下旬から10月上旬まで毎月約100mm以上の降雨量と15日前後の降雨日数である。この降雨特性のため、地方道路や井戸建設サイトは軟弱化し、重車両の通行は困難になる。現地井戸業者も雨季期間の村落における井戸工事は避けている。以上の理由から、本計画においても井戸建設を乾季の10月中旬から5月中旬までの7ヵ月間に設定する方針である。

(2) 社会条件に対する方針

啓蒙教育活動の一環として行われる対象地域の住民の衛生教育は、住民の衛生意識を高めると共に深井戸建設の必要性を理解せしめ、安全な水の安定した供給による健康的な生活を営むことを可能とする点からも不可欠なものである。また、同活動はSIPの主旨にある給水施設の自主管理方式を導入し、井戸委員会を設立する上においても、極めて重要な役割を担っている。これらの点に留意して、本案件を設計する。

村落住民の衛生意識を改善するため、啓蒙教育活動班は、対象村落を順次訪問し、数日をかけて視聴覚等による衛生教育を実践する。この教育の内容を住民（特に子供）に良く理解させるために、同班は、部族によって異なる言語を駆使する必要がある。このため、本活動に対して、豊富な経験と部族語に堪能な要員を雇用している現地コンサルタントの動員を計る方針である。

啓蒙活動に係る現地コンサルタントの水準は、世銀の評価の高いRINCONをはじめCWSDが推薦する5組織が、各外国の援助機関のプロジェクトにおいて活動していることから、SIPの村落自主管理方式をよく理解しているものと判断できる。以下に啓蒙教育活動に携わっている現地のコンサルタントのリストを示す。

現地コンサルタントのリスト（啓蒙教育活動）

1. Rural Information and Community Network (RINCON)
2. Water and Sanitation Health Team (WASHT)
3. IFM Environment and Development Consultancy Limited (IFMED)
4. Kumasi Health Education Unit (KHEU)
5. Centre for Integrated Rural Environmental Development (CEFRIEND)
6. Centre for the Development of People (CEDEP)

続いて、同活動班は、衛生教育を行った後、井戸委員会を設立するための活動を行う。活動の内容は、同委員会の組織、役割り自主管理方式、維持管理用積立金等についての説明であり、村落首長をはじめ住民の理解を得た上で、同意書を取り交わし、CWSDに報告する。以上の方針をもって、啓蒙教育活動の設計を行う。

なお、設立した委員会に対する監視と助言は、郡給水衛生班（DWST）によって継続的におこなわれる。このDWSTの管理はCWSDの責任においてなされる。

3) 建設事情に対する方針

村落給水水源としての井戸建設に関連する法規、許認可制度はないが、井戸建設に関する CWSD のスタンダードを検討して、本設計にできるだけ組み入れる方針である。

現地調達可能な井戸建設資機材は、軽車両、ハンドポンプ、PVC ケーシング及びスクリーン、グラベル、コンクリート用材料等であるが、何れの資機材も他のプロジェクトに於て使用されたものであり、及び人手資料の分析結果からも品質については問題がない。また、これらの資機材はすべて現地に代理店、あるいは製作工場があるので、スペアパーツ等の供給にも迅速な対応が可能である。従って、本計画においてはこれらを現地で調達する方針とする。

4) 現地井戸業者の活用について

現地には数社の井戸業者があるが、アクラに本社を置く GEOMECHANIK と JIMPEX 両社の能力は、工事実績、経験年数、技術力において優れたものがあると判断できる。従って、井戸建設に現地井戸業者を活用するものとする。

5) 実施機関の維持管理能力に対する対応方針

CWSD は、各国の援助機関、国際機関の支援を受けて、「ガ」国における村落給水計画の実施機関として機能している。建設された給水施設の維持管理は、井戸委員会によって自主的に行われるが、その監視、技術支援を行う郡レベルの DWST (郡給水衛生班) の設備は必ずしも十分ではない。これを補強するため、バイク等の調達を行って支援する方針とする。

DWST の維持管理に対する知識は十分に高いと判断するが、本計画の実施期間を通じてその管理能力をさらに高めるよう指導する方針とする。

6) 施設、機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

井戸施設は、村落住民の便宜を考慮して、村落内またはその周辺 500 m 以内に建設する方針とする。

井戸の構造、付帯施設は、GWSC の標準設計図を参考にして、特に井戸周辺からの汚水の侵入を防ぐ構造に留意して設計するものとする。

リグの修理に要するパーツ、アッセンブリは、リグが日本メーカー製であることから、同一のメーカーから調達する。また、組み込みに特殊な技術を要する箇所もあるため、修理の熟練工の派遣も考慮する。

掘削ツールスは、既納入ツールスに適合するものを選定する。

現地で購入可能な資機材は、その品質、数量に問題がなければ、現地購入を優先とする方向で検討する。

コンプレッサー、車両、ハンドポンプ等の機材は、その仕様を細部まで規定し、グレードの確保を計る。井戸用材料の品質、数量は、現地で立会検査を実施する。

機材の選定の条件として、スペアパーツ入手の難易度も考慮する。

7) 工期に対する方針

上述の井戸位置選定作業、井戸建設等の数量が大規模であることから、本計画は、下表3-8に示すように、期分けして実施する方針とする。

表3-8 本計画の期別事業内容

期分け	事業内容
1期目	<ol style="list-style-type: none"> 1. D/D 2. 資機材(ハンドポンプ225台を含む)の調達
2期目	<ol style="list-style-type: none"> 1. D/D 2. ハンドポンプの調達 (225台) 3. 啓蒙教育活動 (295村) 4. 物理探査 (450カ所の選点) 5. 井戸施設建設 (450カ所) 6. リグ等2式のオーバーホール (本計画に活用)

各事業の実施期間は、下記のような日数を必要とするものと算定した。

①資機材調達期間

軽車輛は、現地調達が可能であり、長期間を要する啓蒙活動作業を可能な限り早い段階で開始するため、現地調達することとした。調達期間は2ヵ月を見込む。4トントラックは、日本から調達するため、調達に5ヵ月、輸送に2ヵ月を見込む。

ハンドポンプは、現地に代理店又は製作会社があることから、現地調達とする。調達期間は、代理店の調達先がインド、スウェーデン、アメリカとになるため5ヵ月間を、輸送期間に2ヵ月を見込んだ。リグ等の修理に必要な機材は、その機材が全て日本製のため日本から調達せざるを得ない。調達に5ヵ月、輸送に2ヵ月を見込む。

②啓蒙教育活動期間

啓蒙教育活動は、約295村で実施しなければならない。同活動は1村当たり5日を要することから、延べ59ヵ月を要する。従って実施工程上3班を要する。なお、各期間で実施する数量を下表3-9に示す。

表3-9 啓蒙教育活動期間一覧表

期分け	期間 (月数)	実施村落数
第1期	0	0
第2期	19.5	295
合計	19.5	295

③物理探査作業期間

物理探査による井戸位置選定作業は、295村の450サイトで実施しなければならない、1サイト当たり約2.6日(準備、踏査0.4日、測線設定及び伐採0.6日、観測解析1.6日)を見込むと、全作業日数として、延べ47ヵ月が必要となる。2班で実施する場合、23.5ヵ月である。各期間で実施する数量を、下表3-10に示す。

表3-10 物理探査期間一覧表

期分け	期間 (月数)	実施サイト数
第1期	0	0
第2期	23.5	450
合計	23.5	450

④井戸建設期間

井戸建設期間を下記の条件によって算定する。

条件1：井戸建設は、①下請契約をした現地業者と、②D/Uの機材2式を使用した日本業者直営の組み合わせで行う。

条件2：現地業者を使用した場合の井戸一本当たりの作業日数を3.5日/本(現地業者の見積り)とする。

条件3：日本業者直営の場合の井戸一本当たりの作業日数を5.2日/本(井戸工事積算歩掛り)とする。

条件4：現地業者施工本数を330本、直営の施工本数を120本と仮定すると、

現地業者の井戸建設総日数は、 $330 \text{ 本} \times 3.5 \text{ 日/本} = 1,155 \text{ 日}$ (46.2ヵ月)であり、直営の場合の井戸建設総日数は、 $120 \text{ 本} \times 5.2 \text{ 日/本} = 624 \text{ 日}$ (25ヵ月)である。

従って、直営のリグ動員台数は修理した2台であるから、井戸建設に必要な期間は、12.5ヵ月になる。現地業者が12.5ヵ月で工事を完成するためには、4台のリグの動員が必要となる。 $(46.2 \text{ ヵ月} / 12.5 \text{ ヵ月} = 4 \text{ 台})$

故に、本計画の井戸建設は、総計6台のリグを動員して12.5ヵ月の工期をもって実施する方針である。期別井戸建設期間、及び本数を下表に示す。

表3-11 期別井戸建設期間及び本数

期分け	期間 (ヵ月)	井戸本数
第1期	0	0
第2期	12.5	450
合計	12.5	450

3-3-2 基本計画

①深井戸建設数

深井戸は、グレーター・アクラに50本、イースタン州に400本、計450本を建設する計画である。井戸の平均深度は50m、最大深度は70mとして計画する。

②深井戸の構造

深井戸施設は、利用目的の面から清浄かつ長期的に安定した飲料水が得られる構造とする。すなわち、全ての深井戸はケーシングパイプおよびスクリーンで保護し、その周辺に砂利巻きを施す。砂利フィルターの厚さは片側1インチ以上とする。井戸の掘削孔径は、ハンドポンプのシリンダー径及びPVCパイプ(5インチ)の口径を考慮して最小200mmとする。又、地表水の浸透による汚染を防止するため最低6mのグラウトシーリングを行う事とする。(図3-1参照)

③深井戸付帯施設

深井戸の付帯施設は、清掃および維持管理を容易にすると共に地表水の井戸内への直接浸透を防ぐために2.6 x 1.2m、厚さ30cmのコンクリートスラブを打設する。又、井戸周辺を清潔に保つために排水ピットは井戸中心より7m以上離れた地点に設け、その間はコンクリートの排水路を設けた構造とする。(図3-2参照)

④施設・機材の内容

本計画で建設する施設は、ハンドポンプ付き深井戸450本である。調達する機材の内容を下表3-12に示す。

表3-12 施設・機材の内容一覧表

項目	仕様	計画数量	目的
1. ハンドポンプ付井戸建設		450本	
2. 井戸建設用材料、機材及びスペアパーツの調達			
高圧コンプレッサー	20 kg/cmf	1台	井戸掘削用
2トグレーン付カーゴトラック	4t車	1台	資器材運搬用
四輪駆動ステーションワゴン	総輪駆動	2台	人員輸送
四輪駆動ピックアップ	総輪駆動	2台	資材運搬
掘削ツールズ及び井戸建設用材料		1式	井戸掘削
井戸試験機器（検漏器、揚水試験セット）		1式	井戸試験
予備部品2年分		1式	
3. (A) 啓蒙教育活動用機材の調達			啓蒙教育活動
四輪駆動ダブルキャビン ピックアップ	総輪駆動	3台	
テレビ機器類	21インチ	3セット	
拡声器	車載用	3台	
スライド映写機及びアクセサリ	スクリーン付	2台	
ビデオカメラ及びアクセサリ、フィルム	16mm	2台	
モーターバイク	125cc	10台	
(B) 井戸維持管理用機材の調達			
B-1 エリア・メカニック用機材			
モーターバイク	125cc	20台	ポンプ修理
修理工具類		20セット	ポンプ修理
B-2 井戸委員会用工具類			
日常点検用工具（組スバナ）		450セット	維持管理
4. 既供与リグ等の修理		2セット	
5. 本プロジェクトの実施のための諸サービス		1式	

本計画で調達する主要調達機材選定理由及びその数量の詳細を以下に述べる。

1) ハンドポンプ : 450台

ハンドポンプはCWSDのスタンダードとなっているインディア・マークII改良型（汲み上げ揚程15m以上の場合）とNIRA-AF85型（汲み上げ揚程15m以内の場合）の併用とする。

インディア・マークII改良型 : 360台 (揚水管36m/台)
 NIRA-AF85型 : 90台 (揚水管18m/台)

2) 井戸建設用材料、機材、及びスペアパーツ

① 高圧コンプレッサーの新規調達：1台

フェーズIで調達し、消耗のため使用不能となったコンプレッサーに代わるものとして、新規に高圧コンプレッサー1台を導入する。必要な能力は、掘削孔径200mmを考慮して、空気圧20 kg/cm²、送気量2.2 m³/min とする。

② 車輛の新規調達

フェーズIで調達した消耗が甚だしい車輛の新規調達を行う。調達数量は、下記のとおりとする。

- ・ 2トクレーン付カーゴトラック (4ト車) : 1台
- ・ ステーションワゴン (要員輸送用) : 2台
- ・ ピックアップ (資材輸送用) : 2台

③ 掘削ツールズ及び井戸建設用材料の調達

調達する修理リグの掘削ツールズの種類と150本の井戸掘削するのに必要な数量を下表3-13に示す。

表3-13 調達ツールズのリスト

項目	寸法	単位	数量
DTHハンマー		セット	4
ハンマービット	8-1/2 ｲﾝﾁ	個	24
トリコンビット	12-1/4 ｲﾝﾁ	個	2
トリコンビット	10-5/8 ｲﾝﾁ	個	23
トリコンビット	8-5/8 ｲﾝﾁ	個	2
ビットサブ	6-5/8 ｲﾝﾁ	個	4
ビットサブ	4-1/2 ｲﾝﾁ	個	4
ハンマーサブ	3-1/2 ｲﾝﾁ	個	6
ハンマー分解工具		セット	1
ワーク ケーシング	10 ｲﾝﾁ, 1m	個	2
ワーク ケーシング	10 ｲﾝﾁ, 3m	個	20
井戸建設材料	PVCケーシング、泥水剤等	式	1

④ 井戸試験機器の調達

井戸スクリーンの位置決定に必要な井戸検層器、揚水試験セットが使用不能あるいは全消耗されており、本計画において下記の機器を再調達する。

- ・ 井戸検層器 1台：自記記録式、能力200m、比抵抗、自然電位
- ・ 揚水試験セット 1式：水中モーターポンプ（揚程80m以上、揚水量100 l/m、揚水管／バルブ等付属品1式）、水位計
- ・ 発電機 1台：10KVA

3) 啓蒙教育活動用機器の調達、及び村落給水施設維持管理用機器

① 啓蒙教育活動用機器

計画村落に対する啓蒙教育活動、井戸委員会の組織化のために、下記の器材1式を調達する。

- ・ビデオ機器運搬車
(ピックアップタイプ、4WD、ダブルキャビン) : 3台
- ・モーターバイク : 6台
- ・テレビ (21 インチ) : 3台
- ・ビデオカセットレコーダー、標準付属品 : 3台
- ・発電機 (2.7 KVA) : 3台
- ・拡声器 (車載用) : 3台
- ・スライド映写器、標準付属品 : 2台
- ・ビデオカメラ、標準付属品、フィルム : 2台

② 村落給水施設維持管理用機器の調達

完成施設の村落自主維持管理体制を強化するために、各地域のハンドポンプ修理職人及び井戸委員会に、下記の機材を調達する。

- ・モーターバイク : 20台
- ・ハンドポンプ修理工具 : 20セット (パイプレンチ、スパナ、グリスガン) 等
- ・ハンドポンプ日常点検工具 : 450セット (組スパナ類)

4) 既削井機のリハビリ

フェーズ1で供与したリグ等の修理を行う主な個所は以下のとおりである。

- ・リグ搭載用トラック (2台) : エンジン、トランスミッション等
- ・リグ本体 (2セット) : ジャキー、フィードシリンダー、スイベルヘッド、メインドラム、ポンプ、油圧配管部品等
- ・泥水ポンプ (2台) : ギアボックス、ピストン、ライナー等
- ・コンプレッサー (1台) : エンジン部 (残り1台は新規調達)
- ・5 tonクレーン付トラック (2台) : エンジン、トランスミッション、計器類等
- ・給水車 (1台) : エンジン、トランスミッション等

5) 予備部品一式

上記機材の修理及び予備部品として、通常稼働による2年分に相当する品目及び数量を調達する。

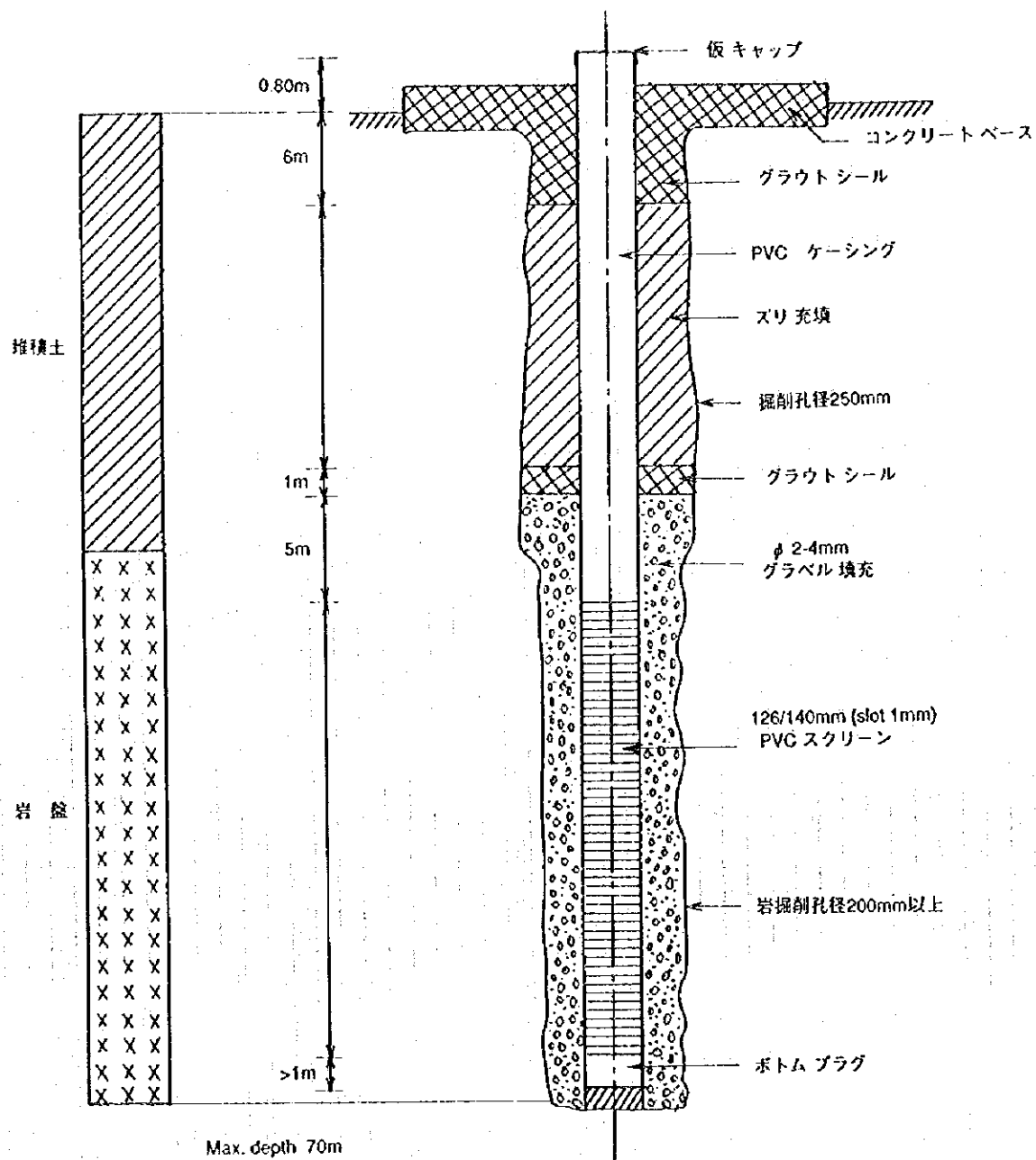


図3-1 深井戸構造図

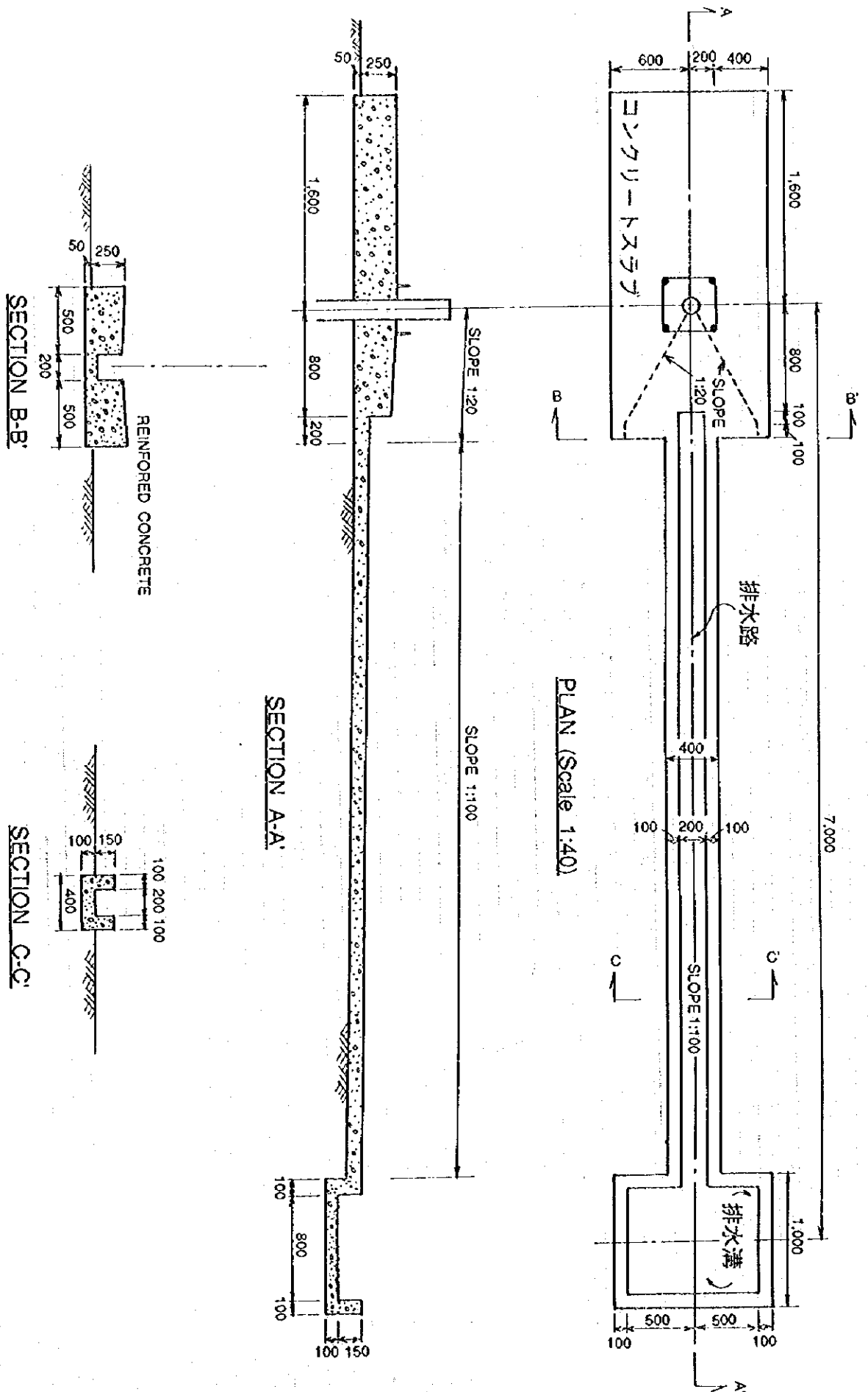
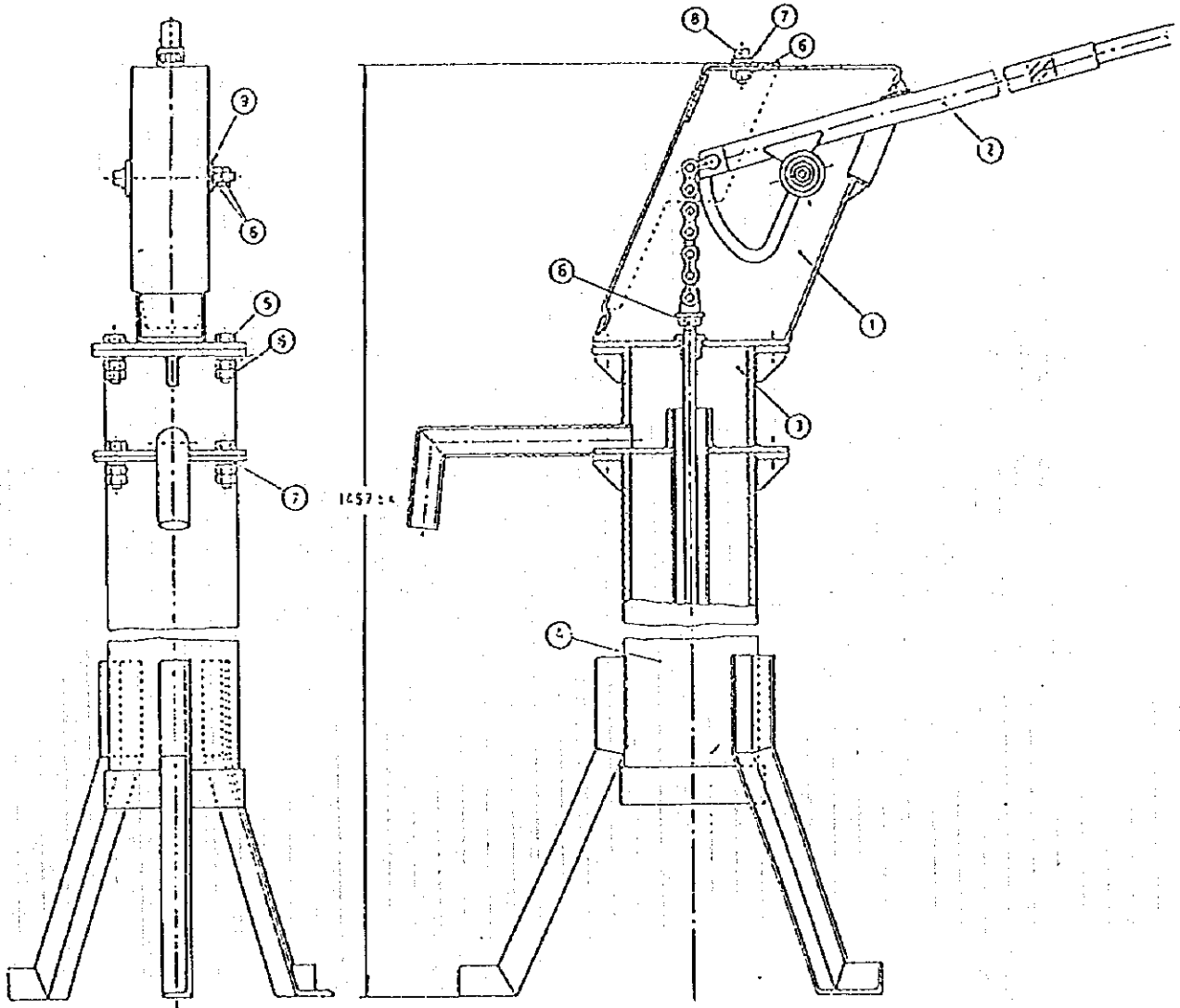


図 3-2 深井戸付帯施設構造図

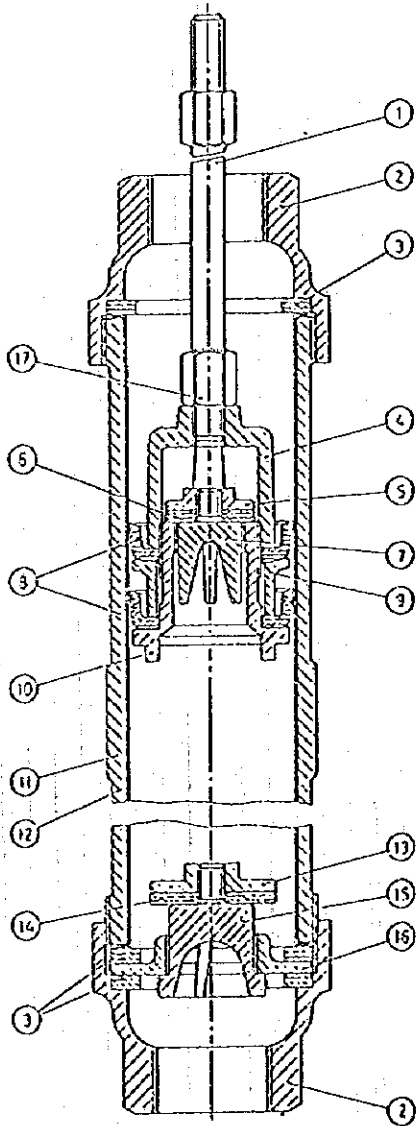
ハンドポンプ構造図
 インディア・マーク II 改良型
 上部構造



9	1	Washer (as per Fig. 6J)	—
8	1	Hex bolt M12 × 20	IS: 1363 (Part 1)-1984
7	9	Washer (to suit M12)	—
6	20	Hex nut M12	IS: 1363 (Part 3)-1984
5	8	Hex bolt, Hex screw M12 × 40	IS: 1363 (Part 1 and Part 2)-1984
4	1	Stand assembly	—
3	1	Water tank assembly	—
2	1	Handle assembly	—
1	1	Head assembly	—
Part No.	No. Off	Description	Material

All dimensions in millimetres.

ハンドポンプ構造図
 インディア・マーク II 改良型
 下部構造



17	1	Hex coupler	Property Class 4 of IS: 1367
16	1	Check valve seat	Grade LF32 of IS: 318-1981
15	1	Check valve guide	Grade LTB2 of IS: 318-1981
14	1	Rubber seating (Lower valve)	—
13	1	Rubber seat retainer	Grade LTB2 of IS: 318-1981
12	1	Brass liner	Cu Zn 30 As of IS: 407-1981 Temper annealed
11	1	Cylinder body	Grade FG200 of IS: 210-1978
10	1	Follower	Grade LTB2 of IS: 318-1981
9	1	Spacer	Grade LTB2 of IS: 318-1981
8	2	Pump bucket	IS: 1273-1958 (See Note 2)
7	1	Upper valve guide	Grade LTB2 of IS: 318-1981
6	1	Rubber seating (Upper valve)	—
5	1	Upper valve seat	Grade LTB2 of IS: 318-1981
4	1	Plunger yoke body	Grade LTB2 of IS: 318-1981
3	3	Sealing ring	Chrome tanned leather IS: 3020-1976
2	2	Reducer cap	Grade FG200 of IS: 210-1978
1	1	Plunger rod	Type 4, Grade 2 or 3 of IS: 9950-1980
Part No.	No. Off	Description	Material

Note 1 — As an alternate, metal components to Grade 2 of IS: 318-1981 of cylinder assembly shall be forged from Naval Brass conforming to IS: 6912-1973.

Note 2 — The 4.1 of IS: 1273-1958 is not applicable and it shall be read as follows:
 "The leather pump bucket shall be moulded suitably".

Note 3 — Upper valve assembly and lower valve assembly to punch locked on top of M10 dia at two points.

Note 4 — All bronze castings shall be free from lead segregation and hardness shall be 60 HB minimum.

FIG. 12 CYLINDER ASSEMBLY

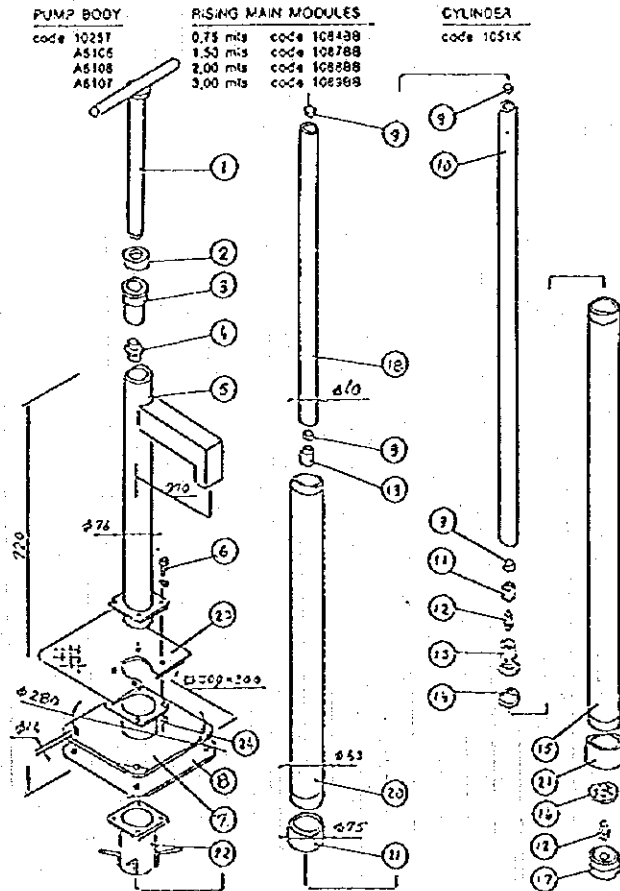
ハンドポンプ構造図

ニラ AF-85 型

NIRA AF-85

LIST OF SPARES

No.	CODE	DESCRIPTION	MATERIAL
1.	A5102	Handle	St. steel
2.	R22075	Shock absorber	Nitrile rubber
3.	A3104	Sleeve bearing	Plastic
4.	M1101B	Handle nipple	HOPE
5.	A8101T	Pump stand	Plastic coated steel
6.	R32826	Socket-head hex screw	M12X35
7.	A5108	Base plate	Steel plate, painted
8.	R22005	Gasket	Nitrile rubber
9.	R22070	Rod plug	Natural rubber
10.	M2332B	Pump rod	HOPE
11.	S9104B	Plunger nipple	HOPE
12.	R22229	Plunger/bottom valve	Urethane rubber
13.	S0302B	Plunger body	Plastics
14.	S0303	Plunger ring	Plastics
15.	M2331	Cylinder pipe	HOPE
15.	S0203K	Bottom valve limiter	Plastics
17.	S0301K	Bottom valve body	Plastics
13.		Pump rod	HOPE
	M2130B	0.75 m	
	M2332B	1.50 m	
	M2432B	2.00 m	
	M2532B	3.00 m	
19.	M1301B	Rod nipple	HOPE
20.		Rising main	HOPE
	M2130	0.75 m	
	M2331	1.50 m	
	M2431	2.00 m	
	M2531	3.00 m	
21.	M3301B	Riser coupling	HOPE
22.	A5107	Cast-in pedestal (opt.)	Steel
23.	A5107	Standing plate	Steel
24.	R37175	Nut	M12
25.	R36095	Spring cotter	M12

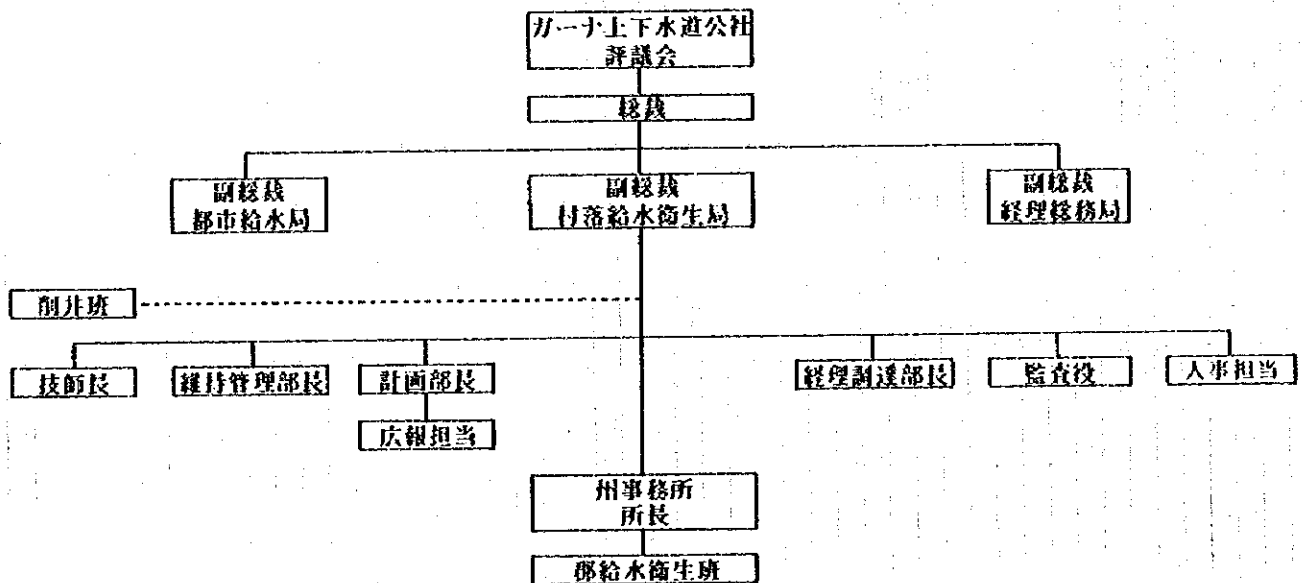


3-4 プロジェクト実施体制

3-4-1 組織

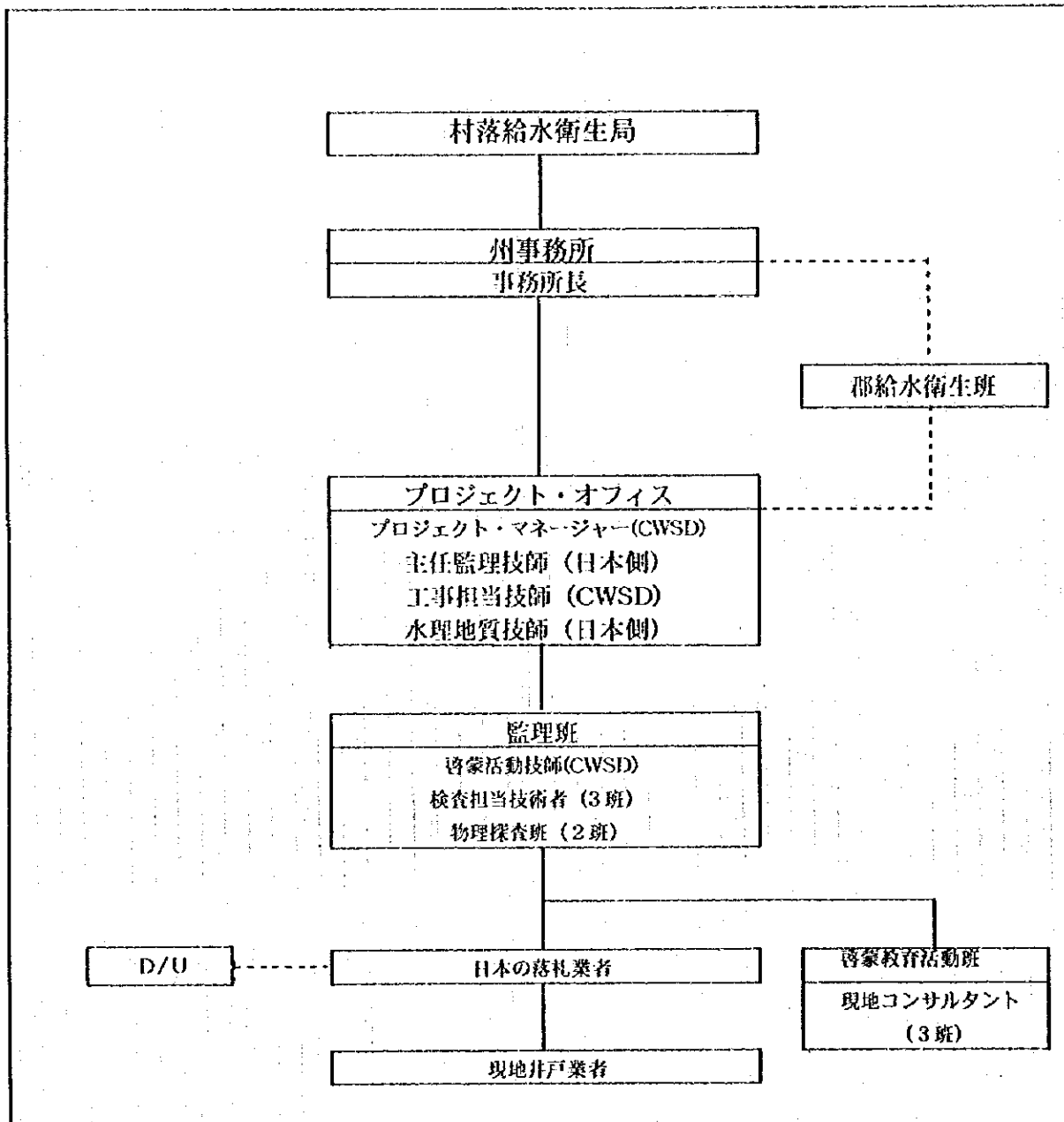
本プロジェクトの所轄官庁は、建設省であり、同省の下部機関に当るカーナ下水道公社(GWSC)の三部局の一部局である村落給水衛生局(CWSD)が、本プロジェクトの実施機関である。CWSDは、全国の地方給水衛生事業に係る計画、実施、資金調達等を担当し、全国10州に村落給水衛生州事務所を置いて、各州の同事業の管理、調整に当たらせている。更に、未だ整備が遅れてはいるものの郡単位に郡給水衛生班を組織して村落の衛生教育、開発、給水の助言及び指導を担当させている。図3-3にCWSDの組織を示した。

図3-3 村落給水衛生局組織図



上述のCWSDの組織の有効活用を図り、下図3-4に示すプロジェクト組織を編成して本プロジェクトの施工、工程監理に当たる計画とする。

図3-4 プロジェクト実施組織



3-4-2 予算

「カ」国における村落給水部門は、国家開発プログラムにおいて最重要課題と位置付けられている。CWSDの予算と村落給水部門投資計画について、以下に述べる。

CWSDの予算は、前掲表2-1に示したように5項目に分類されている。各項目の伸び率（前年比）は、下表3-14に示すとおりであり、予算総額としての伸び率は、1994年～1995年で15%、1995年～1996年では22%と、増加の傾向を示している。

表3-14 CWSDの予算額（億セディ）及び伸び率

対ドルレート：1350セディ/ドル

項目	1994年予算	1995年予算	1996年予算（要求）
職員給与	6.97	8.01 (18%)	9.61 (20%)
運営費	7.19	8.27 (15%)	9.91 (20%)
土木工事費	85.02	97.99 (15%)	117.32 (20%)
指導及び教育費	47.33	54.43 (15%)	65.31 (20%)
資機材の調達費	30.88	35.52 (15%)	46.26 (30%)
合計	177.39	204.00 (15%)	248.41 (22%)

注：（ ）内は、前年比伸び率を示す。

村落給水計画への投資額の内訳を、下表3-15に示す。1994、1995、1996年の内貨/外貨の比率は、それぞれ5%、21%、12%である。

表3-15 村落給水計画への投資内訳表

（億セディ）

年度	1994	1995	1996
外貨	32.97 (95%)	41.73 (79%)	65.33 (88%)
内貨	1.60 (5%)	11.03 (21%)	9.07 (12%)
合計	34.57 (100%)	52.76 (100%)	74.40 (100%)

下表3-16に示すように、外貨の伸び率は、1994～1995年には26%、1995～1996年には56%と大きな伸びを示している。一方、内貨は、1994～1995年に6.9倍の伸び率を示したものの、1995～1996年には18%の減少となっている。しかし、全体としては、1995年に52.6%、1996年には41%の伸びを示している。

表3-16 村落給水計画投資の伸び率(前年比)

(億セディ)			
年度	1994	1995	1996
外貨	32.97	41.73 (26.5%)	65.33 (56.5%)
内貨	1.60	11.03 (690%)	9.07 (-18.0%)
合計	34.57	52.76 (52.6%)	74.40 (41.0%)

以上の状況から、CWSDの予算の伸び率は、1997年以降も10%程度と予測できるが、村落給水計画への投資額のうち内貨分の伸び率は、「カ」国の財政事情の現状を考慮すると、0%もしくは減少傾向になる可能性が高い。

なお、国家予算に占めるCWSDの予算割合は、1994年では0.154%、1995年では0.144%であり、わずかながら減少している。下表は、国家予算とCWSD予算を対比したものである。

表3-17 国家予算とCWSD予算対比表 (10億セディ)

項目	1994	1995	1996
国家予算	1,149.60	1,415.90	未定
CWSD予算	1.74	2.04	24.8
比率	0.151%	0.144%	-

本計画に対する「カ」側の負担すべき経費に内、「カ」国政府負担分は、本計画に参画するCWSDの要員費、及び事務諸経費等である。これらの経費は、表3-14に示したCWSDの予算の職員給与、及び運営費から支出される。

3-4-3 要員・技術レベル

本プロジェクトの実施機関であるGWSCは、副総裁を総括責任者として、本局の7名のスタッフ、州事務所長以下7名の地方スタッフ、及び同州9郡の郡組織の支援体制のもとに3名の技術者を本プロジェクトに配置する。更に、4名の削井技士、啓蒙活動専門家、及び土木技師各1名がD/Uから掘削技術修得のため派遣される。

CWSD本局、及び州事務所のスタッフは、過去に二度の日本の無償資金協力による給水計画を含め、既に同様な村落給水計画の実施に関わっており、井戸建設に係る技術、及びその管理について豊富な経験を有する。本計画に直接参画する3名のスタッフも同様な経験を持ち、本計画の実施に対して十分な対応ができるものと判断する。

本作によって完成した井戸施設の維持管理（井戸委員会による）に対して、その監視、及び技術的助言を行うため、CWSDは、州事務所傘下の郡給水衛生班（DWST）を組織して、その任務に当たらせることとしている。このDWSTは、衛生教育、村落開発、及び地方給水担当者の3名によって構成され、郡長執行部（District Chief Executive）の直属である。間接的には、GWSC及びインフラ小委員会の助言を受けることになっている。

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

本計画が日本の無償資金協力によって実施されることを踏まえ、本計画の目標達成のため、限られた期間を有効利用して効果的かつ経済的な施工計画を策定する。

(1) 基本事項

- ・ 日本、「ガ」国の技術者の効果的な要因配置を行い、各々の責任分担を明確にし、相互の協力によって計画の目的達成を図る。
- ・ 必要最小限の作業班を編成し、作業ロスを抑え工期短縮を図る。
- ・ 啓蒙教育活動、井戸選点作業の早期着工を図り、乾季を有効に活用した井戸建設工程を立てる。
- ・ 「ガ」国の労働法規、慣習、自然条件等を十分に考慮した施工計画を樹立する。

(2) 現地業者の活用分野

- ・ 現地コンサルタントは、啓蒙活動の分野に活用し、日本のコンサルタントの下請け業者として位置付け、同活動の統括、監理はCWSDの担当分野とする。
- ・ 現地井戸業者は、日本の請負業者の下請け業者とする。現地井戸業者の実施する井戸建設作業は、日本の業者の管理のもとに行われ、井戸深度、湧出量等の検査はコンサルタント、あるいはCWSDの要員の立ち合いのもとに行われる。

(3) 技術者派遣の必要性

- ・ リグ等の修理は、日本のリグ製作会社の派遣する技術者の指導の基に、D/Uが実施するものとする。このため、短期（2名を2ヵ月間）の機械技術者の派遣が必要である。
- ・ D/Uの技術者を指導するため、日本の削井技術者2名を12.5ヵ月間派遣する必要がある。

(4) 「ガ」国の実施体制

「ガ」国の実施体制は、プロジェクト実施組織図に示したとおりであるが、実施段階毎の責任分野は、以下のとおりとする。

- ・ 井戸位置選定に係る啓蒙教育活動及び物理探査の監理は、プロジェクト・オフィスにCWSDから派遣された「ガ」側のプロジェクト・マネージャー、及び各々の担当者の任務とし、CWSDの技師長がこれを統括するものとする。
- ・ 調達する資機材の引き渡し後の管理は、CWSDの管理部長の責任で行う。
- ・ 井戸建設工事の施工監理、工程監理は、CWSDのプロジェクト・マネージャーが統括し、日本のコンサルタントがこれを補佐する。

4-1-2 施工上の留意事項

- (1) 村落への給水施設の建設が目的であるため、井戸建設地点を村落内、もしくはその村落から500 m以内に選定する必要がある。従って、この制約を考慮しての選点作業は、水理地質条件を良く見極めた上に、的確な判断を下すことができる豊富な経験を持った技術者の登用を必要とする。
- (2) 啓蒙教育活動の実施に当たっては、村落住民との対話が非常に重要な位置を占めるため、現地語、風俗習慣に通じた要員を持つ現地コンサルタントの活用が必要である。

4-1-3 施工区分

本計画の施工体制は、管理部門を含めた7工種の班組織によって編成され、各々の施工分担区分は以下のとおりとする。なお、井戸地点の整地作業、搬入路の補修等は、CWSDの管理のもと村落の分担とする。

(1) CWSD及びコンサルタント

- ・井戸位置選定（啓蒙教育活動、物理探査） : コンサルタント/現地コンサルタント
- ・啓蒙教育活動の監理 : CWSD
- ・中央又は地方行政機関への連絡と調整 : CWSD
- ・工事及び工程監理 : CWSD/コンサルタント
- ・工事記録の整理分析及び出来高監理 : コンサルタント
- ・調達資機材及び完成施設の引き渡し検査 : CWSD/コンサルタント

(2) 工事管理班

- ・井戸建設工事の管理、調整 : 日本国籍の業者
- ・要員の労務管理 : 日本国籍の業者
- ・資機材の調達、供給 : 日本国籍の業者
- ・工事事務所及びキャンプの運営管理 : 日本国籍の業者
- ・工事記録の作成、提出 : 日本国籍の業者

(3) 資機材保全班

- ・資機材の管理 : 日本国籍の業者
- ・機材の定期点検及び修理 : 日本国籍の業者

(4) 削井工事班

- ・井戸建設準備 : 日本国籍の業者/現地業者
- ・リグ等の輸送 : 日本国籍の業者/現地業者
- ・井戸工事 : 日本国籍の業者/現地業者
- ・電気検閲 : 日本国籍の業者/現地業者
- ・井戸の仕上げ作業 : 日本国籍の業者/現地業者

(5) 井戸試験班

- ・井戸試験の実施、分析 : 日本国籍の業者/現地業者
- ・水質試験の実施、分析 : 日本国籍の業者/現地業者
- ・ポンプ深度の決定 : 日本国籍の業者

(6) 土木工事班

- ・コンクリート工事 : 日本国籍の業者/現地業者
- ・ポンプ据え付け : 日本国籍の業者/現地業者

4-1-4 施工監理計画

本計画は、日本の無償資金協力の制度に基づき、JICA が推薦するコンサルタントが「カ」側との契約に従って、以下の設計・施工監理業務を行う。

(1) 設計監理

- ・本計画における資機材調達及び建設工事に係る実施設計、及び入札図書の作成。
- ・入札業務の代行、及び応札書の分析と評価。
- ・「カ」側と落札者との契約交渉への立会、及び助言。
- ・資機材の調達、建設工事の監理。
- ・その他の設計監理に伴うコンサルタント業務。

(2) 施工監理

工事期間を通して、常駐施工監理技術者を派遣し、下記の業務を遂行する。

- ・「カ」側の関連機関との連絡、調整。
- ・対象村落の確認。
- ・井戸位置選定のための現地作業。
- ・工事記録の監理、承認。
- ・工程監理。
- ・調達機材、完成施設の検査。

4-1-5 資機材調達計画

井戸建設に必要な資機材の内、ハンドポンプ、コンプレッサー及び車輛は、現地に代理店又は製作工場があるため、修理部品の調達に有利であることから現地調達とする。リグ等のオーバーホールに使用する部品、及び掘削ツール等は、対象となる機材が日本製であることから日本において調達し、現地に輸送する。また、啓蒙教育活機に使用する器材は、統一したシステムで作動させる必要があるため、日本において調達する。

日本で調達する機材は、「ガ」国テマ港に陸揚げされ、リグ関係の機材はクマシの D/U の倉庫まで陸送され、啓蒙教育活動用機材はアクラの CWSD 本局へ納入される。

4-1-6 実施工程

(1) 双方の負担事項

日本国側、「ガ」国側双方の負担事項を下表にまとめて示す。

表 4-1 双方の負担事項

日本側負担事項	「ガ」側負担事項
1. 実施設計	1. 設計に必要な資料及び情報の提供
2. 計画した機材の調達、輸送及び引渡し	2. 井戸サイトの確保及び整地、搬入路の整備
3. 井戸選定作業の実施	3. 啓蒙教育活動の監理
4. 450カ所のハンドポンプ付深井戸の建設	4. 井戸付帯施設の排水槽の建設
5. 既供与リグ等2セットのオーバーホール	5. プロジェクト・オフィスの確保とその費用
6. 施工管理技師の派遣と施工管理サービス	6. プロジェクト要員の確保とその費用
7. 技術移転	7. 調達する資機材の免税措置

(2) 期別実施期間

本計画の工期については、「3-3-1 設計方針、(7) 工期に対する方針」で述べたとおりであるが、本計画の日本側負担事項の期別実施期間を下表に示す。

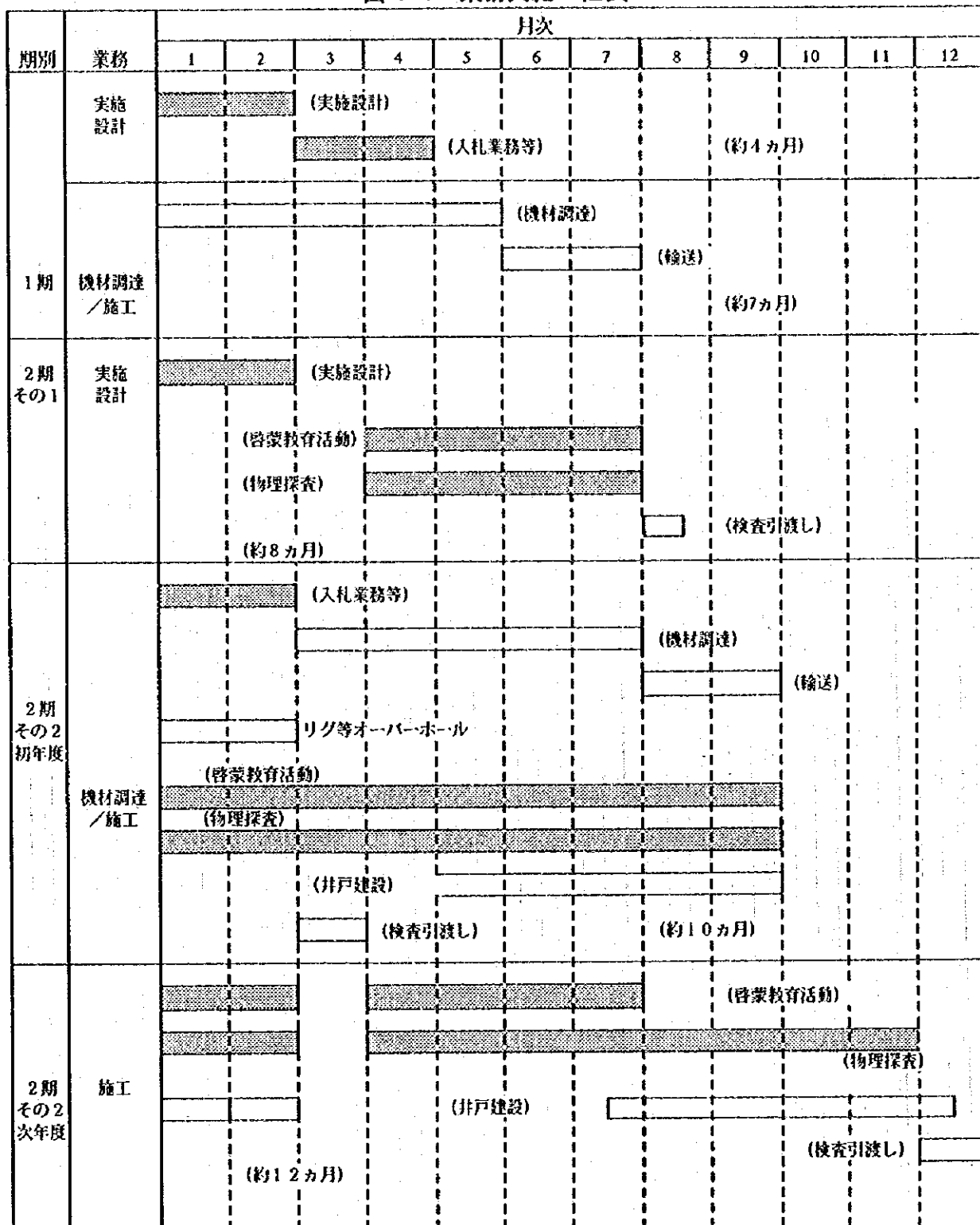
表 4-2 期別実施期間

負担事項	計画数	単位所要日数	作業班数	所要月数	第1期月数	第2期月数
実施設計	1式	-	1	8	4	4
機材調達・輸送	1式	-	1	14	7	7
リグ等オガホール	2セット	-	1	2	0	2
井戸位置選定(啓蒙教育活動)	295村	5.0	3	19.5	0	19.5
井戸位置選定(物理探査)	450点	2.6	2	23.5	0	23.5
井戸建設	450井	-	6	12.5	0	12.5

なお、井戸建設工事は、5ヵ月間の雨季を避けて計画したが、井戸位置選定作業は、雨季期間においても作業可能であるため、6月を除いて通年で行えることとして計画した。

事業実施工程表を図4-1に示した。

図 4-1 業務実施工程表



備考： ■ コンサルタント業務分
□ 業者業務分

4-1-7 相手国側の負担事項

本計画実施に対する「ガ」側の負担事項は以下のとおりである。

- (1) 対象村落の井戸建設サイトを確保するため、同サイトの所有者の了解を取り付けること。
- (2) 対象村落へのリグ等の搬入路の状況を確認し、必要あらば整備すること。
- (3) リグ等の修理を行うため、D/Uにおいて要員を確保すること。
- (4) 調達機材の免税措置を予め取って置くこと。
- (5) 本計画の実施に係る日本人に対する諸税を負担、或いは免除すること。
- (6) 本計画の実施に係る日本人の出入国、滞在に必要な便宜を計らうこと。
- (7) 本計画で引渡す井戸施設、並びに機材の適切な運用と維持管理を行うこと。特に、村落井戸委員会を中心とした維持管理組織網への監視と指導に努めること。
- (8) 引渡した機材の運用は、村落給水事業に限定すること。
- (9) E/N後、「ガ」国は、銀行間取り極め(B/A)を直ちに行うとともに、支払い受権書(A/P)を発給し、日本業者の契約履行に支障を来さぬようにすること。
- (10) プロジェクト・オフィスにACCRAとKOFORIDUAに設備すること。
- (11) CWSD及びD/Uから本プロジェクトに派遣する要員の確保とその給与の支払いをすること。
- (12) 本プロジェクトにおいて、プロジェクト・オフィスが使用する「ガ」国内の通信費用を負担すること。

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約14.8億円となり、先に述べた日本と「ガ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

(1) 日本側負担経費

事業費区分	第1期	第2期	合計
(1) 建設費	0億円	6.87億円	6.87億円
ア. 直接工事費	(0)	(6.0億円)	(6.06億円)
イ. 現場経費	(0)	(0.8億円)	(0.81億円)
ウ. 共通仮設費	(0)	(0)	(0)
(2) 機材費	3.94億円	0.80億円	4.74億円
(3) 設計・監理費	0.26億円	2.69億円	2.95億円
合計	4.20億円	10.36億円	14.56億円

(2) 「ガ」国負担経費 258百万セディ (約20.7百万円)

1) 維持管理費積立金	73.8百万セディ	(約5.9百万円)
2) 事務所設備費	32.4百万セディ	(約2.6百万円)
3) 要員費	122.0百万セディ	(約9.8百万円)
4) その他	30.0百万セディ	(約2.4百万円)

(3) 積算条件

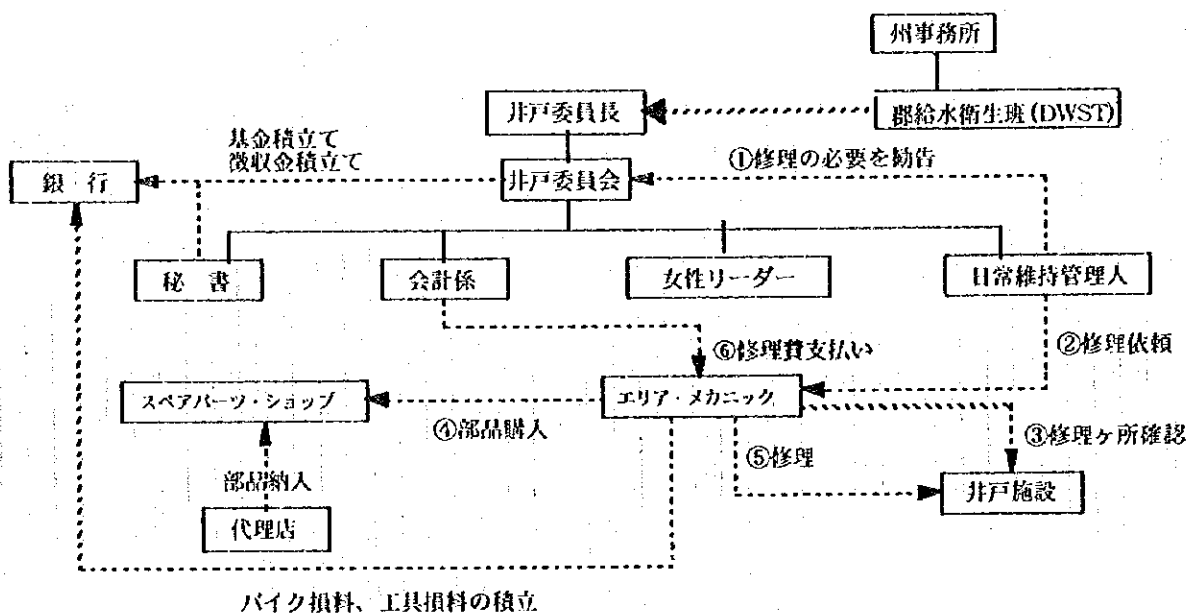
- 1) 積算時点 平成8年1月
- 2) 為替交換レート 1 US\$ = 103 円
1 セディ = 0.08 円
- 3) 施工期間 2期 (第2期はA国債で3年間) による工事とし各期に要する詳細設計、工事の期間は、施工工程に示したとおりである。
- 4) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従って実施されるものとする。

4-2-2 維持管理計画

計画実施後の井戸施設の維持管理は、村落自主管理方式 (Community demand Driven Approach) に基づいて、自主的、継続的に井戸委員会によって行われる。この井戸委員会は、井戸施設を建設する前提条件として設立されるものであり、ポンプの日常点検、清掃、及び水料金の徴収、積立を行なう。日常点検によって発見されたポンプの異常は、直ちにエリア・メカニックへ通報され、修理が行われる。パーツ代を含む修理諸費用は、積み立てた水料金の中からエリア・メカニックへ支払われ、必要なパーツは、郡内に設置されたスペアパーツ・ショップから購入される。

上記の組織の監視と技術的な指導は、CWSD の州事務所が管轄する郡給水衛生チームが定期的に行う。下図4-2は、維持管理実行組織図である。

図4-2 維持管理実行組織図



各井戸委員会の収入は、以下のように見積もる。

- | | | |
|----------------|---|-----------------------|
| 1. 水料金の徴収 (年間) | : | 90,000 セディ (300人分) |
| 2. 井戸建設時の積立金 | : | 250,000 セディ (村落受益者負担) |
| 合計 | : | 340,000 セディ |

年間修理費は、年2回の修理が必要とした場合で、以下のようになる。

1. エリア・メカニックの person 費	:	30,000	セディ
2. スペアパーツ代	:	25,000	セディ (シリンダー・バルブ、ベアリング等)
3. モーターバイク損料	:	15,000	セディ
4. 工具類損料	:	5,000	セディ
5. 委員会 person 費、運営費	:	0	(無報酬)
合計	:	75,000	セディ

以上のように、施設の維持管理費は、水料金の徴収によって賄うことが可能であり、大がかりな修理が必要になった場合は、積立金で手当する。なお、ポンプの償却年数は、上記のような維持管理条件の場合、10年程度であるから、更新は10年以降と推定する。

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性に係る実証・検証及び裨益効果

(1) 現状と問題点

本計画の給水部門に係る問題点は、下記のようなものである。

- 1) 「ガ」国の旧計画である「6,000本井戸建設計画」において、グレーター・アクラ、イースタン両州に建設された井戸数は、計画数1,220本に対して324本(26%)でしかなかった。「ガ」国は、新計画(SIP)の基で、旧計画で建設できなかった896本に133本を加えた1,029本の建設を計画した。この1,029本のうち450本については、日本に対して協力を要請しているが、残りの579本に対する資金手当てがっていないこと。
- 2) 地方の一般住民の水に対する衛生観念の低さが、多くの疾病を発生させている要因である点も、WHO等から指摘されているとおりである。本計画において実施する啓蒙教育活動によって、この低い衛生観念の改善は可能であるが、対象外地域に対する改善策、及び資金手当てが未定であること。
- 3) 従来の給水施設の維持管理は、組織作りが未完成であったり、資金不足もあって十分に行われていなかった。そのため、既存施設が故障のまま放置されている場合が少なくないこと。
- 4) 村落の急激な人口増加(2.6%/年)も、給水施設不足に拍車をかけている。現在の村落の人口は、1984年センサス時の約1.3倍以上の増加と予測されるため、1,029本の井戸すべてが完成した場合でも、給水施設不足はいぜんとして残る可能性が非常に高いこと。

(2) 裨益効果

1) 給水率の向上

450本の井戸施設の完成は、「ガ」側の計画数1,029本の約43%強に当たり、当計画地域の村落給水率が、グレーター・アクラ州では現状の51%から11%向上して62%に、イースタン州では現状の29%から15%向上して44%になること。

2) 給水量の確保

裨益効果を受ける範囲は、グレーター・アクラ、イースタン両州10郡の295村

落であり、最低でも135,000人が1日当たり20リッターの飲料水を通年で確保できること。

3) 水に起因する疾病の減少

対象地域の水に起因する疾病の罹患率は、約3%（年間）である。従って、地域的な偏差はあるが全体としては、受益者135,000人に対する罹患者数は約4,000人と推定される。この罹患者数が減少すること。

4) 衛生教育

啓蒙教育活動によって、対象村落の衛生観念は、飛躍的に高まることが期待できること。

5) 長期間にわたる給水施設の利用

同活動によって設立される井戸委員会が、給水施設の維持管理を自主的に行うことで、長期間安定した飲料水が供給される。従って、過去において、「ガ」国政府が維持管理していた同施設に対する再投資が軽減されること。

6) 波及効果

本計画完成後、修理した掘削機2式、及び調達、または修理した支援車両を、緊急性にある井戸建設、NGOからの公共性の高い給水施設建設への活用によって、今後の井戸建設数が促進されること。

(3) 実証・検証結果

日本の無償資金協力としての、本計画の妥当性について以下にその検証結果を述べる。

- 1) 対象地域の給水率が、グレーター・アクラ州において11%、イースタン州において14%程現状より向上すること。
- 2) 対象村落において、水に起因する疾病による罹患者4,000人（年間）が、良質な飲料水の供給によって減少すること。
- 3) 対象地域の深井戸計画数が、本計画の実施によって44%カバーされること。修理したりグ等を活用することによって、更に給水率が向上すること。
- 4) 啓蒙教育活動によって、村落の衛生教育がなされ、住民の衛生意識が向上し、併せて施設の維持管理を行う井戸委員会が各対象村落に設立されること。

- 5) 設立された井戸委員会によって井戸施設の維持管理が自主的、かつ継続的に運営されること。

5-2 課題

- (1) 井戸委員会のメンバーは無報酬のボランティアであるため、井戸施設の維持管理に係る人件費、及び運営費等は必要がない。従って、維持管理費用は、ポンプの年間修理費 70,000 セディだけとなるから、井戸委員会が住民 300 人から徴収する水料金 90,000 セディ（年間）によって十分にそれを賄うことができる。

しかしながら、この井戸委員会を監視、または助言する DWST に掛かる費用（人件費、燃料費等）、及び管理は、CWSD の負担である。この監視体制の維持が、本計画の維持管理を永続的に運営するうえで、重要な位置を占める。従って、実施機関である CWSD に対して、維持管理の重要性を十分に理解させると共に、監視を継続させることが今後の課題である。

- (2) 啓蒙教育活動には、現地コンサルタントを活用する方針であるが、その管理は、CWSD によって行なわれる。将来の計画に対して、この経験をどのように活かしていくか、また、調達した啓蒙教育用資機材を今後どう活用するのかを、本計画の実施期間を通して実施機関である CWSD と協議を重ねて、より良い方針を打ち出す必要がある。

- (3) 修理したリグ 2 式の活用は、削井部 (D/U) によって行なわれることになる。D/U の技術力は、今回の技術移転によって更に向上することから、単独で井戸工事を行うことが可能である。従って技術的には問題点はない。一方、その活用先として、諸外国が協力する村落給水計画、NGO の行う小規模、もしくは低資金による計画、及び緊急性のある計画等である。中でも、低資金による給水計画への参画は、日本の無償資金協力の主旨からも恰好な活用先である。しかしながら、これらの活用先は、継続してあるわけではなく、D/U が、その人件費、運営費等を自ら手当てしなければならない現状から、民間の井戸工事も請け負わなければならない。この実状を改善するための方策を、早急に立案することが重要である。

資料編

資料-1	調査団員氏名、所属	A-1
資料-2	調査日程	A-2
資料-3	相手国関係者リスト	A-5
資料-4	当該国の社会・経済事情	A-7
資料-5	その他のデータ	A-9
資料-6	対象村落選定結果一覧表	A-29
資料-7	参考資料リスト	A-41

資料-1 調査団員名簿

(1) 基本設計調査団

総括

大井 英臣

国際協力総合研修所 国際協力専門員

無償資金協力

矢部 優慈郎

外務省経済協力局無償資金協力課

計画管理

成田 映太

無償資金協力調査部基本設計調査第一課

業務主任

浜田 巖

(株) 三祐コンサルタンツ

水理地質

尾崎 弘明

(株) 三祐コンサルタンツ

物理探査 I

魚谷 信

(株) 三祐コンサルタンツ

物理探査 II

中村 安裕

(株) 三祐コンサルタンツ

機材計画

松本 富士夫

(株) 三祐コンサルタンツ

(2) ドラフト説明調査団

総括

大井 英臣

国際協力総合研修所 国際協力専門員

計画管理

成田 映太

無償資金協力調査部基本設計調査第一課

業務主任

浜田 巖

(株) 三祐コンサルタンツ

水理地質

尾崎 弘明

(株) 三祐コンサルタンツ

機材計画

松本 富士夫

(株) 三祐コンサルタンツ

メンバー略号： A:団長、B:無償資金協力、C:計画管理、D:業務主任、E:水理地質
F:物理探査Ⅰ、G:物理探査Ⅱ、H:機材計画

日次	月日	曜日	行動内容	宿泊地
1	10/21	土	A-G：東京発(JL411)→アムステルダム着	アムステルダム
2	22	日	A-G：アムステルダム発(KL585)→アクラ着	アクラ
3	23	月	A-G：JICA事務所、大使館、大蔵省、建設省表敬	アクラ
4	24	火	A-G：GWSCと協議	アクラ
5	25	水	A-G：GWSCと協議、現地調査	アクラ
6	26	木	A-G：現地調査(Drilling Unit in Kumasi)	アクラ
7	27	金	A-G：ミニッツ協議(第1回)	アクラ
8	28	土	A-G：資料整理	アクラ
9	29	日	A-G：資料整理	アクラ
10	30	月	A-G：ミニッツ協議(第2回)、ミニッツ署名	アクラ
11	31	火	A-G：大使館、JICA事務所表敬、アクラ発(SR265)→	アクラ
12	11/1	水	A-C：チャーリットヒ経由(SR800)→ロンドン着 D-G：資料収集	ロンドン
13	2	木	A-C：ロンドン発(JL402)→ D-G：資料収集	機内泊 アクラ
14	3	金	A-C：→東京着 D-G：資料収集、電気探査準備	アクラ
15	4	土	D-G：資料収集、電気探査準備	アクラ
16	5	日	D-G：団内会議	アクラ
17	6	月	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
18	7	火	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
19	8	水	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
20	9	木	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
21	10	金	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
22	11	土	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
23	12	日	D-G：団内会議	アクラ
24	13	月	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
25	14	火	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
26	15	水	D-G：現地調査(イースタン州)	ワットワット
27	16	木	H：東京発(JL401)→ロンドン着 D-G：現地調査(イースタン州)	ロンドン ワットワット
28	17	金	H：ロンドン発(GH731)→アクラ着 E-G：現地調査(イースタン州)	アクラ ワットワット
29	18	土	D, H：大使館、JICA事務所、GWSC表敬 E-G：現地調査(イースタン州)	アクラ ワットワット
30	19	日	D, H：資機材調査 E-G：資料整理	アクラ ワットワット
			D, H：資料整理	アクラ

日次	月	日	曜日	行動内容	宿泊地
31		20	月	E-G : 現地調査 (イースタン州) D-II : 資機材調査	ワットダ クマシ
32		21	火	D-G : 現地調査 (イースタン州) II : 資機材調査	ワットダ クマシ
33		22	水	D-G : 現地調査 (イースタン州) II : 資機材調査	ワットダ クマシ
34		23	木	D-G : 現地調査 (イースタン州) II : 資機材調査	ワットダ ワ
35		24	金	D-G : 現地調査 (イースタン州) II : 資機材調査	ワットダ ワ
36		25	土	D-G : 現地調査 (イースタン州) II : 資機材調査	ワットダ クマシ
37		26	日	D-G : 資料整理 II : 資料整理	アクラ クマシ
38		27	月	D-G : 現地調査 (グレーターアクラ州) II : 資機材調査	アクラ ンカンタ
39		28	火	D-G : 現地調査 (グレーターアクラ州) II : 資機材調査	アクラ アヤセ
40		29	水	D-G : 現地調査 (グレーターアクラ州) II : 資機材調査	アクラ ブスア
41		30	木	D-G : 現地調査 (グレーターアクラ州) II : 資機材調査	アクラ クマシ
42	12/	1	金	D-G : 現地調査 (グレーターアクラ州) II : 資機材調査	アクラ クマシ
43		2	土	D-G : 現地調査 (グレーターアクラ州) II : 資機材調査	アクラ クマシ
44		3	日	D-G : 資料整理 II : 資料整理	アクラ クマシ
45		4	月	D-II : 現地調査 (グレーターアクラ州)、資機材調査	アクラ
46		5	火	D-II : 現地調査 (グレーターアクラ州)、資機材調査	アクラ
47		6	水	D-II : 現地調査 (グレーターアクラ州)、資機材調査	アクラ
48		7	木	D-II : 現地調査 (グレーターアクラ州)、資機材調査	アクラ
49		8	金	D-II : 現地調査 (グレーターアクラ州)、資機材調査	アクラ
50		9	土	D-II : 現地調査 (グレーターアクラ州)、資機材調査	アクラ
51		10	日	D-II : 資料整理、団内会議	アクラ
52		11	月	D-II : 資料収集、調査結果打ち合わせ	アクラ
53		12	火	D-II : CWSと協議	アクラ
54		13	水	D-II : 資料収集、資機材調査	アクラ
55		14	木	D-II : 資料収集、資機材調査	アクラ
56		15	金	D-II : 大使館、JICA事務所帰国報告	アクラ
57		16	土	D-II : アクラ発(SR267)→	機内泊
58		17	日	D-II : チューリッヒ経由(SR800)→ロンドン着	ロンドン
59		18	月	D-II : ロンドン発(JL402)→	機内泊
60		19	火	D-II : 東京着	

ガーナ共和国地方給水計画フェーズⅢ基本設計調査（ドラフト説明）日程表

メンバー略号： A:団長、B:計画管理、C:業務主任、D:水理地質、E:機材計画

日次	月日	曜日	行動内容	宿泊地
1	2/14	水	A-E：東京発(JL401)→ロンドン着	ロンドン
2	15	木	A-E：ロンドン発(GH731)→アクラ着	アクラ
3	16	金	A-E：JICA事務所、大使館、GWSC、CWSD表敬	アクラ
4	17	土	A-E：資料整理	アクラ
5	18	日	A-E：資料整理	アクラ
6	19	月	A-E：建設省、大蔵省表敬、CWSD協議	アクラ
7	20	火	A-E：CWSD協議、ミニッツ協議(第1回)	アクラ
8	21	水	A-E：ミニッツ協議(第2回)	アクラ
9	22	木	A-E：ミニッツ署名、JICA事務所、大使館報告	アクラ
10	23	金	A-E：アクラ発(BA076)→	機内泊
11	24	土	A-E：ロンドン発(BA005)→	機内泊
12	25	日	A-E：→東京着	

資料-3 相手国関係者リスト

1. ガーナ政府機関

Mr. E. K. Fosu	Minister, International Economic Relations Division, Ministry of Finance & Economic Planning
Dr. William Adote	Director International Economic Relations Division Ministry of Finance & Economic Planning
Mrs. Agnes Batsa	Head of Bilaterals Ministry of Finance & Economic Planning
Mr. Kwasi Opoku	Economic Planning Officer and Officer in charge of Japan's Desk Ministry of Finance & Economic Planning
Mr. Edmund Nkansah	Economic Planning Officer Ministry of Finance & Economic Planning
Mr. E. D. Nanor	Deputy Minister Ministry of Works & Housing
Mr. G. Nai	Director Ministry of Works & Housing
Mr. E. K. Y. Dovo	Managing Director, Ghana Water & Sewerage Corporation
Mr. Osci Poku	Ag. Managing Director, Ghana Water & Sewerage Corporation
Mr. P. O. Sackey	Ag. Deputy managing Director Community Water & Sanitation Division
Mr. R. K.D. Van-ess	Technical Coordinator Community Water & Sanitation Division
Mr. E. F. Boateng	Regional Coordinator Community Water & Sanitation Division
Mr. M. O. Dawson-Annan	Zonal Hydrogeologist Community Water & Sanitation Division
Mr. Maxwell Addo	Accountant / Procurement Officer Community Water & Sanitation Division
Mr. S. E. Asiman	Zonal Planner Community Water & Sanitation Division

Mr. Thomas M. K. Osey	Principal Hydrogeologist Ag. Drilling Engineer, Drilling Unit
Mr. Isaac Y. Asamoah	Chief Driller Drilling Unit
Mr. Ofori Sampong	Workshop Manager, Drilling Unit
Mr. Raphael Gafifie	Unit Administration Officer Drilling Unit
Mr. A. Y. Trimpong	Hydrogeologist Drilling Unit
Dr. S. Dapaah-Siakwan	Groundwater Division Water Resources Research Institute
Mr. E. A. Barns	Water Quality Division Water Resources Research Institute
Mr. D. C. Frempons	Hydrogeologist Water Resources Research Institute
Mr. Anthony A. Duah	Hydrogeologist / Geophysicist Water Resources Research Institute

2. 諸外国機関関係

Mr. Jagdish Bahal	Senior Urban Finance Specialist Infrastructure Division, The World Bank Resident Mission in Ghana
Mr. Godfrey Ewool	Project Officer, The World Bank Resident Mission in Ghana
Mr. Mike Wood	First Secretary (AID) British High Commission
Mr. Chandran Tai	Project Officer CIDA
Mr. Jean-Claude Andreani	Deputy Managing Director BURGEAP, France
Mr. Christophe Prevost	Socio-Economist, BURGEAP, France
Mr. Thierry Barbotte	BURGEAP, France

資料-4

ガーナの社会・経済事情

一般指標					
国名	ガーナ共和国		面積	238.54 千km ²	*4
政体	共和制	*1	人口	17,225 千人	*4
元首	President Jerry John RAWLINGS	*1	首都	アクラ	*1
独立年月日	'1957年3月6日	*1	主要都市名	クマシ、タマレ、ケープ・コースト	*1
人種(部族)構成	ガ、エベ、アカン、マンブル、ダコンド	*1	経済活動可能人口	6,000 千人(1992)	*5
言語・公用語	英語	*1	教育制度	10年間(19934)	*6
宗教	キリスト教42.8%、イスラム教12%、 伝統的宗教30%	*1	初等教育就学率	%	*5
国連加盟	'1957年3月	*2	識字率	'63.0%(1992)	*5
世銀・IMF加盟	'1957年9月	*3	人口密度	74.9人/km ² (1994)	*4
			人口増加率	'3.09%(1994)	*4
			平均寿命	'55.9%、男53.27、女57.17	*4
			5歳児未満死亡率	'130/1,000(1992)	*5
			カロリー供給率	2,140CAL/日/人	*5

経済指標					
通貨単位	セディ	*1	貿易量	(1992年)	*10
為替レート	1US\$ = 1530セディ (1996年2月)	*6	輸出	942百万ドル	*10
会計年度	1月-12月	*1	輸入	1,597百万ドル	*10
国家予算	(1988年)	*7	輸入カバー率	'2.5% (1992)	*11
歳入	701.8百万ドル	*7	主要輸出品目	ココア、金、木材、ボーキサイト	*1
歳出	711.2百万ドル	*7	主要輸入品目	石油製品、消費材、資材、食品	*1
国際収支	-56.6百万ドル (1992)	*7	日本への輸出	64百万ドル (1992)	*12
ODA受取額	626.00百万ドル (1992)	*8	日本からの輸入	86百万ドル (1992)	*12
国内総生産 (GDP)	6,084百万ドル (1993)	*9			
一人あたりGNP	430ドル (1993)	*9	外貨準備総額	589.9百万ドル (1992)	*6
GDPの産業別構成	農業 49% (1992)	*5	対外債務残高	4,275百万ドル (1992)	*11
	鉱工業 16% (1992)	*5	対外債務返済率	'26.7% (1992)	*11
	サービス業 35% (1992)	*5	インフレ率	'12.6% (1992)	*8
産業別雇用	農業 59% (1992)	*5			
	鉱工業 11% (1992)	*5	国家開発計画		*13
	サービス業 30% (1992)	*5			
経済成長率	3.6%	*8			

気象 (1961年-1990年平均) 場所: コホルディア (標高 550 m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/合計
最高気温	32.9	33.9	33.3	32.9	31.7	29.9	28.5	28.6	29.7	31.0	31.9	31.6	31.3 ℃
最低気温	20.2	21.7	22.1	22.3	22.1	22.0	21.7	21.6	21.9	21.9	21.6	20.8	21.7 ℃
平均気温	26.6	27.9	27.7	27.6	26.9	26.0	25.1	25.1	25.8	26.4	26.7	26.2	26.5 ℃
降水量	17.9	49.4	75.5	103.2	103	131	94.4	66.5	114.9	117.4	45.3	29.5	948.6 mm
雨季・乾季	乾季			雨季						乾季			

*1 The World Factbook(CIA,1993)

*2 United Nations Information Centre (FAX,1994)

*3 Development Assistance Annual Report (1995)

*4 The World Fact Book (1995)

*5 Human Development Report (1995)

*6 International Financial Statistics (1995)

*7 International Financial Statistics Yearbook (1996)

*8 World Development Report (1994)

*9 World Tables (1995)

*10 World Tables (1996)

*11 World Debt Tables 1993 - 1994 (1993)

*12 世界の国一覧 (外務省外務報道官編集、1993)

*13 最新世界各国要覧 (1995)

資料-4-2

ガーナの社会・経済事情

わが国におけるODAの実績 (資金協力は約束額ベース、単位：億円)

項目 \ 年度	1989	1990	1991	1992
技術協力	2,043	2,382	2,515	2,700
無償資金協力	2,147	1,990	2,051	2,195
有償資金協力	5,161	5,676	7,364	5,852
総額	9,532	10,048	11,930	10,747

ガーナに対するわが国のODAの実績 (支出順額、単位：億円)

項目 \ 年度	1993	1990	1991	1992
技術協力	14.26	8.21	7.91	9.37
無償資金協力	19.27	21.58	28.93	12.97
有償資金協力	49.53	42.10	79.22	48.95
総額	83.06	71.89	116.06	71.29

ODA諸国の経済協力実績 (年) (支出純額、単位：百万ドル) *4

	贈与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及民間資金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	234.60	81.70	97.70	332.30	23.50	355.80
1.日本	22.30	9.40	49.00	71.30	0.00	71.30
2.イギリス	60.50	197.00	-5.00	55.50	15.30	70.80
3.フランス	21.10	2.80	22.80	43.90	0.00	43.90
4.オランダ	15.40	15.40	26.10	41.50	-0.50	41.00
多国間援助 (主要援助機関)	84.80	20.70	199.50	284.30	104.00	388.30
1.IDA	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	0.50	0.00	-0.90	-0.40	0.00	-0.40
合計	319.90	102.40	296.30	616.20	127.50	743.70

援助受け入れ窓口機関		*15
技協	関係各省庁⇒大蔵経済企画省	*15 国際協力情報 (JICA)
無償	関係各省庁⇒大蔵経済企画省	
協力隊	関係各省庁⇒大蔵経済企画省	

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries (1994)

*15 国際協力情報 (JICA)