

# 目 次

序 文	
伝 達 状	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	
要 約	
第 1 章 プロジェクトの背景	1
1-1 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	1
1-1-3 社会経済状況	1
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	2
1-3 我が国の援助動向	2
1-4 他ドナーの援助動向	2
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況	3
2-1 プロジェクトの実施体制	3
2-1-1 組織人員	3
2-1-2 財政・予算	5
2-1-3 技術水準	6
2-1-4 既存施設・機材	6
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	7
2-2-1 関連インフラの整備状況	7
2-2-2 自然状況	8
2-2-3 その他	10
第 3 章 プロジェクトの内容	11
3-1 プロジェクトの概要	11
3-1-1 上位目標とプロジェクトの目標	11
3-1-2 計画の概要	11
3-2 協力対象事業の基本設計	11
3-2-1 設計方針	11
3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）	17
3-2-2-1 全体計画	17
3-2-2-2 施設計画	28
3-2-2-3 資機材計画	31
3-2-3 基本設計図	39
3-2-4 施工計画／調達計画	50
3-2-4-1 施工方針／調達方針	50

3-2-4-2	施工上／調達上の留意事項	50
3-2-4-3	施工区分	52
3-2-4-4	施工監理計画	53
3-2-4-5	品質管理計画	54
3-2-4-6	資機材等調達計画	54
3-2-4-7	実施工程	56
3-3	相手国分担事業の概要	56
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	58
3-5	プロジェクトの概算事業費	59
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	59
3-5-2	運営・維持管理費	61
3-6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	61
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	63
4-1	プロジェクトの効果	63
4-2	課題・提言	63
4-3	プロジェクトの妥当性	64
4-4	結論	64

## 図表類一覽

表 1.1.1	他ドナーの援助	2
表 2.1.1	「マ」国の国家財政	5
表 2.1.2	水利局の予算	5
表 2.1.3	水利局保有の掘削機	6
表 3.2.1	要請内容と本協力対象事業の内容の比較表	17
表 3.2.2	人力ポンプ付深井戸建設の対象村落数	18
表 3.2.3	村落抽出のための評価事項及び配点	19
表 3.2.4	対象地域の水理地質分帯	20
表 3.2.5	人力ポンプ深付井戸及び小規模給水施設建設候補村落：KAYES Region	21
表 3.2.6	人力ポンプ深付井戸及び小規模給水施設建設候補村落：SEGOU Region	22
表 3.2.7	人力ポンプ深付井戸及び小規模給水施設建設候補村落：MOPTI Region	23
表 3.2.8	評価基準	24
表 3.2.9	小規模給水施設対象村落の総合得点	24
表 3.2.10	小規模給水施設対象村落の建設意欲及び維持管理意識	25
表 3.2.11	小規模給水施設建設の対象村落	25
表 3.2.12	人力ポンプ付深井戸設置への変更村落選定基準	25
表 3.2.13	給水施設規模	29
表 3.2.14	配水管及び共同水栓の数量	30
表 3.2.15	管径別管路延長	30
表 3.2.16	インディアポンプ及びベルネ hidroポンプの比較表	31
表 3.2.17	KAYES Region Same Plantation 水理計算表	32
表 3.2.18	SEGOU Region Samine 水理計算表	33
表 3.2.19	MOPTI Region Madiama 水理計算表	34
表 3.2.20	人力ポンプの評価表	35
表 3.2.21	Vergnet HydroPompe 100 型設置予定村落抽出表：モプチ州	36
表 3.2.22	水中モーターポンプの仕様	37
表 3.2.23	ディーゼル発電方式及び太陽光発電方式の比較表	37
表 3.2.24	配水塔の資材	38
表 3.2.25	ケーシング・スクリーンの材質	39
表 3.2.26	月間稼働率	51
表 3.2.27	掘削能率	51
表 3.2.28	深井戸 1 孔に要する作業時間	51
表 3.2.29	協力対象事業の期分け	52
表 3.2.30	施工区分表	52
表 3.3.1	工事工程表	57

表 3.4.1	施設の運営維持管理に必要な要員数.....	58
表 3.5.1	我が国が負担する概算事業費.....	59
表 3.5.2	我が国負担事業費の年度別概算.....	60
表 3.5.3	「マ」国負担事業費の年度別概算.....	60
表 3.5.4	工事費より算定した人力ポンプ付深井戸の推定水料金.....	61
表 3.5.5	工事費より算定した小規模給水施設の推定水料金.....	61
表 4.1.1	本協力対象事業実施による給水人口の増加及び給水率.....	63
図 2.1.1	水利局の組織 .....	4
図 2.2.1	州都別平均月別降雨量.....	8
図 3.2.1	「マ」国の地下水開発深度の変遷 .....	14
図 3.2.2	井戸の基本設計図 .....	40
図 3.2.3	人力ポンプの基本設計図 .....	41
図 3.2.4	人力ポンプ座の基本設計図 .....	42
図 3.2.5	水中ポンプの基本設計図 .....	43
図 3.2.6	ディーゼル発電室（コントロールハウス）の基本設計図 .....	44
図 3.2.7	配水塔及び配水タンクの基本設計図 .....	45
図 3.2.8	配水管網の基本設計図（KAYES Region Same Plantation） .....	46
図 3.2.9	配水管網の基本設計図（SEGOU Region Samine） .....	47
図 3.2.10	配水管網の基本設計図（MOPTI Region Madiama） .....	48
図 3.2.11	共同水栓の基本設計図.....	49

## 付 帯 資 料

1. 調査団員・氏名
2. 調査工程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況（国別基本状況）
5. 討議議事録（M/D）
6. 基本設計概要表
7. 参考資料／入手資料リスト
8. その他の資料・情報(水利局のプロジェクト及び予算)

## 略語一覧

AfDB	African Development Bank = Fonds Africain de Développement: FAD	アフリカ開発銀行
AfDF	African Development Fund = Banque Africaine de Développement: BAD	アフリカ開発基金
BAD	Banque Africaine de Développement = African Development Bank: AfDB	アフリカ開発銀行
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique	アフリカ経済開発アラブ銀行
BID	Banque Islamique de Développement	イスラム開発銀行
BOAD	Banque Ouest-Africaine de Développement	西アフリカ開発銀行
BRGM	Bureau des Recherches Géologique et des Minières	(仏)地質調査所
CCAEP	Cellule de Conseil aux Adduction d'Eau Potable	飲料水供給施設顧問班
CCCE	Caisse Centrale de Coopération Economique	(仏)経済協力基金
CFA	Communauté Financière Africaine	アフリカ財政金融共同体
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁
DECADE	The International Drinking Water Supply and Sanitation Decade)	国際水と衛生の10年
DIEPA	Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l' Assainissement '	飲料水・衛生10ヵ年計画
DNH	Direction Nationale de l'Hydraulique	水利局
DNHE	Direction Nationale de l'Hydraulique et de l'Energie	水利・エネルギー局
DNOP	Direction Nationale de l'Operation Puits	井戸作業局
EDF	European Development Fund = Fonds Europeen de Développement: FED	欧州開発基金
FAC	Fonds d'Aide et de Coopération	(仏)援助・協力基金
FAD	Fonds Africain de Développement = African Development Bank: AfDB	アフリカ開発基金
FED	Fonds Europeen de Développement = European Development Fund: EDF	欧州開発基金
FENU	Fonds de l'Equipement des Nations Unies	国連設備基金
FfW	Kredit-Anstalt für Wieder Aufbau	ドイツ復興銀行
FIDA	Fonds International pour le Développement	国際開発資金, 世界銀行
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ技術協力公社
IDA	International Development Association	国際開発協会, 第二世銀
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development = World Bank)	国際復興開発銀行, 世界銀行
IMF	International Monetary Fund)	国際通貨基金
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力事業団
KFD	Kuwait Fund for Developpement	クウェート開発基金
MDRE	Ministère du Développement Rural et de l'Eau	農村開発水省
MMEE	Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Eau	鉱山・エネルギー・水省
MMEH	Ministre des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique	鉱山・エネルギー・水利省
NGO	Non-Governmental Organization	非政府系組織
OAU	Organization of African Unity	アフリカ統一機構
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OMS	Organisation Mondiale de la Santé Développement = World Health Organization: WHO	世界保健機構
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement = United Nations Development Program: UNDP	国連開発計画

SDRE	Shéma Directeur de mise en valeur des Ressources en Eau du Mali	「マ」国水資源開発基本計画 = 水資源開発マスタープラン
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund	国連国際児童緊急基金
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁
EMU	Economic and Monetary Union	欧州通貨同盟
EU	European Union	欧州連合
WHO	World Health Organization = Organisation Mondiale de la Santé Développement: OMS	世界保健機構
B/D	Basic Design	基本計画
C/P	Counter Part	協力対象者
D/D	Detail Design	詳細設計
E/N	Exchange of Notes	交換公文
F/S	Feasibility Study	フィジビリティ調査
M/P	Master Plan	マスタープラン
P/S	Preliminary Study	事前調査
FRP	Fiber Glass Reinforced Plastics	ガラス繊維強化プラスチック
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニール
EU	Euro	ユーロ
FCFA	Francs de la Communauté Financière d'Afrique	アフリカ財政共同体フラン/ CFA フラン
FF	Franc Français	フランスフラン
US\$	US Dollar	米ドル

## 要 約

## 要 約

マリ国は、西アフリカの北緯 10 度～25 度、西経 4 度～12 度に位置しており、北部でアルジェリア、西部でモーリタニアとセネガル、南部でギニアと象牙海岸、東部でブルキナファッソとニジェールにそれぞれ国境を接する内陸国で、国土の面積は 1,240,192 平方キロメートルである。

マリ国の気候は、北からサハラ砂漠帯－ステップ帯－サバンナ帯からなり、年間降雨量は 20mm～1,250mm である。本協力対象地域の各州都の降水量はカイで 590mm、セグーで 600mm、モプチで 430mm である。マリ国は高温乾燥気候帯にあるため、降雨量に比べて乾燥の程度が激しく、たびたび旱魃に見舞われている。

マリ国の人口は世銀統計資料「世界開発指数(2002)」によれば 2000 年に 1,084 万人で就業人口の約 80%が農村部の農業・牧畜(遊牧)等に従事しており、産業構造別 GDP 比で、農業 45.8%、鉱工業 17.1%、サービス業 37.1%を示し、一人当たりの GNI は 240US ドルである。

2000 年及び 2002 年に隣国の象牙海岸で紛争があり、マリ国への貨物の輸送等が顕著に減少し、物価の上昇を引き起こしたが、2003 年には紛争が終結し、物価は下降しつつある。我が国は、マリ国から実綿、油脂原料用の種等を輸入し(2000 年輸入額 127 万ドル)、同国に自動車、オートバイ等を輸出している(同輸出額 573 万ドル)。

マリ国全域で安全な飲料水を確保できる人口の割合は現在 65%にとどまっており、そのうち都市部における給水率は 87%、村落部では 57%に過ぎない。安全な飲料水を確保できない村落部住民は、飲料水を河川水、沼水、溜り水などから得ており、危険な水因性疾病の発生や乳幼児の高い死亡率の原因となっている。また、近くに井戸が無いことから水汲みは就学期の児童や婦人に過酷な労働を強い、就学や就職の機会を阻み、村落部の貧困の原因となっている。

マリ国政府は UNDP の協力を得て水資源開発マスタープランである「水資源開発基本計画 SDRE(1992～2001)」を策定した。さらに 1997 年世銀等の協力を得て「1998～2002 年農村インフラ整備計画(PNIR)(農村開発・水省)」を策定し、この一環として 1 村に最低 1 つの衛生的な点水源建設方針が策定された。

マリ国はこれらの上位計画の実行計画の 1 つとして貧困撲滅及び総疾病の 60%を占める水因性疾病の撲滅を目指す「五ヵ年計画(2000～2005)」を策定し、2002 年度までに給水率 80%達成の目標を挙げたが、未だ到達できていない。マリ国は上記 SDRE を継続するものとして 2002 年に SDRE2002 年版を策定し、村落給水事業を高い優先順位で継承し、給水環境の改善を目指している。

本計画は、これらの上位計画に基づいたものであり、中でも給水率が低いカイ州、セグー州、モプチ州の村落部において、住民に対し安全かつ安定した飲料水の供給を目的として 2000 年に我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

日本国政府は要請内容を検討の結果、本計画に関する基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、平成 15 年 2 月 24 日から 4 月 23 日まで基本設計本調査団をマリ国に派遣した。調査団はマリ国外務省、鉱山・エネルギー・水省等への表敬及び鉱山・エネルギー・水省水利局との協議を行い、引

き続き給水セクターに関する資料収集、社会経済調査及び自然条件調査等の現地調査を実施した。また、調査団は、帰国後調査結果を基本設計概要書案としてまとめ、国際協力事業団は、基本設計概要説明調査団を平成15年7月7日から7月16日までマリ国に派遣した。

本計画の要請は2000年に提出されており、その後のマリ国の政策や社会条件に変化が生じていることから、計画の実施にあたっては内容を再検討する必要があった。現地調査初期にマリ側より調査対象村落リストが各州の水利支局を通じて提出され人力ポンプ（手押しポンプ、足踏みポンプ）付き深井戸（レベルⅠ）対象350村落、小規模給水施設（レベルⅡ）対象10村落が確定した。

当初、マリ国が要請していた車輛搭載型井戸掘削関連機材については、マリ国では、現在、各種機関を民営化或いは民間委託方式に切り替えていく政策を取っているため、水利局も井戸掘削部門を民間委託方式に移行中であるとして、基本設計調査の協議の段階で同要請を取り下げた。

マリ国では各給水施設の規模、種類、数量等について、水資源開発基本計画（マスタープラン）の規定に基づき下記のように設定されおり、後述のとおり基本設計策定時に、これを設計方針とした。

- 1) 人口2,000人未満の村落については、人力ポンプ付深井戸による給水施設とし、人口400人に対して1基とする（給水原単位20ℓ/人/日）。
  - 2) 人口2,000人以上、10,000人未満の村落については、小規模給水施設による給水とする（給水原単位20ℓ/人/日）。
- なお、人口規模により次のように設定する。
- a) 人口2,000人～5,000人：共同水栓による給水
  - b) 人口5,000人～10,000人：共同水栓及び個別水栓による給水
- 3) 人口10,000人以上の町については上水道施設とする。

本協力対象事業では、基本的に上記1)及び2)のa)に相当する村落を対象にし、1)に属する村落については、「1村に最低1基」という、マリ国の最近の水資源開発の方針に基づき、人口約100人程度の村落も対象に含めた。

要請給水施設建設対象村落の絞込み基準は以下のとおり。

給水施設建設対象村落の絞込み基準

施設	絞込み基準
レベルⅠ	必要性の高さ、維持管理意欲・対象村落へのアクセス路・治安状況・水理地質等に問題が無いこと
レベルⅡ	レベルⅠの基準に加え裨益効果、維持管理能力等を含む社会経済状況等から必要な村落のみを対象とする

人力ポンプ付き深井戸につき、モプチ州にはまとめて地下水位が低い地区がありこの25村落につき、深い地下水位に適した、構造が簡単で補修が容易な足踏みポンプの使用とする。その他の対象村落には手押しポンプ付深井戸を設置することとする。

小規模給水施設建設候補10村落のうち、小規模給水施設建設対象となった3村落以外の村落については、その村落が社会経済調査の人力ポンプ付深井戸建設条件に適合し、かつ、既存の給水施設1

ヵ所を 2,000 人以上が利用し、将来の維持管理に対する経済性や意識が高い 1 村落についてのみ人力ポンプ付深井戸建設を行うこととする。

また、太陽光エネルギー源による給水施設建設の要請については、太陽電池は雨期の日照不足時の効率が極端に低下すること、太陽光システムの更新に高額な費用を要すること等の理由により、ディーゼルエンジン発電に変更して設計することとし、マリ国側はこれに同意した。

実施に当たり、無償資金協力「ギニアアウォーム対策村落給水計画」において日本から調達した掘削機材及び関連機材等の利用も検討したが、オーバーホール等に伴う経費が新規購入以上にもなることから、それを利用しないこととした。

以上の結果、協力対象事業の内容及び規模は次のとおりである。

#### 要請内容に対する変更

時期	要請内容・変更要請内容	数量	備考		
要請	①手押しポンプ付深井戸建設	350 村落	カイ州	111 村落	
			セグー州	101 村落	
			モプチ州	138 村落	
	②太陽光エネルギーによる給水施設建設	10 村落	—		
	③車輛搭載型井戸掘削関連機材等	1 式	—		
基本設計	①人力ポンプ付深井戸建設 (手押しポンプ 208 村落) (足踏みポンプ 25 村落) 給水原単位 20ℓ/人/日	233 村落	州名	村落数	新規給水人口
			カイ州	89 村落	46,032 人
			セグー州	81 村落	56,975 人
			モプチ州	63 村落	32,040 人
			合計		135,047 人
	②ディーゼル発電機による給水施設建設 給水原単位 20ℓ/人/日	3 村落	—		
	③車輛搭載型井戸掘削関連機材等	取下げ	—		

手押し/足踏みポンプ付深井戸 : レベルⅠ給水施設  
太陽光エネルギー/ディーゼル発電機による給水施設 : レベルⅡ給水施設

本計画を実施することにより直接効果として、次表の通りカイ州、セグー州、モプチ州における給水設備が整備され、対象各州の給水達成率が向上する。

#### 協力対象事業の給水人口及び達成給水率

州名	実施前		実施後		
	2002 年		協力対象事業終了時 (2007 年)		
	州給水人口	給水率	新規給水人口	州給水人口	給水率
カイ州	622,908	55%	46,032	668,940	59%
セグー州	790,310	60%	56,975	847,285	64%
モプチ州	584,515	45%	32,040	616,555	48%
合計	1,997,733	53%	135,047	2,132,780	57%

間接効果として水因性疾病の発生や乳幼児の高い死亡率が軽減され、また、就学期の児童や婦人が水汲みの過酷な労働から開放されることになり、それらの人々に就学や就職の機会を与えることが期待される。

給水施設の運営・維持管理のために必要とする費用は、施設の補修費、点検費、更新費、運転(燃料)費等があり、これらの費用は受益者負担とする。長期的に安定した維持管理を行うためには維持管理

費用を上回る料金徴収を行う必要がある。社会経済調査によれば住民は施設の更新を含めた水料金を支払う能力があり、長期にわたる運営維持管理は可能と判断される。

本協力対象事業の全体工期は実施設計を含めて 38 ヶ月、概算総事業費は 14.78 億円（日本：14.59 億円、マリ：0.19 億円）と見積もられる。但し、概算事業費が即、交換公文上の供与限度額を示すものではない。

本計画はマリ国の上位計画に基づいたものである。本計画対象地域では給水率が 53% で多くの住民がまだ安全な飲料水を確保しておらず、住民への清浄な飲料水の安定供給は緊急の課題である。本計画で給水施設建設対象として選定された村落の住民は、衛生的な点水源を持たず、現有の伝統井戸は不潔で、乾期には涸れることから施設建設を強く欲しており、かつ、維持管理に対する積極的な姿勢が見られる。

本協力対象事業を実施することにより新規給水人口が 135,047 人となり、給水状況が改善される。マリ側の強い要望、期待される効果および協力の範囲から本計画を無償資金協力として実施することは妥当であると判断する。

水利局は井戸掘削部門を民間委託方式に移行中であるとして、今後直轄工事を行わないとのことであるが、本計画実施に当たり、日本側の給水施設建設の管理技術の移転を受け、今後の民間委託工事の効率的な実施に資することが必要と考える。

また、完成施設の利用及び維持管理に関し、給水施設受益村落に対し効率的な運営維持管理のための指導が必要である。基本設計調査時マリ側は受益村落に対し、水利局を通じ、水管理委員会の設置および維持管理の技術指導を行うことを約束した。

本計画で建設する給水施設の長期にわたる有効利用のために、水利局が予算を確保し、維持管理指導体制を強化して受益者の維持管理意識及び技術をより高め自主的な運営に当たれるように継続的な指導をすることを提言する。

なお、「マ」国は、現在世銀の協力により 2004 年から 2015 年にかけて実施されるミレニアム開発目標である「安全な飲料水を利用できない人の割合」の半減のための国家プログラムを策定中であり、既存井戸のマッピングを行っている。これにより、全国の給水状況を各州単位で把握し、今後の計画を策定する予定である。また、この全体計画策定後、計画実施のために日本側へも新規計画への協力要請を予定しているとのことである。

## 第1章 プロジェクトの背景

## 第1章 プロジェクトの背景

### 1-1 当該セクターの現状と課題

#### 1-1-1 現状と課題

マリ国(以後、「マ」国と記載する)は、西アフリカの北緯10度～25度、西経4度～12度に位置しており、北部でアルジェリア、西部でモーリタニアとセネガル、南部でギニアと象牙海岸、東部でブルキナファッソとニジェールにそれぞれ国境を接する内陸国で、国土の面積は1,240,192平方キロメートルである。

「マ」国の気候は、北からサハラ砂漠帯ーステップ帯ーサバンナ帯からなり、年間降水量は20mm～1,250mmである。本協力対象地域の各州都の降水量はカイで590mm、セグーで600mm、モプチで430mmである。「マ」国は高温乾燥気候帯にあるため、降水量に比べて乾燥の程度が激しく、たびたび旱魃に見舞われている。

現在安全な飲料水を確保できる人口は「マ」国全域で65%にとどまっており、そのうち都市部における同人口は87%、村落部では57%に過ぎない。安全な飲料水を確保できない村落では、飲料水を河川水、沼水、溜り水などから得ており、就学期児童や婦人は水汲みの過酷な労働を強いられている。このことが就学や就職の機会を阻んでおり、村落部の貧困の原因となっている。

#### 1-1-2 開発計画

「マ」国政府は UNDP の協力を得て、①食料自給体制確立、②長期的飲料水確保、③砂漠化・乾燥化への対応を骨子とし、特に給水率の低い農村部の給水率向上を目指した、水資源開発マスタープランである「水資源開発基本計画 SDRE(1992～2001)」を策定し、これを基に資金計画を中心とした“1992～2001年戦略と計画”を策定した。さらに1997年世銀等の協力を得て「1998～2002年農村インフラ整備計画(PNIR)(農村開発・水省)」を策定し、この一環として1村に最低1つの衛生的点水源建設方針を決定した。

「マ」国はこれらの上位計画の実行計画の1つとして貧困撲滅及び総疾病の60%を占める水因性疾病の撲滅を目指す「五ヵ年計画(2000～2005)」を策定した。さらに、上記 SDRE を継続するものとして2002年に SDRE2002年版を策定した。

「マ」国は、現在世銀の協力により2004年から2015年にかけて実施されるミレニアム開発目標である「安全な飲料水を利用できない人の割合」の半減のための国家プログラムを策定中であり、既存井戸のマッピングを行っている。これにより、全国の給水状況を各州単位で把握し、今後の計画を策定する予定である。また、この全体計画策定後、計画実施のために日本側へも新規計画への協力要請を予定しているとのことである。

#### 1-1-3 社会経済状況

##### (1) 建設事情／業界の特殊事情

###### 1) 建設事情

マリ人の一般建設業者は、老朽化した機材の使用による作業中の故障等によりコンクリートの打設が中断し、接合部の強度が不足したり、品質の悪いセメントや骨材の使用により所定の強度が得られない場合があり品質管理に注意を要する。また、マリ人業者は、①納期厳守、②アフターサービス、③引渡し場所、④新旧資材仕様の差異認識、⑤瑕疵等に対する意識があまり高くなく、綿密なチェックが必要である。

###### 2) 業界の特殊事情

「マ」国では、受注が雨期後の一時期に集中するため、発注手配の時期に注意を要する。また、受注が安定しないため、固定費を極限まで避け、技術者や車輛は受注時期に召集し、その他の期間は無給、無

経費の状態が続いており、日本の場合のように“空き時間や期間の先行投資的受注”は行われない。したがって、受注時に必要な機材の整備・購入を行うので40%ほどの前払い金を必要とする。

## 1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

本計画は、「マ」国政府が1-1-2に示す上位計画に基づいて住民に対し安全かつ安定した飲料水の供給を確保することを目的として2002年度までに給水率80%達成の目標を挙げたが未だ達成せず、「五ヵ年計画(2000～2005)」を策定し、給水率が低いカイ州、セグー州、モプチ州の村落部に対し我が国に無償資金協力を要請してきたものである。

## 1-3 我が国の援助動向

「マ」国は、1972年の世界的な大旱魃により家畜が壊滅状態に陥った当時の第7経済区(現在のガオ州とキダル州に及ぶ地域)の地下水開発を我が国に要請した。我が国はこれに対し、1978年から1990年まで断続して“マリ共和国地下水開発計画調査(1978～1982年)”、“マリ共和国地下水開発計画(1985年及び1990年)”等の地下水開発計画協力を行った。

その後、「マ」国政府は給水率の低い村落部の給水計画を重視し、1-1-2に示す上位計画を策定し、クリコロ州における実行計画として“クリコロ州村落飲料水需要対応計画”を策定した。その一環として人口が多く給水率の低い、バマコ市周辺のカチ、クリコロ、カンガバ3地区の給水状況改善のために我が国へ資金援助を要請した。これを受け我が国は“カチ地区給水計画(1996年度)”及び“カチ・クリコロ・カンガバ地区給水計画(2000～2001年度)”の無償資金協力を行った。

また、1994～1996年に緊急計画として“ギニア・ウォーム対策村落給水計画(1994～1996年度)”、“コロフィナ地区給水計画(1996～1998年度)”の無償資金協力を行ったほか“開発調査 セグー地方南部砂漠化防止計画調査(2000～2003)”を行っている。

## 1-4 他ドナーの援助動向

他ドナーの援助に関しては、規模の大きなものとして世界開発銀行(IBRD)、フランス開発庁(AFD)、アフリカ開発銀行(BAD)によるものがあり、その他ドイツ復興銀行(KFW)、イスラム開発銀行(BID)、UNICEF等が協力を行なっている。

AFDの協力はセグー及びモプチ州の本計画近接地で実施しているが、対象村落は異なり、既存井戸のリハビリを目的としている点で本計画と異なる。また、その他のドナーの援助についても対象村落及び援助内容において重複はない。

表 1.1.1 他ドナーの援助

援助団体	プロジェクト名	金額		期間
		予算	円換算*	
IBRD	カイ・クリコロ・シカソ・セグー州村落給水事業	2500万US\$	30.0億円	2001～2004
AFD	シカソ・セグー・モプチ州村落給水事業	51億FCFA	9.3億円	2002～2004
BAD	セグー州給水システムリハビリ計画	6.1億FCFA	1.1億円	2002～2003
KFW	カイ州給水事業	1000万FCFA	183万円	2003～2007
AFD	ディアマ・ニオロ地区21村落給水事業	400万FCFA	73万円	2003～2005
BID	カイ・クリコロ州給水事業	226万FCFA	41万円	1999～2003

(各州水利局地方支所での聞き取り調査結果による。\*1euro=656FCFA=1US\$=120円とする。)

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトの実施体制

#### 2-1-1 組織人員

プロジェクトの実施機関は「マ」国の鉱山・エネルギー・水省（国家）水利局であり、プロジェクトの運営は、カイ州・セグー州・モプチ州の各支局が管掌する。

- (1) **実施機関名** : 鉱山・エネルギー・水省水利局（以後、「水利局」と記載する）
- (2) **運営機関** : 水利局のカイ州・セグー州・モプチ州各支局

水利局（DNH）の組織は、1999年6月に正式に認められ、前身の水利・エネルギー局（DNHE）の村落給水部門を引き継ぐ形となった。現在の組織は図 2.1.1 に示すとおり以下の5つの部で構成されている。

- 1) 農村水利部
- 2) 都市水利部
- 3) 水資源調査部
- 4) 水利改善部
- 5) 基準・法規部

また、これとバマコ支局及び8地方支局、水質検査所、資料・情報センター及び修理工場等からなり、これらの中に約300名（1999年）の職員が配置されており、近年地方分権化により地方局の拡充を図っている。

DNHの村落給水部門における政策目標は以下のとおりである。

- a) 新規水源の確保、既存水源の維持管理
- b) 水源が社会・経済に与える影響の評価、村落住民への啓蒙活動
- c) 伝統的な手掘り井戸の改善
- d) ポンプの種類制限とそれに伴う井戸修理人の育成
- e) 財政的に自立した水管理委員会の設立促進
- f) 衛生的現代式点水源（主としてハンドポンプ付き深井戸、コンクリート式筒井戸を含む）の無い村に最低1本の現代式点水源の設置

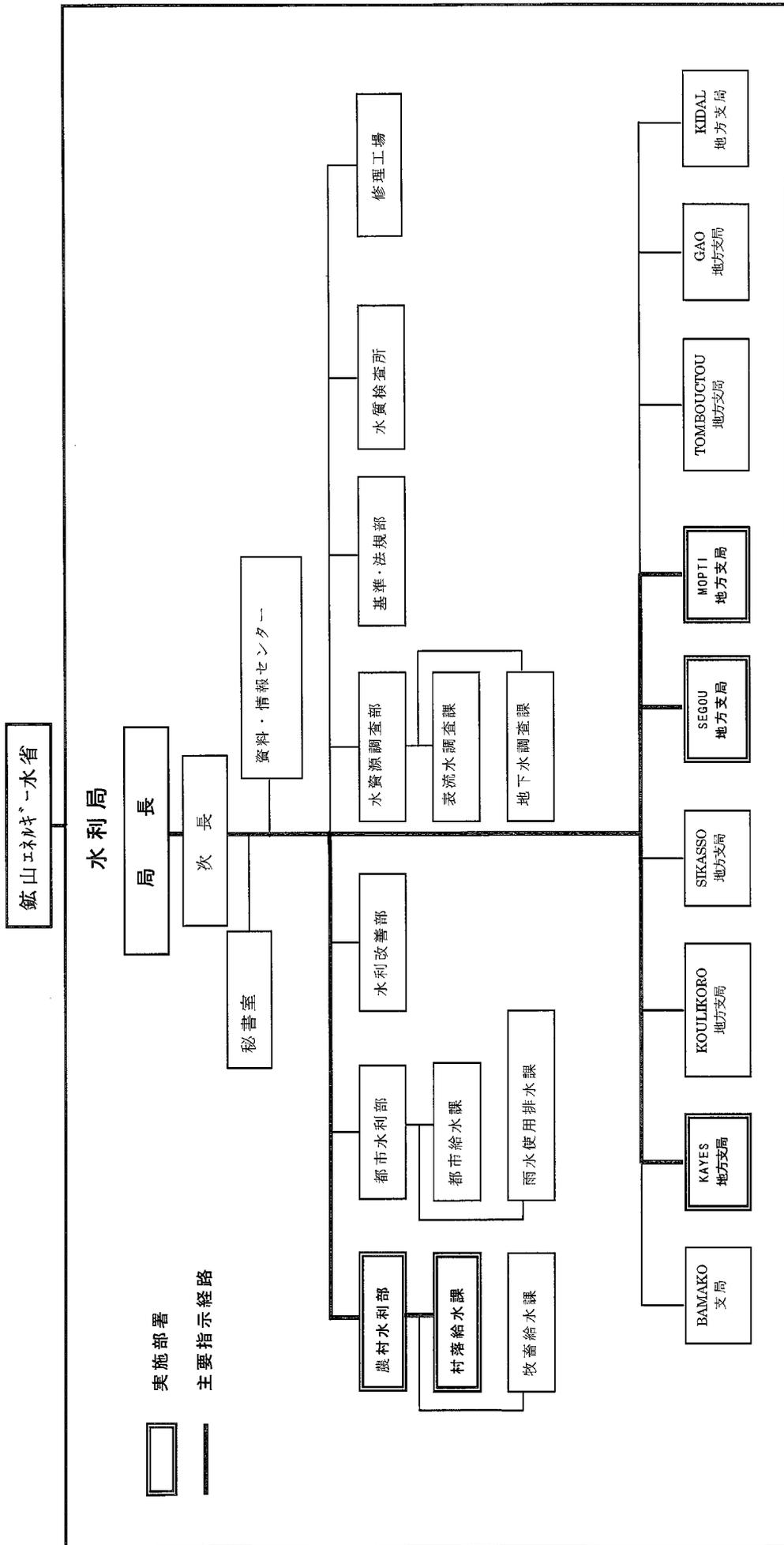


図 2.1.1 水利局の組織

## 2-1-2 財政・予算

### (1) 財政

「マ」国の国家財政は下表のとおりである。

表 2.1.1 「マ」国の国家財政

単位 100 万 FCFA

財政年度	国家歳入		歳 出		残 高		
	金 額	対前年比	金 額	対前年比	金 額	対前年比	対歳出比
1997	236,300		350,400		-114,100		33%
1998	254,900	+8%	383,500	+9%	-128,600	-13%	34%
1999	272,700	+7%	417,500	+9%	-144,800	-13%	35%
2000	269,900	-1%	440,100	+5%	-170,200	-18%	39%
2001	320,100	+19%	532,600	+21%	-212,500	-25%	40%

出典：BULLETIN YRIMESTRIEL de CONLONCTURE (Mai 2002)

「マ」国の 1998 及び 1999 年の国家歳入はそれぞれ前年度比 8%及び 7%の増加がみられる。2000 年の歳入は-1%に減少しているが、同年の歳出は 5%増加していることから残高は-18%になっている。また、2001 年には歳入が+19%伸びたが、歳出が+21%に増えているため、残高が-25%になっている。

「マ」国の国家財政は連年対歳出比 30～40%の歳入欠陥を続けており、これを対外債務等で補充している。

### (2) 水利局の予算

「マ」国の最近の水利局予算はつぎのとおり、僅かながら増加傾向にある。この内訳は職員給与、事務用品費、車両維持管理費、燃料費の他、外国援助プロジェクトに参画する職員の経費等である。

表 2.1.2 水利局の予算

単位 100 万 FCFA

年 度	1997	1998	1999	2000	2001
年間予算	250	280	293	317	367
職員数(人)	228	230	230	227	229

2000年～2001年の水利局のプロジェクト予算及び水利局予算の詳細は巻末の付帯資料8に示す。水利局の予算書には普通ドナー援助等を見込んだプロジェクト予算全てが予算額として集計されているが、実績額は予算額の60～90%である。プロジェクト予算の大部分は外国援助に頼っているが、農業水利や、ニジェール川航路に関するプロジェクトに関しては14%～15%程度を自己負担している。

### 2-1-3 技術水準

「マ」国では、我が国を含む多くのドナーの援助によるプロジェクトで多いときには年間数100本規模の飲料水用井戸が建設されており、それらのプロジェクトには、水利局或いは水利局支局の水理地質、給水、井戸掘削、機械の各技術者或いは運営維持管理教育担当者等が参加している。また、小規模給水施設建設村落の運営維持管理教育については、1994年からドイツの資金協力とフランス人技術者の指導により、水利局内に置かれたCCAEP（Cellule de Conseil aux Adduction d'Eau Potable:飲料水供給施設顧問班）と呼ばれる組織の指導により、給水プロジェクトごとに水利局或いは水利局支局のスタッフによる対象村落住民への教育が行われてきた。

それらのプロジェクトをとおして、本プロジェクトの実施及び運営機関の技術者は井戸建設、施工及び運営維持管理教育に関する知識と多くの経験を持ち合わせており、本協力対象事業を実施できる水準に達している。

### 2-1-4 既存施設・機材

水利局の地方支局は8箇所あり、何れも州都におかれており、事務所と簡易な機材修理基地よりなる。本計画対象地域にはカイ、セグー及びモプチ地方支局があり、このうちモプチ支局には我が国の先行案件の「ギニア・ウォーム対策村落給水計画」で供与の車両修理基地があり、同時に供与の車載式掘削機及び支援車両2式の内の1式がここの所属となり、他の1式はトンプクトゥ地方支局の所属となっている。水利局保有の掘削機は以下の通りである。

表 2.1.3 水利局保有の掘削機

掘削機	供与国	供与年	現 状	所 属	備 考
FAILING	フランス	1983	使用可	モプチ地方支局	顕著に老朽化。UNICEFFプロジェクトで使用。
FAILING	フランス	1983	使用可	バマコ支所	顕著に老朽化。
TOP 200	日本	1983	使用可	ガオ地方支局	顕著に老朽化。
TOP 200	日本	1995	使用可	モプチ地方支局	老朽化。ギニア・ウォーム対策村落給水計画で供与。後 UNICEFFプロジェクトで使用
TOP 200	日本	1995	使用可	トンプクトゥ地方支局	老朽化。ギニア・ウォーム対策村落給水計画で供与。
ITALIE WDF	イタリア	1988	使用可	キタル地方支局	顕著に老朽化。
JOHN 1500	インド	1998	使用可	バマコ支所	

## 2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2-2-1 関連インフラの整備状況

「マ」国の水、道路、電気、燃料、宿泊施設等のインフラ整備は遅れている。本協力事業の対象地域では、特に、カイ州において整備が遅れている。実施に当たっては、宿泊施設、アクセス路の整備等につき事前によく検討しておく必要がある。

#### (1) 道路アクセスによる制約

対象地域の地形は、巨礫が集積する山岳地、台地、丘陵、急崖、低平地、盆地、一部砂丘等からなり、道路はバマコーセグーモプチ間の幹線道路以外は全て未舗装で、轍だけの道も多い。主要河川流域や低平地では、雨期終了後もかなりの時間冠水している箇所もある。

これらのアクセス条件により、車両搭載掘削機（リグ）等重車輛の移動が難渋し、燃料費や、工程等に影響することから、工期設定、作業計画に慎重を期する必要がある。

#### (2) 社会経済条件による制約

##### 1) 公共電気供給網

「マ」国では、各州の州都の中心部だけに供給されているに過ぎない。それらは、水力発電及びディーゼル発電機による給電であるが、水力発電による給電は、シカソ州のセレンゲ発電所、カイ州のマナンタリ発電所からのバマコ及びその周辺、セグー市等への供給と、カイ州ロゴサークルの植民地時代に建設された小規模発電所からのカイ市街地への供給程度に過ぎない。

州都以外では、ディーゼル発電により給電している箇所も在るが、数は少ない。本計画で要請された小規模給水施設対象村落は、何れも公共電力線は届いていないことから、給水のため独自の発電設備が必要となる。

##### 2) 燃料の供給

セグー州及びモプチ州では、主要幹線道路に沿う地域の中規模都市で車輛の燃料の確保が可能である。しかし、主要幹線道路から南北方向に離れた地域では、車輛燃料の確保は困難になる。

カイ州では、州都以外では、主要幹線道路の比較的大きな村落でも燃料が枯渇し移動が中断することがあるため、長期の滞在の場合、補助燃料を携行する必要がある。主要幹線道路から南北方向に離れた地域では、さらに車輛用燃料の確保は困難になるため、燃料の事前ストック或いは燃料販売業者との定期購入契約が必要である。カイ州の燃料単価は、他の2州に比較して20%程度高価である。

### 3) 掘削用水確保

主要幹線道路は主要国際河川にほぼ平行して建設されているため、3 州ともに、主要幹線道路沿いの掘削作業では、掘削用水確保に問題はない。しかし、主要河川の支流は乾期には全て涸れ川となり、更に内陸部の既存の給水施設の揚水量が少量であるため、主要幹線道路から南北方向に離れた地域での掘削用水の確保についてはタンクローリーによる輸送を計画しなければならない。

## 2-2-2 自然状況

### (1) 降雨による制約

対象地域の平均月別降雨量は、図 2.2.1 のようなパターンを呈し、6 月～9 月は降雨のため施工ができず、その前後各 1 ヶ月極端に能率が落ちる。よって、降雨に影響を受けない施工期間は、会計年度のうち 11 月中旬～翌年 3 月下旬（4.5 ヶ月）である。しかし、地形的に流水や溜り水の影響を受けにくい地区から施工を開始することにより、単年度の施工期間を最長 10 月上旬～3 月下旬（6 ヶ月）に設定でき、それに対して、低地でかつ道路が水系を横断する地方道地域の施工は、最短 12 月～翌年 3 月程度（4 ヶ月）に限定される。

なお、複数年度案件の場合は、4～6 月（2 ヶ月）の施工も可能になる。

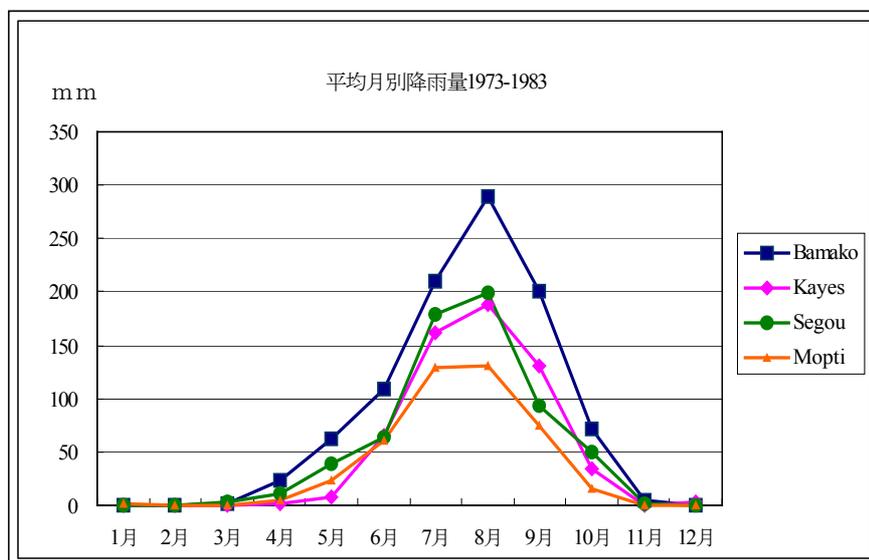


図 2.2.1 州都別平均月別降雨量

## (2) 水理・水文

### 1) 水 源

「マ」国の水源は表流水と地下水であり、湧泉は大規模なものは知られていない。表流水には①河川水、②沼水、③堰き止水などがあり、そのほかセグー州セグー以東ではニジェール川沿岸で局所的に伏流水が地下水として利用される。

#### a) 表流水

「マ」国の恒常河川は主要国際河川であるニジェール川とセネガル川だけであり、その他の河川は雨期及びその直後にのみ表流水がみられる季節河川(ワジ)である。

ニジェール川の流量は南岸支流のサンカラニ川及びバニ川を含め、1952～1999年の平均で1,704m<sup>3</sup>/sと非常に多いが、川幅の季節変化が数kmから約80kmに及び、堰堤等の建設が容易ではない。灌漑用の取水施設はセグー地域に大規模なものが存在するが、飲料水取水施設の大規模なものは首都バマコに存在するのみである。

セネガル川は、全長1,641kmの国際河川で、流量は北岸支流のバコイ川を含め、1952～1999年の平均で461m<sup>3</sup>/sに及ぶ。飲用水源としては人口が特に多く、経済活動が比較的盛んなカイ州カイ程度でしか利用されていない。

#### b) 地下水

上記2つの国際河川を除けば、広大な国土に恒常河川がない「マ」国では、飲料水水源として地下水が利用されている。「マ」国の地下水貯留のポテンシャルは27,000億m<sup>3</sup>、持続的地下水開発のポテンシャルである毎年の降雨からの涵養量は660億m<sup>3</sup>と試算されている<sup>1)</sup>。

これらの地下水は、帯水層の状態によって層状水と割れ目水のふたつのタイプに分けられる。そのため、「マ」国の地下水開発計画では、当該地区の地質あるいは水理地質状況に適合する地下水開発方法を採用する必要がある。

##### i) 層状帯水層／層状水(地層水)

一般に連続性に富む帯水層及び地下水である。主として「マ」国の東部および北部のサヘル地域及び砂漠地域に広大に分布し、中生界～第四系に渡る地層中に賦存する。水理地質の側面から上記各地層の岩相に注目すると、帯水層としてつぎのように区分される。

---

<sup>1)</sup> : MMEE, SECRETARIAT GENERAL (2001)

新第三系（コンチネンタルターミナル層）～第四系     : 砂、粘土、礫、礫岩状ラテライト  
中生界～古第三系(上部白亜系及び下部始新階)       : 石灰岩・泥灰岩、砂岩、礫岩

## ii) 割れ目帯水層/割れ目水

半連続あるいは不連続な帯水層及び地下水で、透水性の低い岩盤中の割れ目帯に賦存する地下水である。「マ」国のほぼ全域に分布し、先カンブリア紀から古生代の堆積岩や結晶片岩中に賦存する。本計画の対象村落の殆どは、このタイプの地下水を対象とした開発となる。

### 2-2-3 その他

本プロジェクトの対象村落は、村落自らが水利局に井戸建設を要請して登録された村落リストの中から選出され、また、本基本設計調査の段階で村落の敷地内で井戸建設のための物理探査が行われており、村落住民が井戸建設位置を承知している。

そのため、村落住民は、本協力対象事業の実施の段階で、敷地の提供や日常の通行に問題がないことを了承している。また、施設建設に使用する資機材には、環境影響を与えるような資機材は含まれない。

### 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの概要

本協力対象事業は、給水率の低いカイ州（55%）、セグー州（60%）、モプチ州（45%）の村落部において給水率向上ため、1日20ℓ/人を給水原単位として2002年度までに80%の給水率を達成することを目標として、要請の対象3州で、①233カ所に人力ポンプ付深井戸を建設し（カイ州89カ所、セグー州81カ所、モプチ州63カ所）、②3カ所（各州1村落）にディーゼル発電機をエネルギー源とする小規模給水施設建設を行うものである。

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

##### (1) 上位目標

本プロジェクトは、カイ、セグー及びモプチ州住民の衛生環境が改善されることを上位目標とする。

##### (2) プロジェクト目標

カイ州、セグー州、モプチ州において給水設備を整備するにより、住民に安全な水を安定的に供給することを目的とする。

#### 3-1-2 計画の概要

本協力対象事業は、上記目標を達成するためにカイ、セグー、モプチ州において、233カ所の人力ポンプ付深井戸及び3カ所の小規模給水施設を建設するとともに、事業実施中に「マ」国技術者への技術移転を実施することとしている。これにより、対象3州で給水設備が整備され、併せて地下水開発技術が向上することにより、同地域の給水人口が増加し、給水率が向上するとともに、水因性疾病が減少することによる乳幼児の死亡率の低下と婦女子の水汲み労働の軽減が期待される。

### 3-2 協力対象事業の基本設計

#### 3-2-1 設計方針

##### (1) 基本方針

対象地域の中で給水・衛生・貧困に関する問題を持つ地域を優先してレベルⅠの給水施設建設を行い、小規模給水施設（レベルⅡ）については、維持管理能力を含む社会経済状況及び村落の自然条件・水理地質条件・水因性疾患の発生等に配慮して、給水施設の必要な村落のみを対象に適正な規模の施設設計を行う。

##### 1) 手押しポンプ付深井戸

「マ」国側より、手押しポンプ付深井戸建設候補村落リスト及び代替村落リストが、各州の水利局を通じて基本設計調査初期の協議の段階で提出された。

代替村落リストは、当初の協力対象村落でアクセス等の問題により実施が困難と判断された場合、代替村落リストに付記された優先順位に従って代替村落を選定し基本設計調査を実施する目的で作

成されたものである。

上記の候補村落リスト及び代替村落リストを基に、カイ州 111 村落、セグー州 101 村落、モプチ州 138 村落、合計 350 村落を基本設計調査の対象村落として抽出した。

この調査対象村落の中から、基本設計調査の結果に基づいて、井戸の必要性、施設の維持管理意欲、給水状況、各村落のアクセス、治安、水理地質条件等の事項について評価し、233 ヲ所の人力ポンプ（手押し式及び足踏み式）付深井戸建設対象村落を選定した。

## 2) 小規模給水施設

小規模給水施設建設の対象村落として、各州から合計 10 村落の候補村落リスト及び代替村落リストが提案された。

小規模給水施設の運営には予算、維持管理体制等が手押しポンプ付深井戸の場合以上に確保される必要があるため、同施設の必要性が明確であって、かつ、住民による維持管理が可能であると判断された村落に対してのみ、小規模給水施設建設を実施することとした。維持管理が困難と判断された村落については、人力ポンプ付深井戸に変更することで「マ」国側と合意した。

この検討候補村落の中から、基本設計調査の結果に基づいて、予算、維持管理体制、各村落の裨益効果、アクセス、給水状況、水理地質条件等の各事項について評価し、各州 1 ヲ所、合計 3 ヲ所の小規模給水施設建設候補地区を選定した。

さらに、ポンプの電源としては、要請のあった太陽光エネルギーシステムは、故障時の修理の難しさと、電源更新時の経費負担の大きさ、ガードマンの雇用の費用負担、雨期の利用効率の激減等に関しディーゼル発電機に比べ不利であることから、ディーゼル発電機の利用に切り替えることで「マ」国側と合意した。

## (2) 自然条件に対する方針

### 1) 地下水確保のための自然条件に対する方針

要請候補村落リストの中から、水質、水量、地質・水理地質、水質汚染等に配慮し、高い確率で良好な水質と水量の地下水が得られると考えられる村落を、特に地下の比抵抗構造（帯水層構造）に留意して抽出した。

井戸の深度については、後述の理由で、地下水面深度が年とともに低下していると判断されるため、電気探査の比抵抗  $\rho \cdot a$  曲線が示す帯水層構造の底部以深に沈泥堆積部（捨て孔）として 5m を加算して本計画の平均掘削深度 85m を決定した。

井戸深度の検討では、「マ」国が 1950 年代から 2000 年代にわたって実施してきた地下水開発井戸の深度を、水利局のデータベース（井戸台帳）に基づいて、最小深度、平均深度、最大深度について時系列的に検討し、特に最小深度及び平均深度に留意した(図 3.2.1)。対象州に関するデータベースの井戸数は、各州につきそれぞれ 2,000~4,000 孔である。

## 2) 井戸掘削深度の変遷

カイ州及びモプチ州では、井戸の最小深度が年とともに深くなる傾向を呈しており、カイ州では、平均深度も年とともに深くなる傾向を呈している。なかでも、最小深度の深くなる傾向は、カイ州及びモプチ州の地下水面が年とともに低下していることを示していると判断され、カイ州の平均深度が深くなる傾向も同様の理由によると思われる。

地下水面が年とともに低下していることに留意すると、持続的な井戸の利用のためには、井戸の深度を、電気探査比抵抗法の  $\rho$ - $a$  曲線が示す帯水層構造の底部以深に設定しておく必要がある。

セグー州の平均深度の傾向は1970年代から1990年まで60m～70m深度で安定しているが、1991年以降40m～70mの範囲で、年度毎に急変する傾向を呈している。これは、1991年以降地下水を安定した深度で得にくくなってきていることを示していると考えられ、持続的な井戸の利用のためには、最小深度の深くなる傾向を重視しておく必要がある。

地質構造が複雑なモプチ州では、井戸の最小深度の傾向は、井戸建設地域の地質を反映して年毎に複雑に変化している。平均深度の傾向は、1977年以降50m～80mの範囲で比較的安定している。この深度は、モプチ州南東部のコロサークルで、ピュイ・シテルン井（筒井戸と被圧地下水層まで貫いた管井を結合した物）の水位に相当する。この水位は、その水位以深に存在する被圧水の静水位面であり、この地域に限れば、その水面までの浅部には地下水が存在しないことを示している。

最大深度の傾向は、カイ州では100～200mを中心に、セグー州では40～180mを中心に、年毎に複雑に変化し、モプチ州では100～150mを中心に、年毎に変化している。

## 3) 水質の問題

「マ」国で問題となる水質は、①塩分濃度、②家畜の尿尿等による窒素汚染、③鉱工業排水・農薬による汚染等である。塩分濃度による問題は、地中の塩分が地表付近の蒸発により濃度が高くなるもので、元々塩分を含んでいる地層を反映している。本計画対象地域では、カイ州の中・北部の古生層の泥質岩及び粗粒玄武岩大岩体分布域に認められる。

窒素汚染は、幼児の循環系に影響を与える危険が報告されており、本計画対象地域ではセグー州の家畜の数が多く雨期に冠水する地域に認められ、家畜の尿尿等が地表水の地下浸透に伴って、浅層地下水が汚染されることによる。

鉱工業排水・農薬による汚染は、最近ニジェール川やセネガル川の水質について汚染が報告されており、未処理の鉱工業排水や規制のないに等しい農薬の使用によるもので、河川水を直接飲用に利用している河川付近の住民に影響が心配されている。本計画対象地域にも上記大河川の水を使用している村落がある。

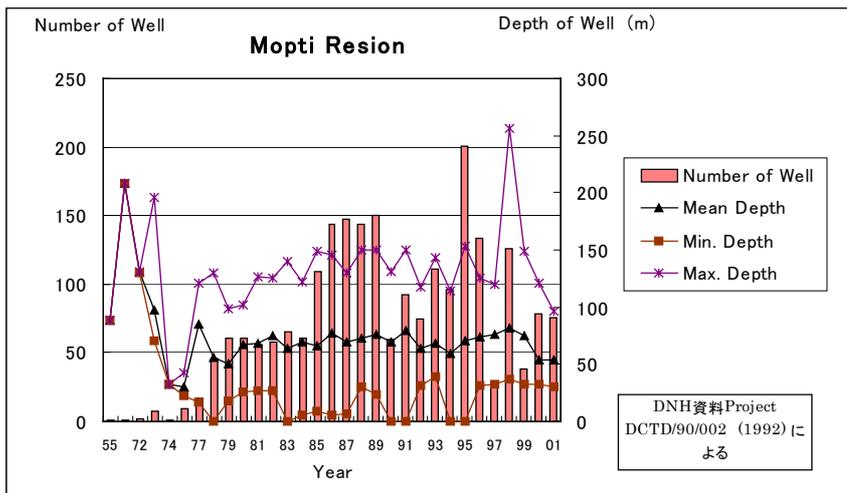
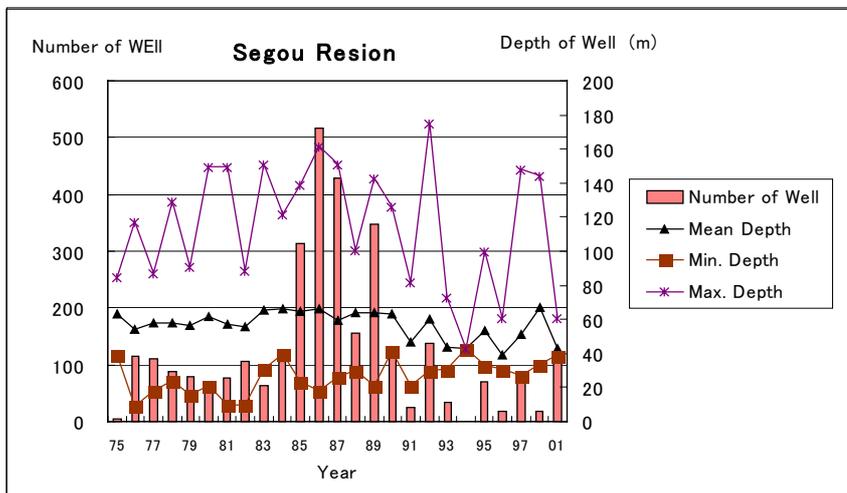
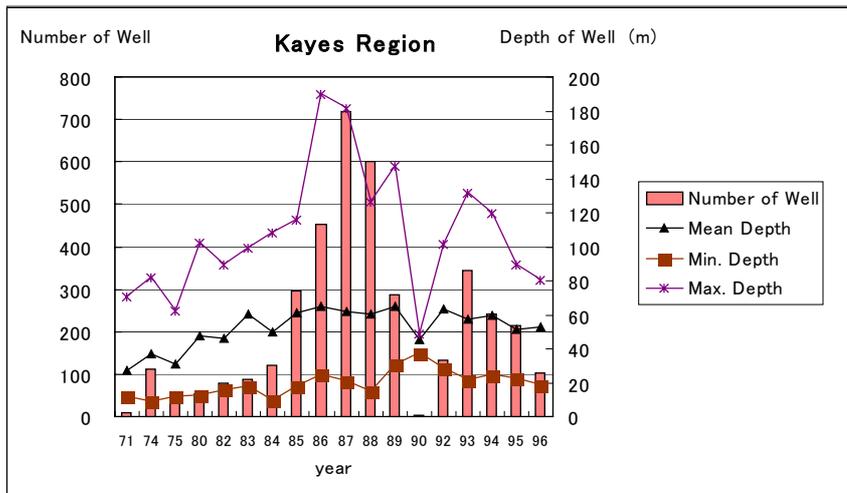


図 3.2.1 「マ」国の地下水開発深度の変遷

## 2) 施工・工期遵守のための自然条件に対する方針

工法・施工計画及び工期・期分け等に関して影響を及ぼす自然条件は、雨期・乾期の時期、地形、地質・水理地質である。これらの事項については“2-2プロジェクトサイト及び周辺の状況”に述べた事項を把握し、施工計画を策定することとする。

## 3) 対象村落抽出のための自然条件に対する方針

本項の“3-2-1 (1)基本方針”の冒頭に述べた趣旨に基づき、給水・衛生・貧困に問題を持つ地域を優先して抽出する。対象地域を各州ごとに①地形、②地質・水理地質、③地下の比抵抗構造、④水質、⑤水質汚染の側面から検討し、地下水開発の難易度に留意して各州を分帯し、各帯に配点を行って対象村落抽出の指針のひとつとする。

## (3)社会条件に対する方針

「マ」国では労働者の保護政策が手厚く、特に外国プロジェクトに対して厳密に摘要されているため、労働政策を考慮した設計方針が必要である。また、宗教に関し「マ」国は回教国であるため、一般に、多くの人々は毎日5回の祈りを行い、金曜日の午後は、モスクでの礼拝のため作業が行われない。さらに、毎年1ヶ月間の宗教的断食（ラマダン）が行われ、この期間にも作業能率が低下する。断食の開始日は直前に各国の聖職者から知らされるため、断食の時期が年とともにやや早まること以外、断食期間を事前に正確に把握できない。ラマダンや回教の祭事タバスキの期間中の労働条件についても前もって条件を明確にしておくことや、資機材の発注手配を早急に行っておく必要がある。

「マ」国の一般の労働時間は1日当たり7時間、週休2日制（土・日曜日）である。通常、現場作業の場合土曜日にも作業が行われ、月間稼働日数は24日である。土曜日には半日の稼働となる場合が多い。しかし、条件によっては土曜日の午後や日曜日の作業も可能である。

## (4)建設事情／業界の特殊事情

### 1)建設事情に対する方針

施工に現地業者を利用する場合、“1-1-3社会経済状況、(1)、1)建設事情”に述べた事項に留意し、契約時から各種条件や注意事項を業者に明確に指示することが必要である。特に①納期厳守、②アフターサービス、③引渡し場所の明記・確認、④新旧資材仕様の差異に対する注意、⑤瑕疵責任、⑥車輛借り上げに関する事項等については、初期契約時に諸条件を明確にしておくこととする。

### 2)業界の特殊事情に対する方針

施工に際しては“1-1-3社会経済状況、(1)、2)業界の特殊事情”に述べた事項に留意し、施工計画を早い時期から明確にしておく必要がある。

## (5)現地業者の活用に係る方針

雨期の7月から10月中旬の間は施工が不可能であり、雨期後にも地域によっては地形条件により長

期にわたって施工が不可能な地区が存在するため、工期短縮を目的として、各種業務にわたって現地業者を有効に利用することとする。現地業者の利用可能な業種は次のとおりである。

- 1) 建設総合商社
- 2) 井戸掘削業者
- 3) 小規模給水施設建設業者
- 4) ポンプ設置業者
- 5) 物理探査業者
- 6) 測量業者/公社
- 7) 現代的筒井戸建設業者/公社

#### **(6)実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針（予算、人員、技術レベル等）**

「マ」国の実施機関である水利局及び管理機関である各水利局支局の職員は、人力ポンプ付き深井戸建設村落への運営・維持管理教育を行ってきた。また、1994年以降 CCAEP と共に小規模給水施設建設村落への運営・維持管理教育も行っている。CCAEP は指導のみならず、施設運営の代行も行い利益を得ている。

また、水利局は“農村部及び準都市部飲料水供給国家戦略”を策定し、セグー水利局支局などは既に、この戦略に基づいて給水施設の運営・維持管理に関して地域住民に指導の経験がある。本協力対象事業の実施にあたっては、水利局（水利局支局）が上記“国家戦略”に基づいて運営・維持管理技術を住民に対し指導するものとする。これに対応するため、各水利局支局は1名以上のカウンターパートを選任し、対象村落住民への運営・維持管理教育を行うことが必要となる。

#### **(7)施設・機材等のグレードの設定に対する方針**

「マ」国では、水資源開発基本計画（マスタープラン）の規定に基づき、人口規模により給水施設の種類、給水原単位等が下記のように設定されており、これを本基本設計の設計方針とした。

- 1) 人口 2,000 人未満の村落については、人力ポンプ付深井戸による給水施設とし、人口 400 人に対して 1 基建設する（レベル I；給水原単位 20ℓ/人/日）。
  - 2) 人口 2,000 人以上、10,000 人未満の村落については、小規模給水施設による給水とする（レベル II；給水原単位 20ℓ/人/日）。
- なお、人口規模により次のように設定する。
- a) 人口 2,000 人～5,000 人：共同水栓による給水
  - b) 人口 5,000 人～10,000 人：共同水栓及び個別水栓による給水
- 3) 人口 10,000 人以上の町については上水道施設（レベル III）とする。

本協力対象事業では、基本的に上記 1)及び 2)の a)に相当する村落を対象にし、1)に属する村落については、「1村に最低 1基」という、「マ」国の最近の水資源開発の方針に基づき、人口約 100 人程度の村落も対象に含める。

## (8) 工法、工期に対する方針

### 1) 工法に対する方針

井戸の掘削方法に関しては、掘削用水確保の難易度等の条件に留意し、地質に対応した工法とし、基本的には表土～強風化岩盤は泥水掘り工法、弱風化～新鮮岩盤はエア－ハンマー掘り（DTH）工法を採用する。

人力ポンプ施設の上部構造建設工事は人力で行うことを基本とする。一方、小規模給水施設は、井戸掘削工事に加え、発電機室工事、配水池基礎工事、送・配水管敷設工事、共同水栓工事等のまとまった工事となるため、建設機械（バックホー、ブルドーザ、ダンプトラック等）を使用した機械工事とする。

#### a) 人力ポンプ付深井戸建設に対する方針

人力ポンプ付深井戸は、手押し式を主とするが、モブチ州の掘削深度がまとまって 85m 以上となる地区は揚水能力及び補修の簡易性から足踏み式を採用する。掘削工法はポンプ形式に関係なく、地質及び掘削用水確保の難易度等の地域条件に留意し、上記泥水掘りあるいは DTH 工法を採用する。

#### b) 小規模給水施設建設工法に対する方針

小規模給水施設計画の基本諸元を次のように設定する。

- i) 給水方式は、水中モーターポンプで配水塔まで送水し、配水塔からは自然流下方式とする。
- ii) 電源はディーゼル発電機とする。
- iii) 配水塔容量は、給水量及び需要量の時間的変化を推定して求める。
- iv) 共同水栓は 400 人に 1 ヶ所の割合とする。

### 2) 工期に対する方針

対象地域の特徴的な雨期・乾期のパターンや同地域の地形、地質・水理地質条件、さらに広大な地域に広がる対象 3 州の村落の分布パターン等は工期に多大な影響を与えるため、本協力対象事業の実工期を約 2.5 ヶ年とし、事前の諸手続きや詳細設計調査等を含む全期間を約 3.5 ヶ年とする。

## 3-2-2 基本計画(施設計画／機材計画)

### 3-2-2-1 全体計画

「マ」国の要請内容と本協力対象事業の内容の相違は次表のとおりである。

表 3.2.1 要請内容と本協力対象事業の内容の比較表

要請内容・変更要請内容		数量	備考		
協 事 力 対 業 象	①人力ポンプ付(手押し式及び足踏み式)深井戸建設	233 村落	カ イ 州 セ グ ー 州 モ ブ チ 州	89 村落 81 村落 63 村落	直接給水人口 現在：135,047 人 5 年後：151,308 人
	②ディーゼル発電機による小規模給水施設建設	3 村落	各州	1 村落	
	③車輛搭載型井戸掘削関連機材等	取り下げ	—	—	
要 請	①手押しポンプ付深井戸建設	350 村落	カ イ 州 セ グ ー 州 モ ブ チ 州	111 村落 101 村落 138 村落	直接・間接給水人口 3,410,947 人
	②太陽光エネルギーによる給水施設建設	10 村落	—	—	
	③車輛搭載型井戸掘削関連機材等	1 式	—	—	

1) 対象村落の抽出過程は以下の通りである。

a) 人力ポンプ付深井戸建設対象村落の抽出

「マ」国側から提出された候補村落リスト及び代替村落リストを基に、主として社会経済調査結果に重点をおいて整理されたカイ州 111 村落、セグー州 101 村落、モプチ州 138 村落、合計 350 村落の各検討候補村落に対して、①必要性（既存の人力ポンプ付き深井戸や衛生的な筒井戸有無、状況）、②アクセス、③治安、④伝統井戸の状況、⑤移住の可能性、⑥水理地質条件等の各事項について、原則として1点～5点の配点を次表の基準で行った。

水理地質条件については次表の配点のほか、これまでの地下水開発の状況から推察される⑦着水の可能性と、⑧物理探査比抵抗法の  $\rho$ - $a$  曲線が示す帯水層構造の状況をそれぞれ5段階に分けて各村落を評価した。

以上の結果、対象村落の抽出は社会経済関連5項目（①～⑤）、水理地質関連3項目（⑥～⑧）を評価して行い、カイ州 89 村落、セグー州 80 村落、モプチ州 63 村落、合計 232 村落が抽出された。

さらに、後述する小規模給水施設建設対象村落の検討の結果小規模給水施設建設の対象にならず、代替えとして人力ポンプ付深井戸建設対象としてセグー州の1村落（Bamamba K01）が抽出された。その結果、人力ポンプ付深井戸建設対象村落の合計は、カイ州 89 村落、セグー州 81 村落、モプチ州 63 村落、合計 233 村落となった(表 3.2.2)。

表 3.2.2 人力ポンプ付深井戸建設の対象村落数

州名	サイト数	平均掘削長
カイ	89カ所	82m/孔
セグー	81カ所	90m/孔
モプチ	63カ所	80m/孔
合計	233カ所	85m/孔

表 3.2.3 村落抽出のための評価事項及び配点

評価事項	配点	評価
井戸の必要性	5	1孔/400人の割合に達するために必要な井戸数が4孔以上
	4	1孔/400人の割合に達するために必要な井戸数が3孔
	3	1孔/400人の割合に達するために必要な井戸数が2孔
	2	1孔/400人の割合に達するために必要な井戸数が1孔
	1	1孔/400人の割合に達するために必要な井戸数が、現時点で0孔
アクセス	5	工期の2/3程度以上が移動可能
	4	工期の2/3程度が移動可能
	3	雨期後に山岳地形・砂丘・砂等の影響を受ける
	2	常に山岳・湖沼等の影響を受ける
	1	道路工事が必要・砂丘等で移動が困難
治安	5	特別に問題がないといわれている地域
	4	国境付近
	3	国境付近であって、ルートが不明瞭
	2	国境付近であって、近過去に国境紛争等の経緯がある地域
	1	過去に「マ」国が不安全地域等に指定した経緯がある地域
*伝統井戸	5	伝統井戸*は保健・衛生面からはメリットが弱いいため、配点は既存の人力ポンプ井戸の必要数に依存する。 *伝統井戸：コンクリート等を使わない素掘りの井戸。
	4	
	3	
	2	
	1	
移住の可能性	-1	基本的に既存の人力ポンプの必要井戸数と同配点とするが、移住の可能性のあるものの、その実現時期が明確でない村落については1点減点とする。
水理地質	5	カ イ 州水理地質分帯：K-01, セグー州水理地質分帯：S-01, S-02 モプチ州水理地質分帯：M-01
	4	カ イ 州水理地質分帯：K-02, K-08, K-10, K-11 セグー州水理地質分帯：S-03, S-04 モプチ州水理地質分帯：M-02, M-08, M-10, M-11
	3	カ イ 州水理地質分帯：K-03, K-07, K-09 セグー州水理地質分帯：S-06 モプチ州水理地質分帯：M-03, M-07, M-09
	2	カ イ 州水理地質分帯：K-05, K-06 セグー州水理地質分帯：S-05, S-07 モプチ州水理地質分帯：M-04, M-06
	1	カ イ 州水理地質分帯：K-4 モプチ州水理地質分帯：M-5

水理地質の分帯基準は表 3-2-4 に順ずる。

表 3.2.4 対象地域の水理地質分帯

水理地質分帯：カイ州

カイ州		既存の水源の一般的特質事項		開発時の特質事項		
地域記号	地域名	注意事項	道路状況	一般的な対象深度	開発の難易度(着水確率予想)	予想・喚起事項
		-	-			
K-01	インフラカンブリア層地域	ハマダ-残存丘陵 高EC点在	平行な水系が発達する地域に、水系に斜交して道路が形成されている。道路密度は低い。	80 m	80%	深部高EC地下水の地区あり。
K-02	古生層地域	残存丘陵、 高EC点在	平行な水系が発達する地域に、水系を(1)横断(斜交)して道路が形成されている。プラーヤ状地形を形成し、雨季後のプラーヤ湖や氾濫原を形成する。塩の晶出は見られない。	85 m	70%	砂丘・砂層地帯を伴う。平原。化石水。深部高EC地下水の地区あり。
K-03	花崗岩類地域	削剥されたペディメント-ベリペディメント	樹枝状水系が発達するペディメント-ベリペディメント地形内に、水系を横断するピストが形成されている。	80 m	80%	カイ市街地から北方に伸長する。地表の風化物は粘土質部を伴う。
K-04	ドレライト地域	山岳、丘陵 高EC地域	平行な水系が発達する地域に、水系を横断するピストが形成されている。	70 m	50%	北中部が丘陵、南部が山岳。風化帯は粘土化、山岳部は巨礫大の転石帯を形成。礫岩。深部高EC地下水の地区あり。
K-05	結晶片岩地域	ハマダ、残存丘陵 高ECの可能性	平行な水系が発達する地域に、水系を(1)横断(斜交)して道路が形成されている。	80 m	60%	平原。浅中層地下水。深部高EC地下水の地区あり。
K-06	ドレライト点在地域	インゼルベルグ(島状丘) 高EC点在の可能性	ハマダのインゼルベルグ化地域、ハマダ斜面及びインゼルベルグ間の山稜沿い道路の移動を伴う。	75 m	60%	結晶片岩帯に多数のドレライト小慣入岩体。浅中層地下水。深部高EC地下水の地区あり。

水理地質分帯：セグー州

セグー州		既存の水源の一般的特質事項		開発時の特質事項		
地域記号	地域名	注意事項	道路状況	一般的な対象深度	開発の難易度(着水確率予想)	予想・喚起事項
		-	-			
S-01	ニジェール川-バニ川合流域	ベディプレーン状河床の薄い河床堆積物下に基盤岩類。浅層地下水のN03-N汚染	道路密度中高程度。	90 m	95%	ニジェール川-バニ川合流域及び各川流域。雨季明け後2~3ヵ月間は通行不可。ニジェール川沿岸：薄い沖積層下にコンチネンタルターミナル層。バニ川沿岸：薄い沖積層下にインフラカンブリア層
S-02	Sahe1-用水路流域	南北系に配列するプラーヤ地帯。上記長軸に沿って南北系運河	運河に沿う道路網。乱脈状水系を横断する道路網。	70 m	90%	薄い旧沖積層下にコンチネンタルターミナル層。浅中層地下水。深部高EC地下水の可能性あり。
S-03	ニジェール川-バニ川間流域	古い沖積平原	乱脈状水系を横断する道路網。	95 m	75%	セグー市街地以東のニジェール川-バニ川間流域。ニジェール川沿岸：薄い沖積層下にインフラカンブリア層。
S-04	Sahe1-用水路・ニジェール川-バニ川沿岸	サヴァンナ地帯	乱脈状水系を横断する道路網。	90 m	70%	薄いコンチネンタルターミナル層下にインフラカンブリア層
S-05	ニジェール川北岸後背地	高EC地域	低水系密度地域に低密度道路網	90 m	50%	コンチネンタルターミナル層。浅中層地下水。深部高EC地下水の可能性あり。
S-06	ニジェール川-バニ川南岸流域	サヴァンナ地帯	低密度の乱脈状水系地域に低密度道路網。西部の一部にエスカープメントを伴う丘陵	80 m	60%	薄い沖積層下にコンチネンタルターミナル層。浅中層地下水。深部高EC地下水の可能性あり。
S-07	Tominian地域	高EC地域	低密度の乱脈状水系地域に低密度道路網。東南部にエスカープメントを伴う丘陵。	65 m	50%	薄い表層土下にインフラカンブリア層。浅中層地下水。深部高EC地下水の可能性あり。

水理地質分帯：モブチ州

モブチ州		既存の水源の一般的特質事項		開発時の特質事項		
地域記号	地域名	注意事項	道路状況	一般的な対象深度	開発の難易度(着水確率予想)	予想・喚起事項
		-	-			
M-01	Sevaré南方地域	ベディプレーン/プラーヤ上に薄い沖積層	ベディプレーン/プラーヤ地域に乾季には問題なし、プラーヤ	75 m	95%	バニ川流域、薄い河床堆積物下にインフラカンブリア層
M-02	Bandiagara南方地域	固定砂丘地域、高EC点在	固定砂丘、流路横断時期に要注意	75 m	70%	砂層下に石灰岩類或いは結晶片岩類
M-03	Bankass-Wankoro帯状地域	高EC点在	古い砂丘、ピスト道路、雨季/雨季後の移動に注意	100 m	60%	砂層下に石灰岩類或いは結晶片岩類
M-04	西部深部帯水層地域	高EC点在、高EC地域	古い砂丘、ピスト道路、南部道路密度希薄	120 m	50%	薄表層：表層地下水、非衛生、石灰質岩；乾季空井戸/高塩濃度水

表 3.2.5 人力ポンプ深付井戸及び小規模給水施設建設候補村落： KAYES Region

対象村落抽出表：カイ州

優先順位	抽出No.	仮No.	物理探査No.	ポンプのタイプ	サークル名	コミュニティ名	村落名	人口	座標		着水率率予想	物理探査			掘削子予想深度	
									経度	緯度		se-1	se-2	配点		
優K-001	抽K-001	t1K-111	K-110	PM	KAYES	Sero Diamanou	Melo	2,603	11° 01' 02" W	14° 46' 46" N	77%	○	○	5	100	105
優K-002	抽K-002	t1K-047	K-047	PM	KENIEBA	Falea	Sitadina	1,214	11° 12' 36" W	12° 05' 38" N	66%	△	△	3	40	45
優K-003	抽K-003	t1K-076	K-075	PM	BAFOULABE	Koundian	Madina-Couta	950	10° 44' 37" W	13° 06' 10" N	88%	○	○	5	60	65
優K-004	抽K-004	t1K-098	K-097	PM	KAYES	Coulimbine	Taficirga	1,072	11° 07' 11" W	14° 29' 05" N	88%	○	△	4	80	85
優K-005	抽K-005	t1K-096	K-095	PM	KAYES	Coulimbine	Gamera	904	11° 06' 57" W	14° 20' 15" N	77%	○	○	5	80	85
優K-006	抽K-006	t1K-104	K-103	PM	KAYES	Diamou	Takoutala	980	11° 01' 26" W	14° 03' 38" N	77%	○	○	5	80	85
優K-007	抽K-007	t1K-105	K-104	PM	KAYES	Liberte Desbaya	Biala Benlieu	843	11° 30' 02" W	14° 27' 57" N	88%	△	△	3	100	105
優K-008	抽K-008	t1K-092	K-091	PM	KAYES	Tafacirga	Candianou	1,214	12° 04' 41" W	14° 04' 03" N	77%	○	○	5	80	85
優K-009	抽K-009	t1K-040	K-040	PM	KENIEBA	Falea	Kally	1,063	11° 28' 36" W	12° 00' 03" N	55%	○	○	5	100	105
優K-010	抽K-010	t1K-057	K-056	PM	BAFOULABE	Tomora	Tambatinty	838	10° 41' 51" W	14° 10' 11" N	55%	○	○	5	80	85
優K-011	抽K-011	t1K-031	K-031	PM	KENIEBA	Guenegore	Komborea	833	10° 57' 48" W	12° 40' 44" N	66%	○	○	5	80	85
優K-012	抽K-012	t1K-044	K-044	PM	KENIEBA	Falea	Mangalabe	996	11° 08' 04" W	12° 18' 10" N	66%	○	○	5	100	105
優K-013	抽K-013	t1K-035	K-035	PM	KENIEBA	Falea	Farindinia	918	11° 16' 24" W	12° 15' 51" N	66%	○	○	5	100	105
優K-014	抽K-014	t1K-046	K-046	PM	KENIEBA	Falea	Simbaragoure	930	11° 21' 52" W	12° 08' 30" N	55%	△	△	3	30	35
優K-015	抽K-015	t1K-069	K-068	PM	BAFOULABE	Mahina	Keniekenieto	580	10° 42' 32" W	13° 46' 48" N	88%	○	○	5	80	85
優K-016	抽K-016	t1K-107	K-106	PM	KAYES	Liberte Desbaya	Kenimhabougou	472	11° 36' 31" W	14° 21' 26" N	88%	○	○	5	120	125
優K-017	抽K-017	t1K-109	K-108	PM	KAYES	Liberte Desbaya	IBBABA MAILLE	592	11° 20' 20" W	14° 10' 50" N	88%	○	○	5	80	85
優K-018	抽K-018	t1K-100	K-099	PM	KAYES	Diamou	Diaguiraye Alamanza	602	11° 14' 30" W	14° 10' 16" N	88%	○	X	4	90	95
優K-019	抽K-019	t1K-101	K-100	PM	KAYES	Diamou	Fanga	525	11° 13' 43" W	14° 14' 13" N	77%	○	○	5	80	85
優K-020	抽K-020	t1K-049	K-049	PM	KENIEBA	Falea	Dar Salam	835	11° 17' 02" W	12° 07' 16" N	55%	△	△	3	90	95
優K-021	抽K-021	t1K-051	K-051	PM	BAFOULABE	Tomora	Dioulafoundo	638	10° 30' 47" W	14° 57' 52" N	55%	△	△	3	30	35
優K-022	抽K-022	t1K-038	K-038	PM	KENIEBA	Falea	Heramadina	503	11° 06' 53" W	12° 01' 02" N	66%	△	△	3	100	105
優K-023	抽K-023	t1K-009	K-009	PM	KENIEBA	Baye	Tomben	896	10° 55' 00" W	12° 42' 51" N	66%	○	○	5	120	125
優K-024	抽K-024	t1K-030	K-030	PM	KENIEBA	Guenegore	Balandougou	519	10° 50' 23" W	12° 37' 20" N	66%	○	○	5	100	105
優K-025	抽K-025	t1K-034	K-034	PM	KENIEBA	Kassama	Koufara	655	11° 08' 00" W	13° 06' 22" N	66%	○	○	5	50	55
優K-026	抽K-026	t1K-041	K-041	PM	KENIEBA	Falea	Kandoya	433	11° 03' 08" W	12° 21' 11" N	66%	○	○	5	80	85
優K-027	抽K-027	t1K-018	K-018	PM	KENIEBA	Sagalo	Dire Dara	409	10° 36' 48" W	12° 10' 08" N	66%	△	△	3	120	125
優K-028	抽K-028	t1K-019	K-019	PM	KENIEBA	Sagalo	Dire KABALI	702	10° 04' 07" W	12° 22' 44" N	66%	△	△	3	80	85
優K-029	抽K-029	t1K-024	K-024	PM	KENIEBA	Sagalo	Yallaya	497	10° 45' 46" W	12° 05' 00" N	66%	△	△	3	80	85
優K-030	抽K-030	t1K-027	K-027	PM	KENIEBA	Kenieba	Kouddji Kenieto	876	11° 08' 52" W	12° 48' 16" N	66%	△	△	3	40	45
優K-031	抽K-031	t1K-037	K-037	PM	KENIEBA	Falea	Foulaquine	728	11° 15' 28" W	12° 08' 41" N	66%	△	△	3	120	125
優K-032	抽K-032	t1K-026	K-026	PM	KENIEBA	Kenieba	Keniedinto	745	11° 01' 20" W	12° 51' 47" N	66%	○	○	5	80	85
優K-033	抽K-033	t1K-036	K-036	PM	KENIEBA	Falea	Foudenta	543	11° 11' 33" W	12° 18' 40" N	66%	○	○	5	50	55
優K-034	抽K-034	t1K-048	K-048	PM	KENIEBA	Falea	Suler	418	11° 28' 50" W	12° 11' 50" N	66%	○	○	5	40	45
優K-035	抽K-035	t1K-032	K-032	PM	KENIEBA	Kassama	Bantako	210	11° 06' 14" W	13° 16' 42" N	88%	○	○	5	120	125
優K-036	抽K-036	t1K-033	K-033	PM	KENIEBA	Kassama	Doumifara	304	11° 05' 21" W	13° 05' 08" N	88%	○	○	5	120	125
優K-037	抽K-037	t1K-058	K-057	PM	BAFOULABE	Oualia	Darou	300	10° 01' 03" W	13° 30' 31" N	88%	○	○	5	100	105
優K-038	抽K-038	t1K-065	K-064	PM	BAFOULABE	Mahina	Dilia-Dalama	338	10° 44' 27" W	13° 34' 14" N	88%	○	○	5	80	85
優K-039	抽K-039	t1K-068	K-067	PM	BAFOULABE	Mahina	Guini	335	10° 44' 22" W	13° 27' 07" N	88%	○	○	5	80	85
優K-040	抽K-040	t1K-070	K-069	PM	BAFOULABE	Mahina	Oualia-Deguerre	219	10° 51' 01" W	13° 40' 05" N	88%	○	○	5	80	85
優K-041	抽K-041	t1K-072	K-071	PM	BAFOULABE	Mahina	Tamarana	203	10° 47' 46" W	13° 22' 30" N	88%	○	○	5	80	85
優K-042	抽K-042	t1K-075	K-074	PM	BAFOULABE	Koundian	Lahandi	748	10° 40' 16" W	13° 16' 53" N	88%	○	○	5	80	85
優K-043	抽K-043	t1K-077	K-076	PM	BAFOULABE	Koundian	Tiliba	335	10° 38' 10" W	12° 51' 21" N	88%	○	○	5	60	65
優K-044	抽K-044	t1K-088	K-087	PM	BAFOULABE	Bafoulabe	Karamokodougou	655	10° 54' 32" W	13° 40' 26" N	88%	○	○	5	80	85
優K-045	抽K-045	t1K-097	K-096	PM	KAYES	Coulimbine	Kanamakounou	347	11° 11' 43" W	14° 26' 53" N	88%	○	○	5	60	65
優K-046	抽K-046	t1K-110	K-109	PM	KAYES	Liberte Desbaya	Kobada Madine	227	11° 28' 36" W	14° 21' 34" N	88%	○	○	5	70	75
優K-047	抽K-047	t1K-015	K-015	PM	KENIEBA	Kroukoto	Sitafeto	367	10° 16' 27" W	12° 42' 21" N	88%	○	X	4	80	85
優K-048	抽K-048	t1K-090	K-089	PM	BAFOULABE	Bafoulabe	Lakafia	305	10° 44' 24" W	13° 51' 12" N	88%	○	X	4	100	105
優K-049	抽K-049	t1K-071	K-070	PM	BAFOULABE	Mahina	Santakoto	249	10° 46' 23" W	13° 36' 06" N	88%	X	○	4	80	85
優K-050	抽K-050	t1K-087	K-086	PM	BAFOULABE	Bafoulabe	Ganganta	528	10° 44' 26" W	13° 05' 05" N	88%	X	○	4	70	75
優K-051	抽K-051	t1K-091	K-090	PM	BAFOULABE	Bafoulabe	Sitacounouba	44	10° 44' 42" W	13° 58' 12" N	88%	X	○	4	70	75
優K-052	抽K-052	t1K-094	K-093	PM	KAYES	Bangassi	Bangassi D. Waure	227	11° 36' 21" W	14° 03' 03" N	88%	X	○	4	80	85
優K-053	抽K-053	t1K-099	K-098	PM	KAYES	Diamou	Bangassi	375	11° 13' 43" W	14° 12' 36" N	77%	○	○	5	120	125
優K-054	抽K-054	t1K-062	K-061	PM	BAFOULABE	Oualia	Sambaya	315	10° 07' 02" W	13° 26' 28" N	88%	△	△	3	50	55
優K-055	抽K-055	t1K-064	K-063	PM	BAFOULABE	Mahina	Digulia	316	10° 30' 58" W	13° 04' 40" N	88%	△	△	3	20	25
優K-056	抽K-056	t1K-086	K-085	PM	BAFOULABE	Bafoulabe	Douanan	242	10° 46' 53" W	13° 47' 43" N	88%	△	△	3	30	35
優K-057	抽K-057	t1K-095	K-094	PM	KAYES	Bangassi	DIGUIJAN ZANALA	240	11° 28' 24" W	14° 20' 14" N	88%	△	△	3	30	35
優K-058	抽K-058	t1K-067	K-066	PM	BAFOULABE	Mahina	Galoukone	338	10° 40' 15" W	13° 44' 48" N	77%	○	X	4	60	65
優K-059	抽K-059	t1K-059	K-058	PM	BAFOULABE	Oualia	Foulasso	60	09° 53' 10" W	13° 27' 31" N	77%	△	○	4	120	125
優K-060	抽K-060	t1K-061	K-060	PM	BAFOULABE	Oualia	Moria	126	10° 13' 40" W	13° 30' 31" N	77%	△	△	3	20	25
優K-061	抽K-061	t1K-093	K-092	PM	KAYES	Bangassi	Bangassi Gopela	70	11° 30' 46" W	14° 37' 59" N	77%	○	○	5	80	85
優K-062	抽K-062	t1K-053	K-053	PM	BAFOULABE	Tomora	Keoulegra	132	10° 31' 31" W	14° 05' 14" N	55%	○	○	5	50	55
優K-063	抽K-063	t1K-055	K-055	PM	BAFOULABE	Tomora	Massadjji	63	10° 37' 50" W	14° 04' 50" N	55%	○	○	5	80	85
優K-064	抽K-064	t1K-078	K-077	PM	BAFOULABE	Kontela	Ansofri	453	10° 18' 25" W	14° 06' 26" N	55%	○	○	5	80	85
優K-065	抽K-065	t1K-085	K-084	PM	BAFOULABE	Bafoulabe	Ditatoumania	526	10° 40' 41" W	14° 04' 06" N	55%	○	○	5	50	55
優K-066	抽K-066	t1K-054	K-054	PM	BAFOULABE	Tomora	Rersignane	37	10° 27' 46" W	14° 17' 00" N	55%	○	X	4	80	85
優K-067	抽K-067	t1K-079	K-078	PM	BAFOULABE	Kontela	Diguline	40	10° 10' 10" W	13° 53' 46" N	55%	○	△	4	100	105
優K-068	抽K-068	t1K-052	K-052	PM	BAFOULABE	Tomora	Gao	294	10° 20' 44" W	14° 0						

表 3.2.6 人力ポンプ深付井戸及び小規模給水施設建設候補村落： SEGOU Region

対象村落抽出表：セグー州

優先順位	抽出No.	版No.	物理調査No.	ポンプのタイプ	サークル名	コミュニティ名	村落名	人口	座標		降水確率予想	物理調査			掘深	
									経度	緯度		se-1	se-2	配点		着水点深
優S-001	抽S-001	11S-099	S-099	PM	SEGOU	Pellengana	Koukou	1,250	06° 11' 30" W	13° 29' 30" N	99%	○	○	5	100	105
優S-002	抽S-002	11S-056	S-056	PM	NIONO	Diabaly	Kourouma	2,971	06° 00' 04" W	14° 39' 53" N	99%	○	○	5	80	85
優S-003	抽S-003	11S-057	S-057	PM	NIONO	Dogofry	Sansanding Coura	1,351	05° 38' 38" W	14° 50' 28" N	99%	△	△	3	30	35
優S-004	抽S-004	11S-026	S-036	PM	SAN	N' goa	Dinso	1,202	05° 08' 47" W	13° 14' 21" N	66%	○	○	5	100	105
優S-005	抽S-005	11S-045	S-045	PM	BLA	Kazangasso	Kapre	1,998	05° 35' 17" W	13° 03' 37" N	66%	△	△	3	70	75
優S-006	抽S-006	11S-019	S-019	PM	TOMINIAN	Mandiakuy	Perakuy	1,284	04° 29' 86" W	12° 55' 24" N	55%	X	○	4	50	55
優S-007	抽S-007	11S-029	S-029	PM	TOMINIAN	Banena	Manina	1,444	04° 28' 41" W	12° 08' 12" N	55%	△	△	3	20	25
優S-008	抽S-008	11S-037	S-037	PM	SAN	N' goa	Parampasso	1,059	05° 06' 42" W	13° 17' 51" N	105%	○	○	5	100	105
優S-009	抽S-009	11S-093	S-093	PM	SEGOU	Katiena	Famana	866	05° 27' 87" W	13° 21' 07" N	83%	○	○	5	90	95
優S-010	抽S-010	11S-094	S-094	PM	SEGOU	Katiena	N' diédougou	803	05° 41' 50" W	13° 23' 45" N	83%	○	○	5	100	105
優S-011	抽S-011	11S-100	S-100	PM	SEGOU	Pellengana	M' Peba	902	06° 00' 33" W	13° 30' 16" N	83%	○	○	5	100	105
優S-012	抽S-012	11S-075	S-075	PM	SAN	Kassorala	Nanani Djiré	1,058	04° 47' 34" W	12° 41' 01" N	66%	△	△	3	120	125
優S-013	抽S-013	11S-058	S-058	PM	NIONO	Dogofry	Touba K 06	1,126	06° 01' 24" W	14° 50' 56" N	77%	○	○	5	80	85
優S-014	抽S-014	11S-063	S-063	PM	NIONO	Siribila	Kanabougou	1,139	06° 02' 10" W	14° 07' 56" N	77%	○	X	4	60	65
優S-015	抽S-015	11S-038	S-038	PM	BARAOUILI	Sanado	Sinakorougou	980	06° 25' 07" W	13° 04' 41" N	77%	○	○	5	80	85
優S-016	抽S-016	11S-028	S-028	PM	TOMINIAN	Banena	Koya	814	04° 18' 13" W	13° 02' 39" N	55%	○	○	5	80	85
優S-017	抽S-017	11S-025	S-025	PM	TOMINIAN	Koula	Kombory kouna	1,025	04° 07' 44" W	12° 59' 09" N	55%	△	△	3	60	65
優S-018	抽S-018	11S-014	S-014	PM	TOMINIAN	Kaniadougou	Nakoro	401	05° 34' 34" W	13° 43' 26" N	105%	○	○	5	80	85
優S-019	抽S-019	11S-101	S-101	PM	SEGOU	Pellengana	Diakoro	646	06° 09' 20" W	13° 35' 21" N	99%	○	○	5	80	85
優S-020	抽S-020	11S-096	S-096	PM	SEGOU	Katiena	Wangana	702	05° 31' 22" W	13° 27' 54" N	83%	○	○	5	80	85
優S-021	抽S-021	11S-097	S-097	PM	SEGOU	Katiena	Bola	658	05° 43' 73" W	13° 36' 21" N	83%	○	○	5	120	125
優S-022	抽S-022	11S-049	S-049	PM	BARAOUILI	Baraouili	Nintombougou Ban	480	06° 45' 12" W	13° 07' 18" N	66%	○	○	5	60	65
優S-023	抽S-023	11S-050	S-050	PM	BARAOUILI	Boidie	Diengo	487	07° 59' 50" W	13° 14' 43" N	66%	○	○	5	80	85
優S-024	抽S-024	11S-077	S-077	PM	SAN	Kassorala	Madina Tabouakan	452	04° 50' 35" W	12° 42' 22" N	66%	○	○	5	100	105
優S-025	抽S-025	11S-088	S-088	PM	SEGOU	Cinzana	Sonsorobougou	586	06° 01' 31" W	13° 19' 59" N	83%	△	△	3	100	105
優S-026	抽S-026	11S-095	S-095	PM	SEGOU	Katiena	Togoba	792	05° 33' 38" W	13° 16' 78" N	83%	△	△	3	120	125
優S-027	抽S-027	11S-098	S-098	PM	SEGOU	Katiena	Bolikoungou	524	05° 33' 07" W	13° 26' 39" N	83%	△	△	3	100	105
優S-028	抽S-028	11S-046	S-046	PM	BLA	Kazangasso	Sangoula Djiréla	460	05° 34' 59" W	13° 04' 15" N	66%	○	X	4	100	105
優S-029	抽S-029	11S-054	S-054	PM	NIONO	Diabaly	Niessoumana	606	06° 01' 56" W	14° 31' 08" N	99%	○	○	5	60	65
優S-030	抽S-030	11S-071	S-071	PM	NIONO	Dieli	Soumbala	768	05° 08' 24" W	13° 09' 09" N	66%	△	△	3	100	105
優S-031	抽S-031	11S-004	S-004	PM	SEGOU	Fatine	Koba sekola	500	05° 26' 38" W	13° 30' 11" N	83%	○	○	5	100	105
優S-032	抽S-032	11S-048	S-048	PM	BARAOUILI	Baraouili	Tienambougou	593	06° 11' 11" W	13° 46' 26" N	77%	○	○	5	80	85
優S-033	抽S-033	11S-067	S-067	PM	NIONO	Sokolo	Segou Coura SK 18	655	06° 04' 59" W	14° 43' 29" N	77%	○	○	5	100	105
優S-034	抽S-034	11S-060	S-060	PM	NIONO	Dogofry	Kaban-Coura	572	06° 00' 36" W	14° 49' 14" N	77%	X	○	4	60	65
優S-035	抽S-035	11S-059	S-059	PM	NIONO	Dogofry	Dagabory	588	05° 53' 35" W	14° 55' 05" N	77%	△	△	3	30	35
優S-036	抽S-036	11S-061	S-061	PM	NIONO	Mariko	Konokassy	782	06° 04' 16" W	14° 22' 12" N	77%	△	△	3	130	135
優S-037	抽S-037	11S-065	S-065	PM	NIONO	Siribila	Hatta were	520	06° 02' 20" W	14° 07' 10" N	77%	X	△	2	100	105
優S-038	抽S-038	11S-007	S-007	PM	SEGOU	Konodimini	Massabougou	511	06° 31' 33" W	13° 11' 49" N	77%	○	○	5	100	105
優S-039	抽S-039	11S-008	S-008	PM	SEGOU	Konodimini	Prinpia werodia	757	06° 33' 55" W	13° 10' 36" N	77%	○	○	5	80	85
優S-040	抽S-040	11S-040	S-040	PM	BARAOUILI	Sanado	Bounou	501	06° 23' 45" W	13° 10' 29" N	77%	○	○	5	60	65
優S-041	抽S-041	11S-021	S-021	PM	TOMINIAN	Sanekuy	Donkorokuy	528	04° 44' 32" W	13° 01' 22" N	66%	○	○	5	100	105
優S-042	抽S-042	11S-035	S-035	PM	SAN	N' goa	Dalla	477	05° 11' 59" W	13° 11' 50" N	66%	○	○	5	50	55
優S-043	抽S-043	11S-017	S-017	PM	TOMINIAN	Mandiakuy	Kona	485	04° 26' 84" W	12° 54' 02" N	55%	○	○	5	80	85
優S-044	抽S-044	11S-026	S-026	PM	TOMINIAN	Koula	Parazilo	490	04° 17' 19" W	13° 25' 05" N	55%	△	△	3	80	85
優S-045	抽S-045	11S-083	S-083	PM	SEGOU	Cinzana	Bafobougou	377	06° 02' 48" W	13° 25' 36" N	83%	○	○	5	65	70
優S-046	抽S-046	11S-084	S-084	PM	SEGOU	Cinzana	Balango wère	237	05° 46' 33" W	13° 16' 20" N	83%	○	○	5	80	85
優S-047	抽S-047	11S-085	S-085	PM	SEGOU	Cinzana	Dombougou	269	05° 58' 34" W	13° 25' 55" N	83%	○	○	5	90	95
優S-048	抽S-048	11S-087	S-087	PM	SEGOU	Cinzana	Sirangisso	261	05° 53' 30" W	13° 23' 07" N	83%	○	○	5	100	105
優S-049	抽S-049	11S-089	S-089	PM	SEGOU	Cinzana	Folanassibougou	380	06° 00' 02" W	13° 24' 02" N	83%	○	○	5	80	85
優S-050	抽S-050	11S-090	S-090	PM	SEGOU	Cinzana	Touatola	363	05° 43' 35" W	13° 25' 60" N	83%	○	○	5	75	80
優S-051	抽S-051	11S-091	S-091	PM	SEGOU	Cinzana	Moussa wère	353	05° 46' 45" W	13° 31' 51" N	83%	○	○	5	80	85
優S-052	抽S-052	11S-005	S-005	PM	SEGOU	Konodimini	Bene were	353	06° 31' 16" W	13° 08' 52" N	105%	△	△	3	90	95
優S-053	抽S-053	11S-052	S-052	PM	BARAOUILI	Konobougou	Tongani	271	06° 38' 25" W	12° 57' 25" N	66%	○	○	5	60	65
優S-054	抽S-054	11S-076	S-076	PM	SAN	Kassorala	Madina Zankan	616	04° 47' 50" W	12° 44' 28" N	66%	○	○	5	70	75
優S-055	抽S-055	11S-061	S-061	PM	SAN	Moribila	Moriba Mankan	237	04° 50' 35" W	12° 42' 22" N	66%	X	○	4	60	65
優S-056	抽S-056	11S-063	S-063	PM	BARAOUILI	Konobougou	Kolabougou	422	06° 50' 09" W	12° 40' 05" N	66%	△	△	3	120	125
優S-057	抽S-057	11S-082	S-082	PM	SAN	Moribila	Moribila Nikankan	236	05° 02' 25" W	12° 39' 21" N	66%	△	△	3	10	15
優S-058	抽S-058	11S-064	S-064	PM	NIONO	Siribila	Kana were	600	04° 44' 25" W	12° 59' 19" N	66%	△	△	3	30	35
優S-059	抽S-059	11S-002	S-002	PM	SEGOU	Fatine	Kaba were	492	05° 25' 01" W	13° 30' 43" N	83%	○	○	5	120	125
優S-060	抽S-060	11S-003	S-003	PM	SEGOU	Fatine	Kassorala	393	05° 24' 12" W	13° 30' 03" N	83%	○	○	5	80	85
優S-061	抽S-061	11S-092	S-092	PM	SEGOU	Cinzana	Ouendia	283	06° 00' 21" W	13° 17' 27" N	77%	○	○	5	100	105
優S-062	抽S-062	11S-051	S-051	PM	BARAOUILI	Boidie	Zéguéla	243	06° 18' 02" W	13° 19' 69" N	77%	△	△	3	120	125
優S-063	抽S-063	11S-068	S-068	PM	NIONO	Sokolo	Némabougou	311	06° 04' 54" W	14° 44' 49" N	77%	○	○	5	100	105
優S-064	抽S-064	11S-069	S-069	PM	NIONO	Sokolo	Hamdalaye SK 19	276	06° 05' 11" W	14° 46' 08" N	77%	○	○	5	100	105
優S-065	抽S-065	11S-070	S-070	PM	NIONO	Sokolo	Darsalam SK 21	263	06° 05' 55" W	14° 45' 34" N	77%	○	○	5	80	85
優S-066	抽S-066	11S-006	S-006	PM	SEGOU	Konodimini	Daoulabougou	344	06° 27' 03" W	13° 15' 03" N	77%	○	○	5	80	85
優S-067	抽S-067	11S-009	S-009	PM	SEGOU	Konodimini	Zana koro were	296	06° 28' 25" W	13° 19' 39" N	77%	○	○	5	80	85
優S-068	抽S-068	11S-010	S-010	PM	SEGOU	Diessibougou	Fereba	263	06° 16' 68" W	13° 30' 70" N	77%	○	○	5	80	85
優S-069	抽S-069	11S-011	S-011	PM	SEGOU	Diessibougou	Ngounando	336	06° 14' 74" W	13° 31' 05" N	77%	○	○	5	80	85
優S-070	抽S-070	11S-013	S-013	PM	SEGOU	Diessibougou	Belehou	200	06° 19' 48" W	13° 34' 44" N	77%	○	○	5	80	85
優S-071	抽S-071	11S-015	S-015	PM	TOMINIAN	Kaniadougou	Fisibougoungissal	263	06° 23' 50" W	13° 39' 20" N	77%	○	○	5	120	125
優S-072	抽S-072	11S-042	S-042	PM	BARAOUILI	Tesserela	Sakoiba wère	350	06° 10' 58" W	13° 10' 55" N	77%	○	○	5	60	65
優S-073	抽S-073	11S-043	S-043	PM	BARAOUILI	Tesserela	Dougoubougou	321	06° 11' 24" W	13° 13' 31" N	77%	○	○	5	100	105
優S-074	抽S-074	11S-030	S-030	PM	SAN	Niasso	Belenssoni	261	05° 05' 17" W	13° 05' 12" N	66%	○	○	5	90	95
優S-075	抽S-075	11S-031	S-031	PM	SAN	Niasso	Cinzo	223	05° 02' 29" W	13° 12' 02" N	66%	○	○	5	60	65
優S-076	抽S-076</															

表 3.2.7 人力ポンプ深付井戸及び小規模給水施設建設候補村落： MOPTI Region

対象村落抽出表：モプチ州

優先 順位	抽出No.	仮No.	物理探査 No.	ポンプの タイプ	サークル名	コミュニティ名	村落名	人口	座標		物理探査			掘削深度
									経度	緯度	着水 確率 予想	se-1 se-2 画点	着水予 想深度	
優M-001	抽M-001	t1M-016	M-063	PM	KORO	Dioungani	Dioungani (Dioungani) peulh	2,150	02° 44' 00" W	14° 18' 00" N	66%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-002	抽M-002	t1M-042	M-089	PM	KORO	Bondo	Boondo (Bondo )	2,500	03° 00' 00" W	14° 06' 00" N	50%	△ △ 3	30m	35 m
優M-003	抽M-003	t1M-040	M-140	PM	KORO	Dougouténé II	Tansago (Tansagou)	1,580	03° 23' 00" W	13° 53' 00" N	55%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-004	抽M-004	t1M-011	M-058	PM	KORO	Dinangourou	Guimini	1,100	02° 22' 00" W	14° 21' 00" N	77%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-005	抽M-005	t1M-013	M-060	PM	KORO	Dioungani	Aldouma	1,200	02° 41' 00" W	14° 16' 00" N	66%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-006	抽M-006	t1M-070	M-027	PM	BANKASS	Baye	Minta	1,050	03° 19' 00" W	13° 34' 00" N	50%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-007	抽M-007	t1M-074	M-031	PM	BANKASS	Baye	Goéré	874	03° 26' 45" W	13° 30' 11" N	55%	△ △ 3	20m	25 m
優M-008	抽M-008	t1M-058	M-015	PM	BANKASS	Ouenkoro	Péguéré	1,200	03° 47' 00" W	13° 22' 00" N	66%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-009	抽M-009	t1M-002	M-049	PM	KORO	Yoro	Lofo( Lofa )	780	02° 00' 09" W	14° 17' 22" N	77%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-010	抽M-010	t1M-012	M-059	PM	KORO	Dinangourou	Sari	573	02° 21' 00" W	14° 24' 00" N	77%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-011	抽M-011	t1M-010	M-057	PM	KORO	Dinangourou	Alcoubourou	489	02° 08' 00" W	14° 28' 00" N	77%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-012	抽M-012	t1M-126	M-126	PM	DJENNE	Fakala	Charbon Da	650	04° 15' 00" W	13° 55' 00" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-013	抽M-013	t1M-071	M-028	PM	BANKASS	Baye	Ouro	800	03° 19' 00" W	13° 26' 00" N	55%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-014	抽M-014	t1M-069	M-026	PM	BANKASS	Baye	Oufou	500	03° 17' 00" W	13° 31' 00" N	55%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-015	抽M-015	t1M-072	M-029	PM	BANKASS	Baye	Ourokouin(-konin)	750	03° 29' 00" W	13° 26' 00" N	50%	○ ○ 5	50m	55 m
優M-016	抽M-016	t1M-065	M-022	PM	BANKASS	Baye	Kari	576	03° 28' 00" W	13° 20' 00" N	50%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-017	抽M-017	t1M-056	M-013	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Dia	600	03° 50' 00" W	13° 37' 00" N	77%	○ ○ 5	60m	65 m
優M-018	抽M-018	t1M-060	M-017	PM	BANKASS	Ouenkoro	Nion	500	03° 46' 00" W	13° 25' 00" N	66%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-019	抽M-019	t1M-047	M-004	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Tindé	500	03° 41' 00" W	13° 23' 00" N	55%	△ △ 3	40m	45 m
優M-020	抽M-020	t1M-053	M-010	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Madina Aly	700	03° 48' 00" W	13° 35' 00" N	77%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-021	抽M-021	t1M-051	M-008	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Mahana	500	03° 49' 00" W	13° 30' 00" N	77%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-022	抽M-022	t1M-055	M-012	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Tira	700	03° 51' 00" W	13° 30' 00" N	77%	X ○ 4	40m	45 m
優M-023	抽M-023	t1M-059	M-016	PM	BANKASS	Ouenkoro	Biaredé(Diarede)	625	03° 48' 00" W	13° 22' 00" N	66%	△ △ 3	100m	105 m
優M-024	抽M-024	t1M-063	M-020	PM	BANKASS	Ouenkoro	Gourtjel	487	03° 49' 00" W	13° 22' 00" N	66%	△ △ 3	100m	105 m
優M-025	抽M-025	t1M-008	M-055	PM	KORO	Yoro	Nassounele	199	02° 07' 00" W	14° 10' 00" N	77%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-026	抽M-026	t1M-009	M-056	PM	KORO	Yoro	Tidoré	200	02° 06' 00" W	14° 11' 00" N	77%	○ ○ 5	40m	45 m
優M-027	抽M-027	t1M-005	M-052	PM	KORO	Yoro	Yansolga	200	02° 02' 00" W	14° 13' 00" N	77%	○ ○ 5	60m	65 m
優M-028	抽M-028	t1M-018	M-065	PM	KORO	Dioungani	Logossaye	200	02° 49' 00" W	14° 16' 00" N	66%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-029	抽M-029	t1M-014	M-061	PM	KORO	Dioungani	Komini	200	02° 36' 00" W	14° 18' 00" N	66%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-030	抽M-030	t1M-007	M-054	PM	KORO	Yoro	Kindi	387	02° 03' 00" W	14° 13' 00" N	77%	△ △ 3	60m	65 m
優M-031	抽M-031	t1M-006	M-053	PM	KORO	Yoro	Damtao	200	02° 03' 00" W	14° 19' 00" N	77%	△ △ 3	40m	45 m
優M-032	抽M-032	t1M-004	M-051	PM	KORO	Yoro	Bodoli	200	02° 14' 00" W	14° 14' 00" N	77%	△ △ 3	80m	85 m
優M-033	抽M-033	t1M-017	M-064	PM	KORO	Dioungani	Senéboumbo	200	02° 49' 00" W	14° 10' 00" N	66%	△ △ 3	20m	25 m
優M-034	抽M-034	t1M-015	M-062	PM	KORO	Dioungani	Atibou	200	02° 42' 00" W	14° 18' 00" N	66%	△ △ 3	40m	45 m
優M-035	抽M-035	t1M-130	M-130	PM	DJENNE	Fakala	Dramane Da	200	04° 08' 00" W	14° 12' 00" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-036	抽M-036	t1M-122	M-122	PM	DJENNE	Fakala	Kombadiam	200	04° 12' 00" W	13° 57' 00" N	105%	○ ○ 5	60m	65 m
優M-037	抽M-037	t1M-124	M-124	PM	DJENNE	Fakala	Waroyesso (Warayessa)	100	04° 14' 00" W	13° 58' 00" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-038	抽M-038	t1M-121	M-121	PM	DJENNE	Fakala	Bougouni Daga	70	04° 09' 00" W	14° 09' 00" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-039	抽M-039	t1M-138	M-138	PM	MOPTI CENTRAL	Sio	Kaga Mamou	200	04° 14' 00" W	14° 19' 00" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-040	抽M-040	t1M-136	M-136	PM	MOPTI CENTRAL	Sio	Mouso Fandougou	200	04° 15' 00" W	14° 20' 00" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-041	抽M-041	t1M-135	M-135	PM	MOPTI CENTRAL	Sio	Boussoura	200	04° 09' 00" W	14° 22' 00" N	105%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-042	抽M-042	t1M-134	M-134	PM	MOPTI CENTRAL	Sio	Niamangaly	200	04° 00' 00" W	14° 27' 00" N	105%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-043	抽M-043	t1M-133	M-133	PM	MOPTI CENTRAL	Sio	Diabi	200	04° 07' 00" W	14° 24' 00" N	105%	○ ○ 5	60m	65 m
優M-044	抽M-044	t1M-127	M-127	PM	DJENNE	Fakala	Dédougou	200	04° 15' 00" W	13° 55' 00" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-045	抽M-045	t1M-125	M-125	PM	DJENNE	Fakala	Samoudoudou	200	04° 12' 00" W	13° 57' 00" N	105%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-046	抽M-046	t1M-128	M-128	PM	DJENNE	Fakala	Diaba peulh	400	04° 12' 09" W	14° 00' 30" N	105%	○ X 4	80m	85 m
優M-047	抽M-047	t1M-129	M-129	PM	DJENNE	Fakala	Biba	200	04° 14' 00" W	14° 03' 00" N	105%	△ ○ 4	80m	85 m
優M-048	抽M-048	t1M-073	M-030	PM	BANKASS	Baye	Boro	350	03° 20' 00" W	13° 19' 00" N	55%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-049	抽M-049	t1M-068	M-025	PM	BANKASS	Baye	Ouro Saye	300	03° 15' 00" W	13° 35' 00" N	55%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-050	抽M-050	t1M-067	M-024	PM	BANKASS	Baye	Gondjé Nédougou	200	03° 21' 00" W	13° 48' 00" N	55%	○ ○ 5	60m	65 m
優M-051	抽M-051	t1M-066	M-023	PM	BANKASS	Baye	Ouro Eme (Oura Eme)	150	03° 18' 00" W	13° 46' 00" N	50%	△ △ 3	50m	55 m
優M-052	抽M-052	t1M-046	M-003	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Nema	300	03° 45' 00" W	13° 37' 00" N	77%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-053	抽M-053	t1M-061	M-018	PM	BANKASS	Ouenkoro	Sirakele	300	03° 48' 00" W	13° 26' 00" N	66%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-054	抽M-054	t1M-057	M-014	PM	BANKASS	Ouenkoro	Léma	400	03° 40' 00" W	13° 20' 00" N	55%	○ ○ 5	80m	85 m
優M-055	抽M-055	t1M-048	M-005	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Ouori peulh	150	03° 44' 00" W	13° 29' 00" N	66%	△ △ 3	100m	105 m
優M-056	抽M-056	t1M-041	M-088	PM	KORO	Dougouténé II	Boulérou	200	03° 10' 00" W	13° 54' 00" N	50%	X ○ 4	60m	65 m
優M-057	抽M-057	t1M-043	M-090	PM	KORO	Bondo	Doyel	300	03° 00' 00" W	14° 06' 00" N	50%	△ △ 3	30m	35 m
優M-058	抽M-058	t1M-049	M-006	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Madina Ourou	400	03° 48' 00" W	13° 35' 00" N	77%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-059	抽M-059	t1M-052	M-009	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Minkouou(Mankouou) Beuber a.	350	03° 49' 00" W	13° 33' 00" N	77%	○ ○ 5	100m	105 m
優M-060	抽M-060	t1M-054	M-011	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Guinamba (Guimamba)	350	03° 49' 00" W	13° 39' 00" N	77%	X ○ 4	50m	55 m
優M-061	抽M-061	t1M-050	M-007	PM	BANKASS	Sokoura (Sokouml)	Tégulé	250	03° 47' 00" W	13° 32' 00" N	77%	○ △ 4	50m	55 m
優M-062	抽M-062	t1M-062	M-019	PM	BANKASS	Ouenkoro	Mabéré (Mabéré)	400	03° 48' 00" W	13° 24' 00" N	66%	△ △ 3	100m	105 m
優M-063	抽M-063	t1M-038	M-086	PM	KORO	Dougouténé II	Barataguiné	300	03° 21' 00" W	13° 58' 00" N	55%	○ X 4	60m	65 m
優給M-001	抽給M-001	t1M-002	M-141	AEP	DJENNE	Madiama	Madiama	1,200	04° 23' 03" W	13° 47' 19" N	105%	○ ○ 5	80m	85 m

“優M-”/“抽M-”：人力ポンプ付井戸  
 “優給M-”/“抽給M-”：小規模給水施設

## b)小規模給水施設の抽出

基本設計調査の初期に、「マ」国側から提出された候補村落リスト及び代替村落リストには、両リストに重複して記載されたものや、手押しポンプ付深井戸建設対象村落と重複して記載されたものなどがあったため、それらを整理した結果、カイ州 3 村落、セグー州 3 村落、モプチ州 4 村落、合計 10 村落が小規模給水施設建設候補村落として残った。

これらの 10 村落について、次のように対象村落を抽出した。

設計の基本方針に基づき、人口 2,000 人以上の村落に対して、下記 10 項目の基準で○、△、×の 3 段階の評価を行い、それぞれの評価区分に基づく配点を行って総合得点を算出し、総合得点の順序で対象村落の優先順位とした。

表 3.2.8 評価基準

評価事項	○	△	×
1 裨益効果（人口等）	4000 人以上	4000 人 ～3000 人	3000 人以下
2 伝統的井戸以外の既存井戸が少ない	全く無し	中位	多数あり
3 給水事情 1（水源が 1km 以上と遠い等）	遠い	中位	近い
4 給水事情 2（水量が少ない等）	少ない	中位	多い
5 給水事情 3（表層水の水質が悪い等）	水質が悪い	中位	水質問題無し
6 主要道路からのアクセス状況	近い	中位	遠い
7 水管理委員会の有無	有り	立上げ中	無し
8 建設意欲	高い	中位	低い
9 社会経済状況（水価の支払い能力の有無等）	高い	中位	低い
10 維持管理に対する意識	高い	中位	低い

項目 8～10 は新規小規模給水施設建設に対する意欲及び、運営・維持・管理に対する経済条件や意識に関する事項である。

評価基準マークの○、△、×に、それぞれ○：3点、△：2点、×：1点を配点し、それらの総合得点を評価した。各村落の評価及び総合得点は次表のとおりである。

表 3.2.9 小規模給水施設対象村落の総合得点

名 州	評価事項 村落名											採点
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
カイ 州	Samé Plantation	×	△	×	△	△	○	○	○	○	○	23 点
	Lany 3	△	×	×	△	△	△	○	○	○	○	22 点
	Diakaba	×	△	×	△	△	×	○	△	△	△	18 点
セグー 州	Kolongotomo	△	×	×	○	×	△	○	△	○	○	21 点
	Saminé	○	△	△	△	△	△	×	○	○	○	23 点
	Bamamba K01	△	△	×	×	○	×	○	△	○	△	20 点
モプチ 州	Yoro	○	△	○	○	×	×	○	△	×	×	20 点
	Ouenkoro	△	△	○	○	×	×	○	△	△	△	21 点
	Sokoura	○	×	○	△	×	△	○	△	△	△	21 点
	Madiama	×	△	○	△	△	○	×	○	○	○	23 点

表 3.2.10 小規模給水施設対象村落の建設意欲及び維持管理意識

州名	対象村落名	給水施設建設意欲及び維持管理意識
カイ州	Samé Plantation	水管理委員会の委員に、水因性疾病の克服と小規模給水施設建設に対する積極性が見受けられた。
セグー州	Saminé	村落内の団結が強く、維持管理に対する認識を十分に持っていた。
モプチ州	Madiama	水管理委員会は設置されていないが、同村落の調査時に、給水改善のための会議を開催しているなど、建設意欲が強く感じられた。

表 3.2.9 で高い総合得点を示す村落の中で施設建設意欲や維持管理意識の高い以下の 3 村落を、本協力対象事業の小規模給水施設建設対象村落とする。

表 3.2.11 小規模給水施設建設の対象村落

州名	Region	サークル	コンミューン	村落名
カイ州	Kayes	Kayes	Samé-Diogoma	Samé Plantation
セグー州	Segou	Segou	Saminé	Saminé
モプチ州	Mopti	Djenne	Madiama	Madiama

小規模給水施設建設の候補村落でありながら、建設対象村落とならなかった村落については、代替として、次のように人力ポンプ付深井戸建設の検討を行った。

- i) 手押しポンプ、足踏みポンプ、現代的筒井戸等の衛生的な給水施設が少ないために、既存の給水施設 1 ヶ所について、現在 2,000 人以上が対象となっている村落
  - ii) 将来の維持管理に対する経済性や意識が高いと感じられる村落
- これらの事項について、下表の変更村落選定基準により検討を行った。

表 3.2.12 人力ポンプ付深井戸設置への変更村落選定基準

州名	村落名\項目	既存給水施設 1 ヶ所あたりの村民数	維持管理意識等	備考
カイ州	Lany 3	1,010 人 ×	○	
	Diakaba	500 人 ×	△	
セグー州	Kolongotomo	610 人 ×	○	
	Bamamba K01	3,900 人 ○	○	採用
モプチ州	Yoro	5,920 人 ○	×	不採用
	Ouenkoro	1,660 人 ×	△	
	Sokoura	1,440 人 ×	△	

検討の結果、前述の i) 項に該当する村落として、セグー州の Bamamba K01 村及びモプチ州の Yoro 村が該当した。しかし、Yoro は ii) 項において問題があるため、人力ポンプ付深井戸建設に切り替える村落は Bamamba K01 村落のみとなり、この代替に「マ」国側は同意した。

なお、i) 項で検討対象村落の人口基準値を 2,000 人以上としたことは次の理由による。

「マ」国の水資源開発基本計画（マスタープラン）では、人口 2,000～10,000 人の村落を小規模給水

施設建設の対象としている。従って、本計画で小規模給水施設建設から外された人口 2,000 人を超える村落が優先的に代替え施設建設の検討対象となる。

## 2) 要請内容に対するその他の変更

### a)小規模給水施設用エネルギー源

小規模給水施設の電源については、太陽電池の効率は気象や季節に影響を受けやすく、特に雨期の効率が極端に低下すること、太陽光パネルの更新に高額な支出を要し、村民が負担できないこと、盗難予防のためのガードマンの雇用に費用がかかりすぎること等の理由により、ディーゼルエンジン発電に変更することとし、「マ」国側はこれに同意した。

### b)車輛搭載型井戸掘削関連機材等

当初、「マ」国が要請していた車輛搭載型井戸掘削関連機材については、「マ」国では、現在、各種機関を民営化或いは民間委託方式に切り替えていく政策を取っているため、水利局も同様の方針で井戸建設部門を民間委託方式に移行中であるとして、基本設計調査の協議の段階で同要請を取り下げた。

### c)「ギニアウォーム対策村落給水計画」時の調達済機材等の利用

無償資金協力「ギニアウォーム対策村落給水計画(1994～1996)」において日本より調達した掘削機材及び関連機材等 2 式は、現在モプチ州及びトンブクトゥー州の水利局支局が夫々 1 式使用している。しかし、現地調査の結果、全体的に老朽化し、特に掘削機櫓部のガイドレールや油圧系統等の消耗が激しいことが判った。今後更に傷みが進み、掘削作業の能率に影響の出ることが予想されるが、調達時に準備したこれらのスペアパーツは、既に使用され尽くしていた。

このような状況のため、本協力対象事業に使用する場合、さらに掘削機の内部部品等のチェックと交換が必要と考えられ、オーバーホール、パーツ補給等に要する費用は、新規に購入する価格と同等或いはそれ以上を要することが判った。従って、「ギニアウォーム対策村落給水計画」での調達機材の利用は行わないこととする。

## 3) 井戸の未着水時の対応

対象村落には現在 1 村落あたり 2 地点で物理探査結果が得られている。これらの資料のうち、明確な帯水層の捕捉出来ていない村落について詳細設計時に精密な物理探査を実施し、成功率を高めることとする。また、実施時に十分な水量と水質が得られなかった場合には、水利局（同支局）、村落代表者及びコンサルタントが協議を行い、水量が 1m<sup>3</sup>に僅かに満たない場合でもこれら 3 者が合意すれば成功井として認めることとする。但し、この合意の得られない村や空井戸については、代替え井戸地点或いは代替え村落について協議する。

## 4) 成功率評価

### a)人力ポンプ付深井戸の着水確率

対象 3 州の帯水層捕捉の確率は、水利局より入手の国連プロジェクト “Project

DCTD/90/002(1992)<sup>4)</sup> のデータから、合計 2,347 孔の掘削井戸について 66.4%と算出され、それらの平均揚水量は約 7 m<sup>3</sup>/h を示す。本協力対象事業の人力ポンプ付深井戸建設では捕捉井の揚水量を 1.0m<sup>3</sup>/h 以上とするため、捕捉率は DCTD/90/002 プロジェクトより高く設定できると考えられる。

本基本設計調査の水利地質調査では各州を分帯し、それぞれのゾーンの地下水開発状況や水利地質的条件を総合して、各ゾーンの開発の難易度を表わす“着水確率予想”を 45%～95%とした。

それらの状況や他の水利地質状況の総合評価に対して、各ゾーンに 1～5 点の配点を行い、それぞれのゾーンに属する村落にそのゾーンと同等の着水確率予想値を配点した。

着水確率予想値は現実的にはおよそ±10%の誤差を有すると仮定し、人力ポンプ付深井戸建設の全対象村落について、予想着水確率平均値の下限值、中央値、上限値を算出した。それらの値はそれぞれ 62%、69%、75%である。

これらの値を、前述の DCTD/90/002 プロジェクトの捕捉率 66.4%や、同プロジェクトと本協力対象事業で目標とする揚水量の差について検討し、本協力対象事業の詳細設計前の予想着水確率平均値を 75%程度と評価し、詳細設計後の着水確率を 80%と推定する。

#### **b) 人力ポンプ付深井戸の成功率評価**

人力ポンプ付深井戸掘削業務の成功率を、上記着水確率予想平均値と同等とし 75%と評価する。この成功率を確実にし、さらに 80%程度まで高めるため、詳細設計調査実施時に物理探査の精査を行う必要がある。

#### **c) 小規模給水施設用井戸の着水確率評価**

小規模給水施設用井戸の揚水量は、5 m<sup>3</sup>/h を想定しているため、着水確率予想平均値は 69%と 75%の間に設定されると思われる。しかし、本小規模給水施設建設対象地域が河川寄りの地域に立地することを評価し、小規模給水施設用井戸の着水確率予想値を、人力ポンプ付深井戸の着水確率予想平均値の評価と同等の、上限値 75%とする。

#### **d) 小規模給水施設用井戸の成功率評価**

小規模給水施設用井戸掘削業務の成功率を、上記着水確率予想平均値と同等とし 75%と評価する。この成功率を確実にし、さらに 80%程度まで高めるため、人力ポンプ付き深井戸と同じく詳細設計調査実施時に物理探査の精査を行う必要がある。

#### **e) 井戸の代替え地点の検討**

本協力対象事業の基本設計調査では、各対象村落で垂直探査法のみ実施しており、その測点数は 1 村落につき 2 点のみである。他援助機関の場合、複数の種類の物理探査法を同一地区で組み

---

4 : UNDP(1992) : ANNUAIRE DES FORAGES No6 (井戸年鑑) ; Programme des Nations Unies Pour Le Developpement, Project DCTD/90/002, “Stratégies et Programmation du Secteur Eau à l’an 2000” 報告書, Rapport INF/ANN/9(Janvier 1992 : 井戸台帳)

合わせて行い、着水の確率を高める方法をとっているが、その場合でも3～5回程度の代替地点の掘削を経て着水している井戸もある。

本協力対象事業の場合、代替掘削は現在1回しか実施できない状態である。そのため、設定した成功率を確実なものとし、さらに80%程度に高めるため詳細設計調査時に物理探査の精査を行うこととする。

物理探査方法としては、電気探査の水平探査法により水平的な地質・構造変化を捉えたあと掘削候補地点を選定し、その後、その地点で垂直探査法により帯水層深度を把握し、最終的な掘削地点と掘削深度を決定する方法を推奨する。

カイ州では、磁性を持つ粗粒玄武岩が分布し、水質・水量がこの影響を受けている場合があるので磁気探査も有効であるため、採用を推奨する。

### 3-2-2-2 施設計画

#### 1) 人力ポンプ付深井戸

タイプ I の給水施設では、施設は①井戸（ケーシング、揚水管及びポンプ）、②上部構造（台座及び排水路・浸透柵）で構成される（後出図 3.2.2～図 3.2.4）。給水原単位は、上位計画の SDRE 及び PNIR の基準<sup>5</sup>に従い、1人1日当たり 20ℓの給水量とし、1村1本の井戸を設置する。

人力ポンプ付深井戸の仕様は以下のとおりとする。

#### a) 人力ポンプ付深井戸の仕様

井戸の揚水量を、1m<sup>3</sup>/h 以上とする。ポンプは、手押しポンプ（インディアマリ型）を標準仕様とするが、まとまった範囲の地域で静水位が深いモプチ州の中東部地域については足踏みポンプ（ベルネハイドロポンプ 100 型）を使用する。

#### b) 井戸の掘削仕様

- i) 掘削孔径 : 7-5/8 インチ
- ii) 口元ケーシング部掘削孔径 : 9-5/8 インチ
- iii) スクリーン・ケーシング孔径 : 5 インチ PVC 或いは FRP 製
- iv) 主要帯水層部分にスクリーンをセットし、その後、その他の帯水層を含め、最上部の帯水層と判読された部分以深に砂利充填を行う。
- v) 砂利充填部分の直上には汚水遮水用のベントナイトペレットを充填し、それより上部は埋め戻し、地表部分を整地する。
- vi) ポンプ座建設まで仮蓋を施す。

---

<sup>5</sup> : 1998 年に農村インフラ整備事業（PNIR）の一環として、人口 400 人に満たない村落についても、手押しポンプ付深井戸による給水施設 1 基以上を設けることが新方針として加えられた。

### c) ポンプ台座仕様

- i) 手押し式ポンプ (インディアマリ型) : 四角型、3.5m×3.0m、排水路 5m 及び浸透柵 1m×1m 付属
- ii) 足踏み式ポンプ (ベルネ hidroポンプ 100 型) : 四角型、2m×2m、排水路 5m 及び浸透柵 1m×1m 付属

### d) 人力ポンプの揚水管仕様

- i) 手押し式ポンプ (インディアマリ型) : 内径 30mm ステンレス
- ii) 足踏み式ポンプ (ベルネ hidroポンプ 100 型) : 内径 26mm 硬質ポリエチレンパイプ

## 2) 小規模給水施設

タイプ II の給水施設である。施設は①井戸、②ディーゼル発電室 (コントロールハウス)、③配水塔及び配水タンク、④配水管網、⑤共同水栓で構成される (後出、図 3.2.2、図 3.2.6～図 3.2.11)。

### a) 基本諸元

水資源開発基本計画 (マスタープラン) は、3-2-1 (7) に示すとおり人口に応じて給水施設の種類、給水原単位について規定している。これと現地調査結果を基に細部を以下の通り計画する。

- i) 計画人口は 5 年後の推定人口とし、その人口伸び率は対象 3 州平均の年 2.3% とする。
  - ii) 計画給水量は 1 人 1 日 20ℓ とするが、住民の既存水源の使用も考慮し、本協力対象事業による給水量は、計画給水量の 80% とする。
  - iii) 配水塔容量は、給水量及び需要量の時間的変化を推定して求める。この場合給水時間を 8:00～12:00、15:00～18:00 とし、配水塔容量の最小値を 20m<sup>3</sup> とする。
  - iv) 井戸は 1 施設 1 孔とし、揚水量を 5m<sup>3</sup>/h に設定する。
- 以上の結果、小規模給水施設の規模は次表のとおりまとめられる。

表 3.2.13 給水施設規模

州名	村落名	要請人口	計画人口	計画給水量	配水塔容量	共同水栓数
		(人)	(人)	(m <sup>3</sup> /d)	(m <sup>3</sup> )	(カ所)
Kayes	Samé Plantation	2,000	2,241	35.9	20	6
Segou	Samié	4,651	5,211	83.4	35	13
Mopti	Madiama	2,500	2,801	44.8	19	7

\*配水塔容量は、推定井戸揚水量(流入)と需要(流出)を時間ごとに計算して推定する。

### b) 配水管及び共同水栓

配水管及び共同水栓の数量は表 3.2.14 の通りとする。

表 3.2.14 配水管及び共同水栓の数量

州名	村落名	計画人口	配水塔規模		配水管延長	共同水栓数
		(人)	(m <sup>3</sup> )	(m)	(m)	(カ所)
Kayes	Samé Plantation	2,241	20	H=10	872.4	6
Segou	Samié	5,211	40	H=10	3,921.3	13
Mopti	Madiama	2,801	20	H=11	1,992.0	7

管径別管路延長は次表の通り。

表 3.2.15 管径別管路延長 単位m

州名	村落名	65mm 管	75mm 管	100mm 管	計
Kayes	Samé Plantation	549.0	304.2	19.2	872.4
Segou	Samié	1,316.3	2,258.9	346.1	3,921.3
Mopti	Madiama	894.0	539.0	559.0	1,992.0

配水管網は現在図 3.2.8～図 3.2.10 のとおり想定する。しかし、小規模給水施設用井戸の建設は、今後行われるため、同図のなかで井戸位置は決定的な位置ではなく、井戸位置から配水塔に至る部分は、今後井戸掘削の結果によって変更の可能性がある。

### c)給水施設主要部の構造

配水管網を除く給水施設主要部の構造は図 3.2.5～図 3.2.7 のとおりである。

- i) 井戸施設： 井戸ポンプは「マ」国で一般に普及し、使用実績が多い水中モーターポンプを採用し、ライザー管は鋼管とする。その立ち上がり部に空気弁、コントロールハウス通過部に連成計、逆止弁、仕切弁、量水器を設置する。
- ii) 電気室： ディーゼル発電機及びその操作盤を設置する電気室は、井戸施設のそばに築造する。規模は4.0m×3.4m、構造はコンクリート造り、ブロック壁とする。
- iii) 配水塔： 構造は鋼製とする。配水塔にフロート弁、オーバーフロー管、排水管、水位計、通気孔を設ける。
- iv) 送配水管： 配管材料は、埋設部を PVC、ポンプ周りの露出部を鋼管とする。埋設管路の周りは砂基礎で保護する。管路の付帯工として、分岐部には仕切弁、配管の高位部には空気弁、低位部に排泥弁を設け、付帯工ボックスはコンクリート造りとする。
- v) 共同水栓： 共同水栓はコンクリート造りとし、φ13mm の横水栓を 2 個取り付ける。共同水栓手前に量水器、ストップバルブを取り付ける。

各州の水理計算結果を表 3.2.17～表 3.2.19 に示す。

### 3-2-2-3 資機材計画

#### 1) 人力ポンプ

「マ」国内で一般的な人力ポンプは、手押し式のインディアポンプであり、足踏み式のベルネハイドロポンプが普及傾向にある。それぞれのタイプに通常揚程型及び高揚程型の2型式がある。両タイプともヨーロッパで半完成品として製作され、「マ」国内で代理店が完成品とし、予備部品の供給も行っていることから入手は容易である。

「マ」国で普及しているインディアポンプは、インディアマークⅡ型の亜型式のインディアマリ型である。ベルネハイドロポンプには、標準型のHPV60型、高揚程型のHPV100型がある。それぞれの型式の特徴は次表のとおりである。

表 3.2.16 インディアポンプ及びベルネハイドロポンプの比較表

	手押しポンプ(India Mali型)		足踏みポンプ(Vergnet型)	
	標準型	高揚程型	HPV60	HPV100
原産国	フランス	フランス	フランス	フランス
現地代理店	有り	有り	有り	有り
汲み上げ、吐出方式	プランジャーによって押し上げ、自然流下による吐出。	プランジャーによって押し上げ、自然流下による吐出。	圧力による押し上げ、押し出し。	圧力による押し上げ、押し出し。
地上部分	亜鉛鍍金鋼	亜鉛鍍金鋼	亜鉛鍍金鋼	亜鉛鍍金鋼
揚水管	ステンレス	ステンレス	HDPE	HDPE
ポンプ本体	ステンレス及び砲金	ステンレス及び砲金	ステンレス	ステンレス
最大揚程	45m	90m	60m	100m
設置の簡便性	井戸元での管の接続など、長時間の作業が必要。パイプが鋼製のため、重量がある。 △	井戸元での管の接続など、長時間の作業が必要。パイプが鋼製のため、重量がある。最大深度への設置には、三脚と手巻きウィンチが必要 ×	地上で組み立てが可能で、井戸元での作業時間が短い。パイプがHDPEのため、比較的軽量。 ○	地上で組み立てが可能で、井戸元での作業時間が短い。パイプがHDPEのため、深度の割には比較的軽量。 △
メンテナンスの簡便性	消耗品交換のために、揚降管が必要。 △	消耗品交換のために、揚降管が必要。 ×	消耗品の交換は、地上で可能。 ○	消耗品の交換は、地上で可能。 ○
日常メンテナンス費用	安価 ○	安価 ○	安価 ○	安価 ○
消耗品	ピストンパッキン及び、ハンドル支点のカラー。 △	ピストンパッキン及び、ハンドル支点のカラー。 △	通常はピストンパッキンのみ。 ○	通常はピストンパッキンのみ。 ○
現地での普及性	ほぼ全国に同じメカニズムを持ったポンプが普及している。 ○	ほぼ全国に同じメカニズムを持ったポンプが普及している。 ○	部分的に普及している。 △	部分的に普及している。 △
価 格	やや高価 △	高価 ×	普通 ○	やや高価 △

表 3.2.17 KAYES Region Samé Plantation 水理計算表

水理計算										
路線名	区 間	距 離 (m)	単流量 (l/s)	累加流量 (m <sup>3</sup> /s)	標 高 (E.L. m)	管 径 (mm)	損失水頭 (m)	動水位	有効水頭	備 考
1. カイ州 Same Plantation										
	地下水位 - 井 戸									動水位はライガ-管損失を含む地下水水位
1	井 戸 - 配水塔	30.0	0.00139	0.00139	500.7	50	0.601	470.1	40.026	有効水頭=ポンプ揚程として1m加える h= 5.3
	配水塔	12.0		0.00283	500.7	75	0.124	509.0		
2	配水塔 - 節点1	19.2		0.00283	500.6	100	0.049	506.0	5.351	最小有効水頭は5mとする
3	節点1 - 節点2	24.2		0.00227	500.3	75	0.167	505.8	5.484	
4	節点2 - 節点3	58.0		0.00170	500.3	75	0.234	505.5	5.250	
5	節点3 - 節点4	133.4		0.00113	500.1	75	0.253	505.3	5.197	
6	節点4 - 節点5	121.9		0.00057	500.1	65	0.131	505.2	5.066	
7	節点5 - 給水栓1	51.2	0.567	0.00057	500.0	65	0.055	505.1	5.111	
8	節点4 - 給水栓2	15.2	0.567	0.00057	500.2	65	0.016	505.3	5.080	節点4より
9	節点3 - 給水栓3	159.0	0.567	0.00057	500.0	65	0.171	505.4	5.379	節点3より
10	節点2 - 給水栓4	110.4	0.567	0.00057	500.1	65	0.119	505.7	5.566	節点2より
11	節点1 - 節点6	76.6		0.00113	500.8	75	0.145	505.8	5.006	節点1より
12	節点6 - 給水栓6	86.3	0.567	0.00057	497.6	65	0.093	505.7	8.113	
13	節点6 - 給水栓5	5.0	0.567	0.00057	500.8	65	0.005	505.8	5.000	節点6より
合 計		872.4								
	管路延長	65								
		75								
		100								
		872.4								

表 3.2.18 SEGOU Region Saminé 水理計算表

セグ一州 路線名	Samine 区 間	距 離 (m)	単流量 (l/s)	累加流量 (m <sup>3</sup> /s)	標 高 (E.L. m)	管 径 (mm)	損失水頭 (m)	動水位	有効水頭	備 考
1	地下水位 - 井戸	27.0	0.00139	0.00139	99.5	50	0.541	72.0		動水位はライザ-管損失を含む地下水水位
	井戸 - 配水塔	241.0		0.00283	100.6	75	2.499	112.0	43.540	有効水頭=ポンプ揚程として1m加える
	配水塔				100.6			109.0		h= 8.4
2	配水塔 - 節点1	20.0		0.00340	100.0	100	0.072	108.9	8.928	最小有効水頭は5mとする
3	節点1 - 節点2	20.0		0.00283	100.0	100	0.051	108.9	8.877	
4	節点2 - 節点3	306.1		0.00283	98.3	100	0.782	108.1	9.795	
5	節点3 - 節点4	177.4		0.00227	98.3	75	1.223	106.9	8.572	
6	節点4 - 節点5	192.9		0.00170	98.5	75	0.779	106.1	7.593	
7	節点5 - 給水栓1	228.7	0.567	0.00057	98.6	65	0.246	105.8	7.248	
8	節点5 - 給水栓2	176.5	0.567	0.00057	99.7	65	0.190	105.9	6.204	節点5より
9	節点5 - 給水栓3	163.3	0.567	0.00057	98.8	65	0.175	105.9	7.118	節点5より
10	節点4 - 給水栓4	14.0	0.567	0.00057	98.3	65	0.015	106.9	8.557	節点4より
11	節点3 - 給水栓5	5.0	0.567	0.00057	98.3	65	0.005	108.1	9.790	節点3より
12	節点3 - 節点6	127.2		0.00170	98.9	75	0.514	107.6	8.682	節点3より
13	節点6 - 節点7	234.8		0.00113	98.9	75	0.445	107.1	8.236	
14	節点7 - 給水栓7	292.3	0.567	0.00057	98.4	65	0.314	106.8	8.422	
15	節点7 - 給水栓6	5.0	0.567	0.00057	98.9	65	0.005	107.1	8.231	節点7より
16	節点6 - 給水栓8	5.0	0.567	0.00057	98.9	65	0.005	107.6	8.676	節点6より
17	節点2 - 給水栓9	10.0	0.567	0.00057	100.0	65	0.011	108.9	8.866	節点2より
18	節点1 - 節点8	385.7		0.00170	99.0	75	1.558	107.4	8.371	節点1より
19	節点8 - 節点9	899.9		0.00113	99.2	75	1.707	105.7	6.464	
20	節点9 - 給水栓12	312.2	0.567	0.00057	99.7	65	0.335	105.3	5.628	
21	節点9 - 給水栓11	5.0	0.567	0.00057	99.2	65	0.005	105.7	6.458	節点9より
22	節点8 - 給水栓10	99.3	0.567	0.00057	98.2	65	0.107	107.3	9.064	節点8より
	合 計	3,921.3								
	管路延長	65								
		75								
		100								
		3,921.3								

表 3.2.19 MOPTI Region Madiama 水理計算表

モプ子州	区	間	距離 (m)	単流量 (l/s)	累加流量 (m <sup>3</sup> /s)	標高 (E.L. m)	管径 (mm)	損失水頭 (m)	動水位	有効水頭	備考
	地下水位	- 井戸	29.0	0.00139	0.00139	99.8	50	0.581	70.2		動水位はライザ-管損失を含む地下水位
1	井戸	- 配水塔	275.0		0.00283	99.9	75	2.851	114.0	47.632	有効水頭=ポンプ揚程として1m加える h= 11.1
		配水塔				99.9			111.0		
2	配水塔	- 節点1	467.0		0.00283	103.0	100	1.193	109.8	6.807	最小有効水頭は5mとする
3	節点1	- 節点2	82.0		0.00283	102.4	100	0.209	109.6	7.198	
4	節点2	- 節点3	10.0		0.00283	102.4	100	0.026	109.6	7.172	
5	節点3	- 節点4	80.0		0.00227	102.2	75	0.552	109.0	6.821	
6	節点4	- 節点5	37.0		0.00170	101.0	75	0.149	108.9	7.871	
7	節点5	- 節点6	37.0		0.00113	100.9	75	0.070	108.8	7.901	
8	節点6	- 給水栓7	168.0	0.567	0.00057	100.4	65	0.180	108.6	8.221	
9	節点1	- 給水栓1	10.0	0.567	0.00057	103.0	65	0.011	109.8	6.797	節点1より
10	節点2	- 給水栓2	98.0	0.567	0.00057	100.5	65	0.105	109.5	8.993	節点2より
11	節点3	- 節点7	110.0		0.00113	100.8	75	0.209	109.4	8.564	節点3より
12	節点7	- 給水栓4	278.0	0.567	0.00057	101.0	65	0.299	109.1	8.065	
13	節点7	- 給水栓3	17.0	0.567	0.00057	100.8	65	0.018	109.3	8.545	節点7より
14	節点4	- 給水栓5	308.0	0.567	0.00057	101.1	65	0.331	108.7	7.590	節点4より
15	節点5	- 給水栓6	15.0	0.567	0.00057	101.4	65	0.016	108.9	7.455	節点5より
16	節点6	- 給水栓8	906.0	0.567	0.00057	102.6	65	0.973	107.8	5.228	節点6より、将来計画
	合計		1,992.0								
	管路延長	65	894.0								
		75	539.0								
		100	559.0								
			1,992.0								

以上の特徴を整理し、本協力対象事業では人力ポンプの採用を次表の基準で検討する。

表 3.2.20 人力ポンプの評価表

採用条件		手押しポンプ (India Mali)		足踏みポンプ (Vergnet型)	
タイプ	設置深度	標準型	高揚程型	標準型 HPV60	高揚程型 HPV100
ポンプ	40m程度	◎	△	○	△
	40m以深	×	△	×	◎
付帯設備	40m程度	×	×	◎	△
	40m以深	×	×	×	◎

- ◎：推奨する
- ：地域内の普及率が高ければ推奨する
- △：設置可能
- ×：推奨しない

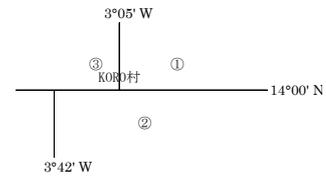
手押し式のインディアマリ型ポンプはインドの会社が特許を有するインディアマークⅡ型の「マ」国仕様のものでほぼ「マ」国の全域に普及しており、各地域の修理工が同型式ポンプの修理の知識を持っている。インディアマリ型には標準型と高揚程型があり、両者の相違点は、後者がピストンリングを改良することで高揚程の揚水を可能にし、寿命も延長していることである。また、インディアマリ型ポンプは「マ」国の特別仕様として揚水管および揚水ロッドが腐食に強いステンレス製になっており、そのため揚水管が重く、作業に不慣れな村人が修理に参加する場合注意を要する。また、ステンレス製であるため、他の国で普及している一般的なインディアマークⅡ型より高めの価格が設定されている。インディアマリ型は標準型の足踏み式ベルネ hidroポンプに比べても価格はやや高いが、既述のとおり「マ」国内で広く普及しているため、維持管理のための修理工が多数育成されている。従って、ピストン部分の設置深度が 40m 程度より浅い地域ではインディアマリ型を優先する。

一方、ベルネ hidroポンプはその揚水機構が、足踏みの圧力による押し下げ、押し出し式であり、その構造から手押し式ポンプより容易に揚水ができる。また、押し下げ用の加圧管及び押し出し用の揚水管は硬質ポリエチレンパイプ製であるため軽量であり、設置時の簡易性に優れている。ベルネ hidroポンプは、消耗品であるピストン部分が地表直下に設置されるため、ピストンリング交換等の日常のメンテナンスが容易で、作業に不慣れな村人でも比較的容易に補修に参加できる。また、ポンプの吐出口よりも高い位置まで揚水することが可能であり、水質改善の為に除鉄装置等の設置が容易である。

ただし、足踏み式ベルネ hidroポンプはインディアマリ型に比べ「マ」国内での普及率は低く、地域によっては新たに修理工の養成などが必要であると思われる。本協力対象事業では、まとまった広い範囲に及んで地下水の静水位が深いモブチ地域でベルネ hidroポンプの利用を計画する（表 3.2.21）。

表 3.2.21 Vergnet HydroPompe 100 型設置予定村落抽出表：モプチ州

優先 順位	抽出	Temp. No.	Geoph. No.	Type de Pomp	Cercle	Commune	Villages	note	Coordonnées		物理探査		掘削深度
									Long.	Lat.	se-1	se-2 配点 着水 予想 深度	
優VpM-002	抽VpM-002	t1M-016	M-063	PM	KORO	Dioungani	Dioungani (Diombam) peulh	①	02° 44' 00" W	14° 18' 00" N	○ ○	5 100m	105m
優VpM-003	抽VpM-003	t1M-013	M-060	PM	KORO	Dioungani	Aldouma	①	02° 41' 00" W	14° 16' 00" N	○ ○	5 100m	105m
優VpM-004	抽VpM-004	t1M-014	M-061	PM	KORO	Dioungani	Komini	①	02° 36' 00" W	14° 18' 00" N	○ ○	5 100m	105m
優VpM-005	抽VpM-005	t1M-011	M-058	PM	KORO	Dinangourou	Guimini	①	02° 22' 00" W	14° 21' 00" N	○ ○	5 100m	105m
優VpM-006	抽VpM-006	t1M-012	M-059	PM	KORO	Dinangourou	Sari	①	02° 21' 00" W	14° 24' 00" N	○ ○	5 100m	105m
優VpM-019	抽VpM-019	t1M-073	M-030	PM	BANKASS	Baye	Boro	②	03° 20' 00" W	13° 19' 00" N	○ ○	5 100m	105m
優VpM-001	抽VpM-001	t1M-018	M-065	PM	KORO	Dioungani	Logossaye	①	02° 49' 00" W	14° 16' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-007	抽VpM-007	t1M-004	M-051	PM	KORO	Yoro	Bodoli	①	02° 14' 00" W	14° 14' 00" N	△ △	3 80m	85m
優VpM-008	抽VpM-008	t1M-010	M-057	PM	KORO	Dinangourou	Alcoumbourou	①	02° 08' 00" W	14° 28' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-009	抽VpM-009	t1M-008	M-055	PM	KORO	Yoro	Nassonnéle	①	02° 07' 00" W	14° 10' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-012	抽VpM-012	t1M-002	M-049	PM	KORO	Yoro	Lofo( Lofa )	①	02° 00' 09" W	14° 17' 22"	○ ○	5 80m	85m
優VpM-013	抽VpM-013	t1M-057	M-014	PM	BANKASS	Ouenkoro	Léma	②	03° 40' 00" W	13° 20' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-015	抽VpM-015	t1M-065	M-022	PM	BANKASS	Baye	Kari	②	03° 28' 00" W	13° 20' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-016	抽VpM-016	t1M-040	M-140	PM	KORO	Dougouténé II	Tansago (Tansagou)	②	03° 23' 00" W	13° 53' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-020	抽VpM-020	t1M-070	M-027	PM	BANKASS	Baye	Minta	②	03° 19' 00" W	13° 34' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-021	抽VpM-021	t1M-071	M-028	PM	BANKASS	Baye	Ouro	②	03° 19' 00" W	13° 26' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-023	抽VpM-023	t1M-069	M-026	PM	BANKASS	Baye	Oufou	②	03° 17' 00" W	13° 31' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-024	抽VpM-024	t1M-068	M-025	PM	BANKASS	Baye	Ouro Saye	②	03° 15' 00" W	13° 35' 00" N	○ ○	5 80m	85m
優VpM-010	抽VpM-010	t1M-007	M-054	PM	KORO	Yoro	Kindi	①	02° 03' 00" W	14° 13' 00" N	△ △	3 60m	65m
優VpM-011	抽VpM-011	t1M-005	M-052	PM	KORO	Yoro	Yansolga	①	02° 02' 00" W	14° 13' 00" N	○ ○	5 60m	65m
優VpM-017	抽VpM-017	t1M-038	M-086	PM	KORO	Dougouténé II	Barataguiné	②	03° 21' 00" W	13° 58' 00" N	○ X	4 60m	65m
優VpM-018	抽VpM-018	t1M-067	M-024	PM	BANKASS	Baye	Gondjé Nédougou	②	03° 21' 00" W	13° 48' 00" N	○ ○	5 60m	65m
優VpM-025	抽VpM-025	t1M-041	M-088	PM	KORO	Dougouténé II	Boulérou	②	03° 10' 00" W	13° 54' 00" N	X ○	4 60m	65m
優VpM-014	抽VpM-014	t1M-072	M-029	PM	BANKASS	Baye	Ourokouin (Ourokonin)	②	03° 29' 00" W	13° 26' 00" N	○ ○	5 50m	55m
優VpM-022	抽VpM-022	t1M-066	M-023	PM	BANKASS	Baye	Ouro Eme (Oura Eme)	②	03° 18' 00" W	13° 46' 00" N	△ △	3 50m	55m



## 2) 小規模給水施設用ポンプ

小規模給水施設用深井戸に使用されるポンプとしては、水中モーターポンプが一般的であり、かつ「マ」国での使用実績が多く、調達が可能であるため、この形式を採用する。

なお、本計画で採用される水中モーターポンプの仕様は以下のとおりである。

表 3.2.22 水中モーターポンプの仕様

地 域		吐出量	全揚程	モータ出力
カ イ 州	Same Plantation	0.086 m <sup>3</sup> /min	50 m	2.2 kw
セ グ ー 州	Saminé	0.199 m <sup>3</sup> /min	50 m	4.0 kw
モ プ チ 州	Madiama	0.107 m <sup>3</sup> /min	50 m	2.2 kw

## 3) ディーゼル発電機

「マ」国から要請のあった太陽光発電システム及び「マ」国の地方部で従来から利用されてきたディーゼル発電システムは下表のような優劣性を伴う。

表 3.2.23 ディーゼル発電方式及び太陽光発電方式の比較表

項 目	ディーゼル発電	太陽光発電
発 電 方 式	ディーゼルエンジンの動力を発電機に伝達し、電気エネルギーを得る。	太陽光エネルギーをソーラパネルの半導体に照射させ、内部電子エネルギーを電気エネルギーとして得る。
初期投資費用	太陽光発電の 1/2 程度。	ディーゼル発電方式の 2 倍程度。
耐用年数	定期的に補修を行うことにより 10 年以上使用可能。	ソーラパネル自体の寿命は 10 年以上使用可能。
維持管理	定期的に燃料補給、部品交換、オーバーホールが必要。	発電効率を最大限にするために、ソーラパネル上の塵埃除去作業が必要。しかし日常的に行うことは稀。パネルの盗難防止のためガードマンの雇用が必要。
保守技術	エンジン、機械の知識、日常の整備意識が必要。	特には必要無し。
エネルギー効率	良好	低い
電力安定性	常に一定の電力を安定して供給できる。	天候、時刻、季節によって大幅に変動し、特に、雨期に稼働率が激減する。
環境影響	二酸化炭素等の排出 騒音の発生	環境への影響なし 植生の状態、砂塵状況に影響を受けやすい
据付方法	発電機を収納する小屋が必要。	屋外に、開放状態で設置する。
「マ」国内の実績	カイ州での実績は多い。	セグー州、モプチ州での実績が多い。
総合評価	燃料が容易に確保できる状況であれば、年間を通じて安定的に電気が得られる。	雨期が短いか皆無の地域や、ソーラパネル破損の可能性の無い地域で有効である。

太陽光発電の場合初期投資及び更新費用が高額であるが、日常の運転費用は軽微である。しかし、長期的な維持管理のために、日常から更新時を意識した料金徴収体系の確立されていることが必要である。

また、太陽光発電は天候、時刻、季節特に雨期の影響を受けるために稼働率の変動が大きく、年間

を通じた安定的な電気の供給ができず、太陽光発電システムに熟練した修理工の数は、ディーゼル発電機に熟練した修理工の数に比べ僅かである。

一方、ディーゼル発電機の運転のためには日常的な燃料の補給が必要であるが、裨益者による水料金の徴収が適格に行われ、適切な運営維持管理業務が実施されれば、天候、時刻、季節特に雨期の影響を受けずに安定した電気の供給が可能である。

「マ」国では、車輛やバイク等の修理、解体、部品回収、再利用等が日常的に行われており、発電機等の修理に関する知識を得た技術者は多い。部品の供給については、首都及び地方都市で一般的な部品の入手が可能である。

以上の特徴を整理し下記のように検討を行った結果、本協力対象事業ではディーゼル発電方式を採用することを推奨する。

なお、本計画で採用されるディーゼル発電機の仕様は、Samé Plantation 及び Madiama は 10kVA、Saminé は 20kVA となる。

#### 4) 配水塔

本計画の配水塔は高さ 10m 程度で、貯水槽は容量 20m<sup>3</sup> から 40 m<sup>3</sup> である。その構造形式としては、鉄筋コンクリート製、鋼製、FRP 製が考えられる。これらの特徴は下表の通りであり、本計画では、「マ」国での実績が多く、かつ調達が可能で鋼製を採用する。

表 3.2.24 配水塔の資材

形 式	鉄筋コンクリート製	鋼 製	FRP 製
特 徴	容量に関係なく施工可能であるが、地上式が多い。	小容量、水槽位置が高い場合に適用される。	鋼製と同様の条件であるが、鋼製に比べ一般に高価である。
「マ」国での実績	小容量での実績はあるが少ない。	同等規模での実績は多い。	輸入製品であり、実績は少ない。
採 用	×	○	×

#### 5) ケーシング及びスクリーン

ケーシング・スクリーンの材質としては PVC、鋼管、ステンレス管、FRP 管等がある。下表に各々の特性を記す。

表 3.2.25 ケーシング・スクリーンの材質

比較事項	PVC	鋼管	ステンレス	FRP
設置可能深度	100m まで	200m 以上	200m 以上	200m まで
水質による腐食	なし	あり	なし	なし
電氣的腐食	なし	組み合わせによりあり	組み合わせによりあり	なし
コスト	安価	安価	高価	やや高価
評価	100m までに採用 ○	腐食あり ×	高価 △	100m 以深に採用 ○

以上の特性により、深度 100m までの井戸には PVC ケーシング・スクリーンを、100m 以深の井戸については FRP ケーシングを設置することを標準とする。但しケーシングの耐久強度については井戸毎の孔内状況、作業手順によっても変化するので、施工時の孔内状況を判断して井戸毎にケーシング材質は判断するものとする。

### 3-2-3 基本設計図

対象施設は、①人力ポンプ付深井戸、②ディーゼル発電機エネルギーによる給水施設（以後、小規模給水施設と記載する）である。人力ポンプ付深井戸と小規模給水施設用井戸の構造に基本的な相違はない。

#### (1) 人力ポンプ付深井戸

井戸の基本設計を図 3.2.2 に、人力ポンプの基本設計を図 3.2.3 に、人力ポンプ台座の基本設計を図 3.2.4 に示す。

人力ポンプ付深井戸のポンプは、基本的には手押し式（インディアマリ型）とするが、既存井戸の静水位がまとまった範囲で 60m を越えるモブチ州バンカスサークル東部以東の地域では、揚水時の労力が少なく、軽微な修理が容易に行いやすい足踏み式（ベルネ hidroポンプ 100 型）を採用する。

#### (2) 小規模給水施設

小規模給水施設用井戸と人力ポンプ付深井戸用井戸の構造に、基本的な相違はない。

水中モーターポンプの基本設計を図 3.2.5 に、ディーゼル発電室（コントロールハウス）の基本設計を図 3.2.6 に、配水塔及び配水タンクの基本設計を図 3.2.7 に、配水管網の基本設計を図 3.2.8～図 3.2.10 に、同水理計算表を表 3.2.17～表 3.2.19 に、共同水栓の基本設計を図 3.2.11 に示す。小規模給水施設は、人口 2,000 人以上の村落の中から抽出された村落に、下記の仕様で建設する。

- 1) 深井戸ポンプは、一般に普及している水中モーターポンプとする。
- 2) ポンプの電源は、空冷式ディーゼル発電機とする。
- 3) 配水塔の材質は、「マ」国で普及している鋼製とする
- 4) 配水塔の最小容量は、20m<sup>3</sup>とする。

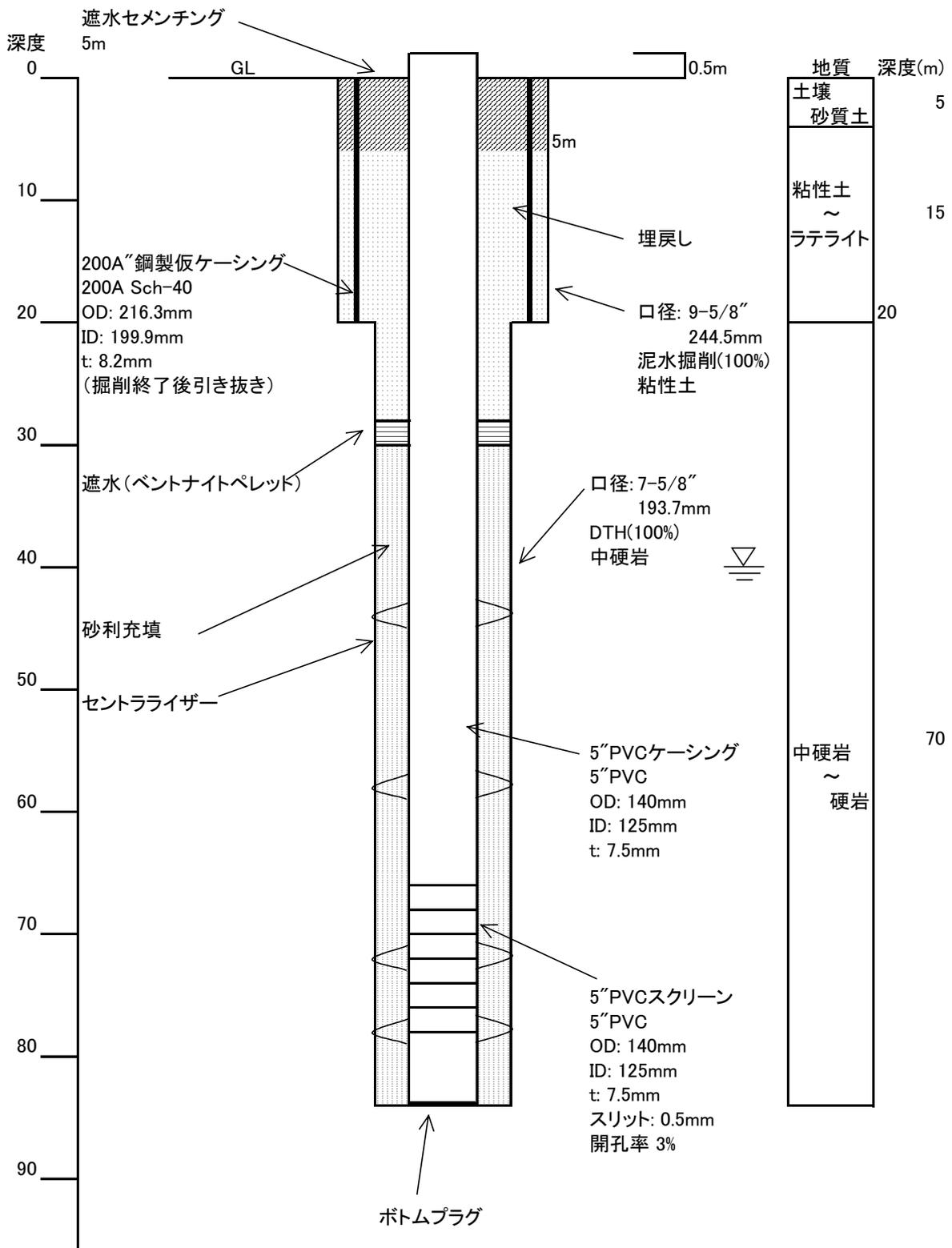
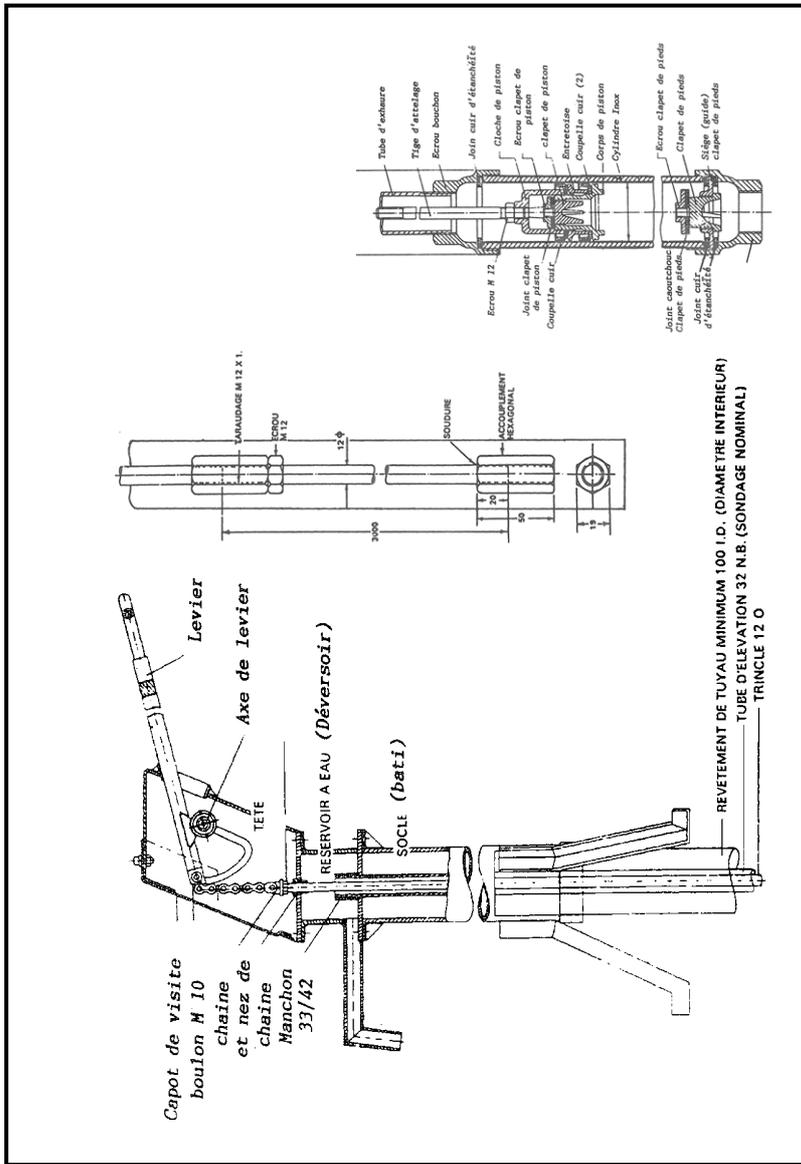
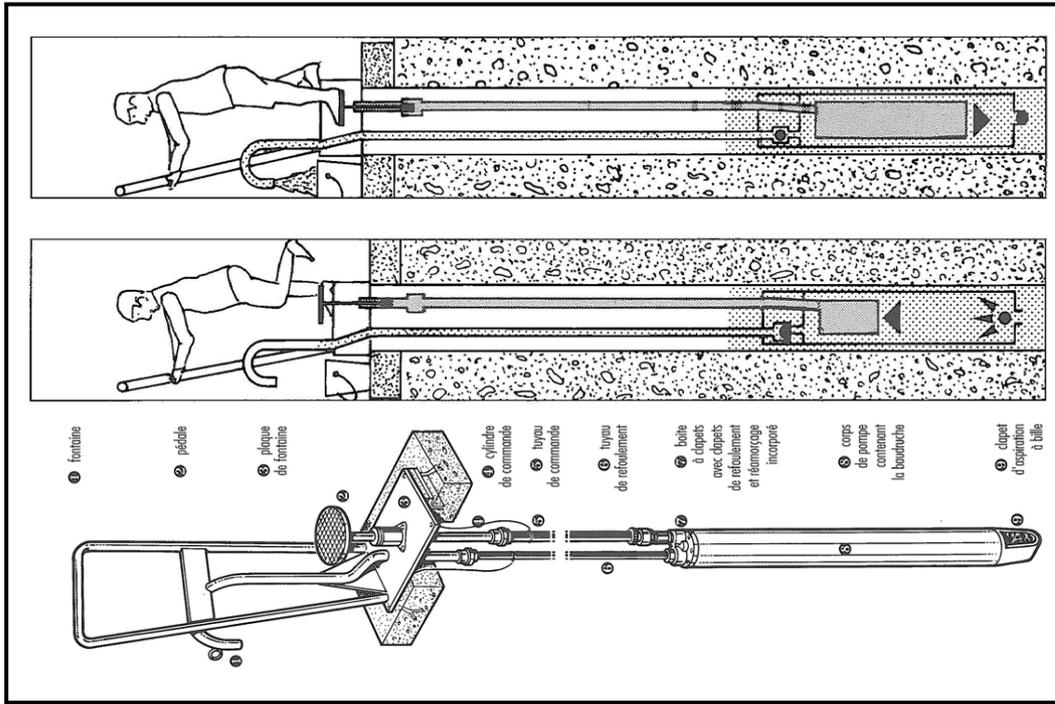


図 3.2.2 井戸の基本設計図



手押しポンプ



足踏みポンプ

図 3.2.3 人カポンプの基本設計図



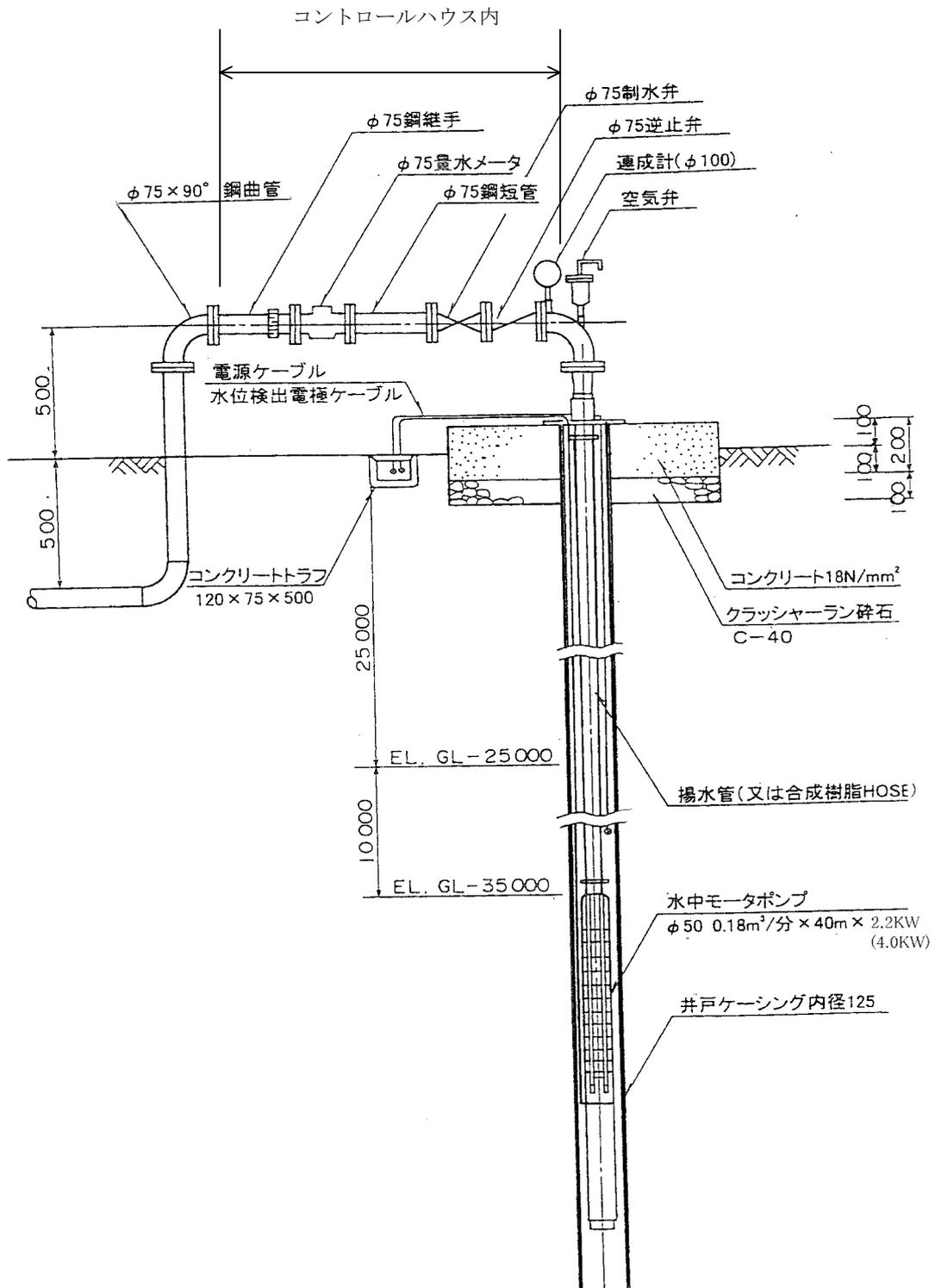


図 3.2.5 水中ポンプの基本設計図

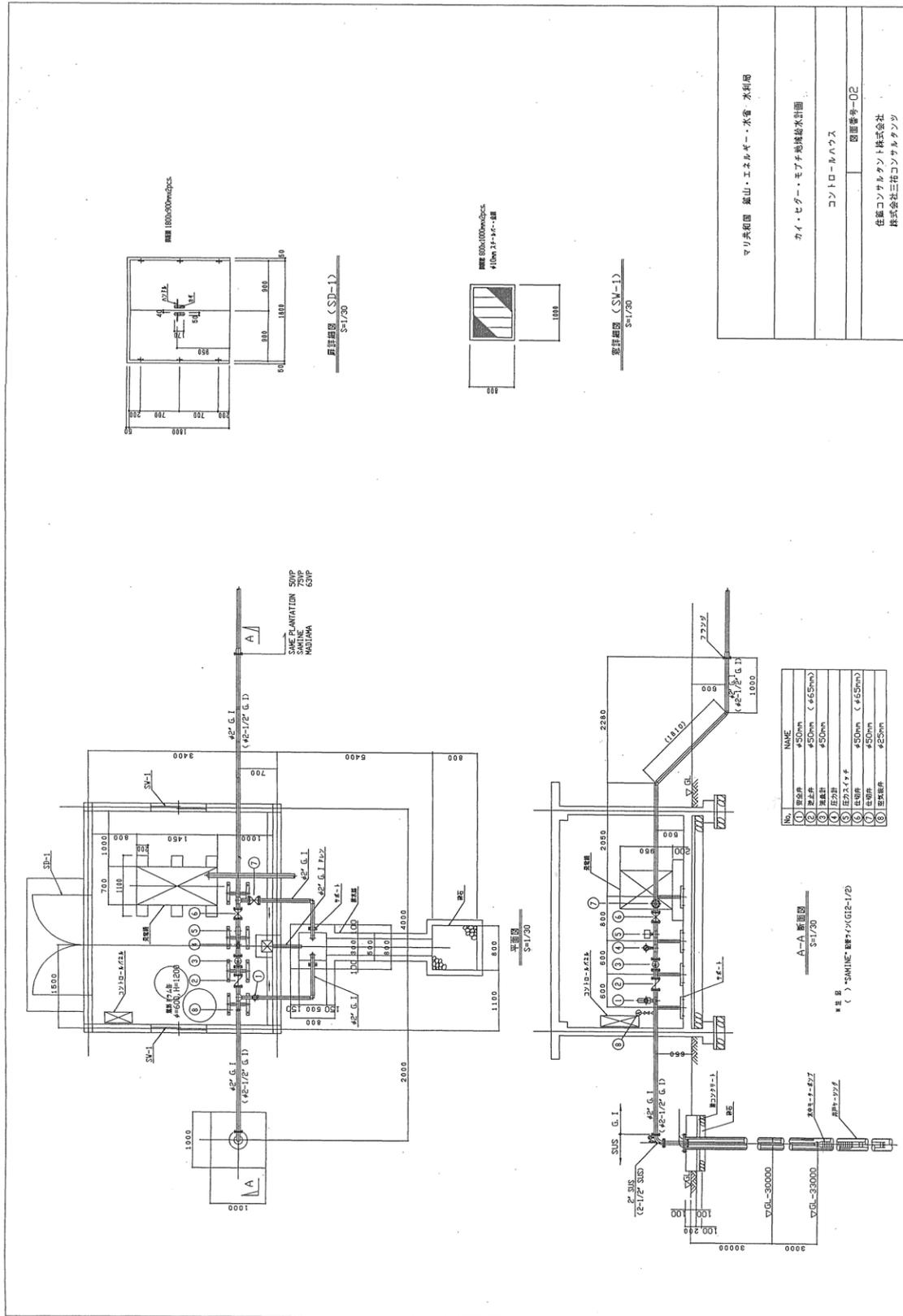


図 3.2.6 ディーゼル発電室 (コントロールハウス) の基本設計図

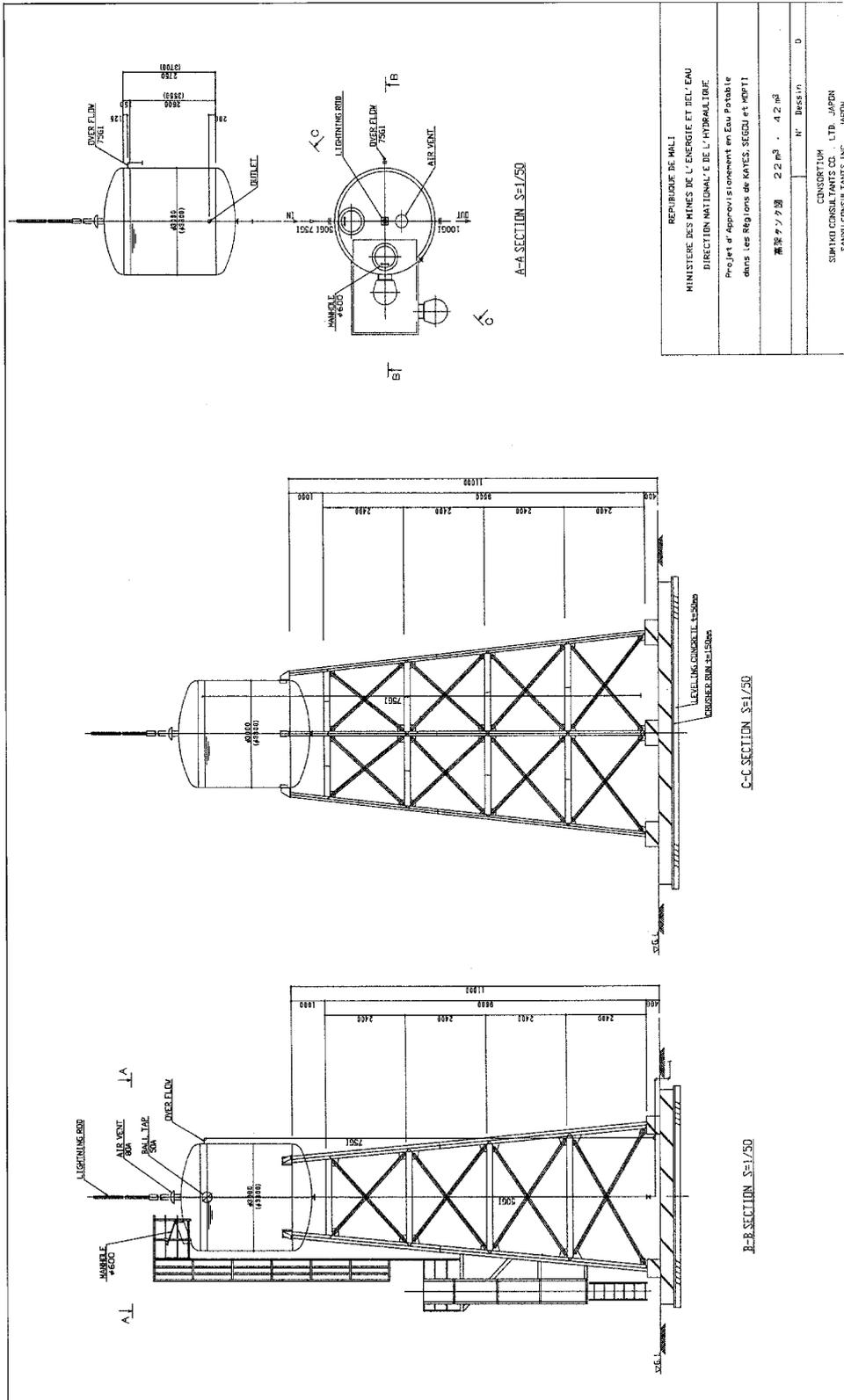


図 3.2.7 配水塔及び配水タンクの基本設計図

1. カイ州 Same Plantation

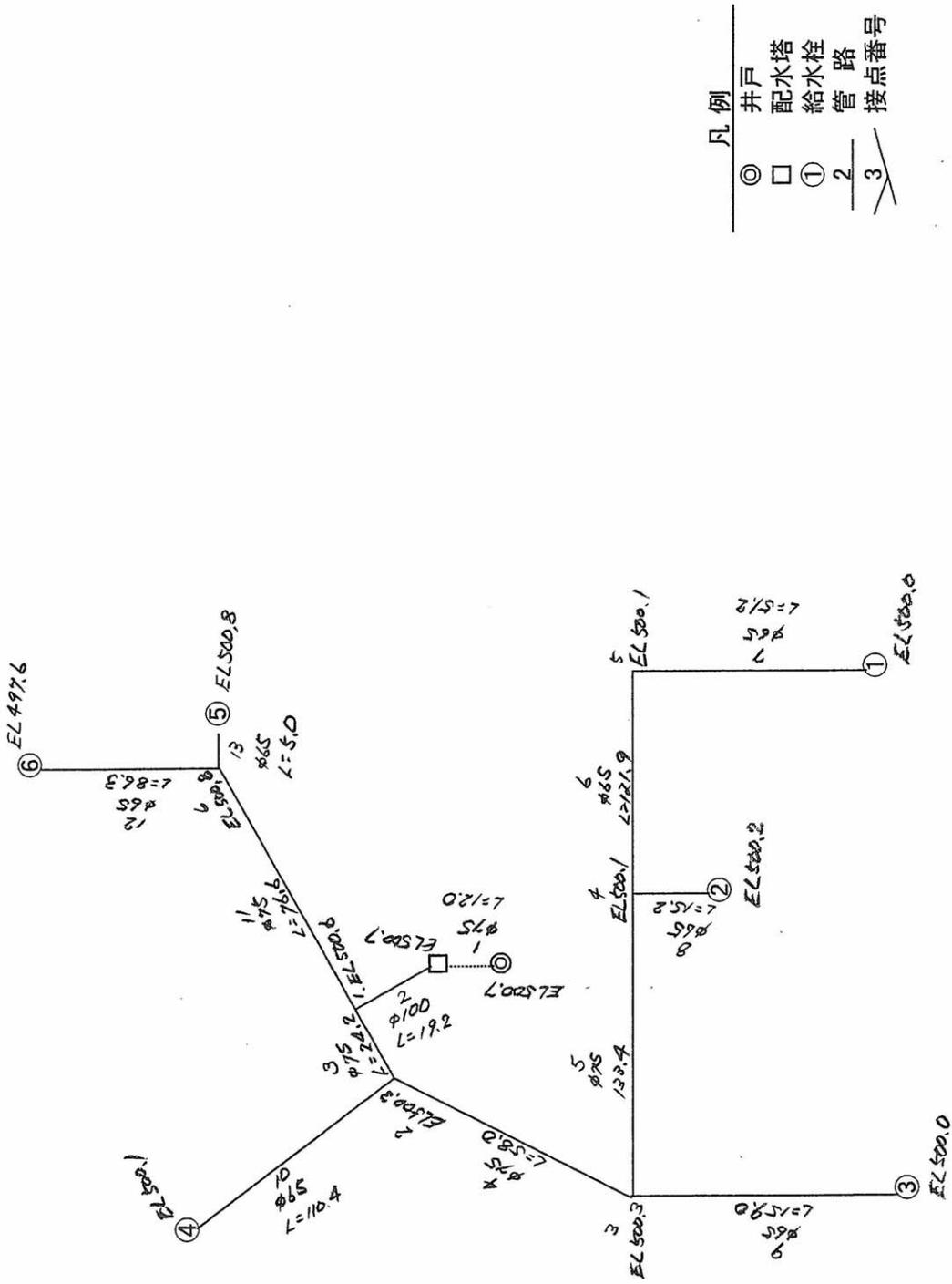


図 3.2.8 配水管網の基本設計図 (KAYES Region Samé Plantation)

3. セグー州 Samine

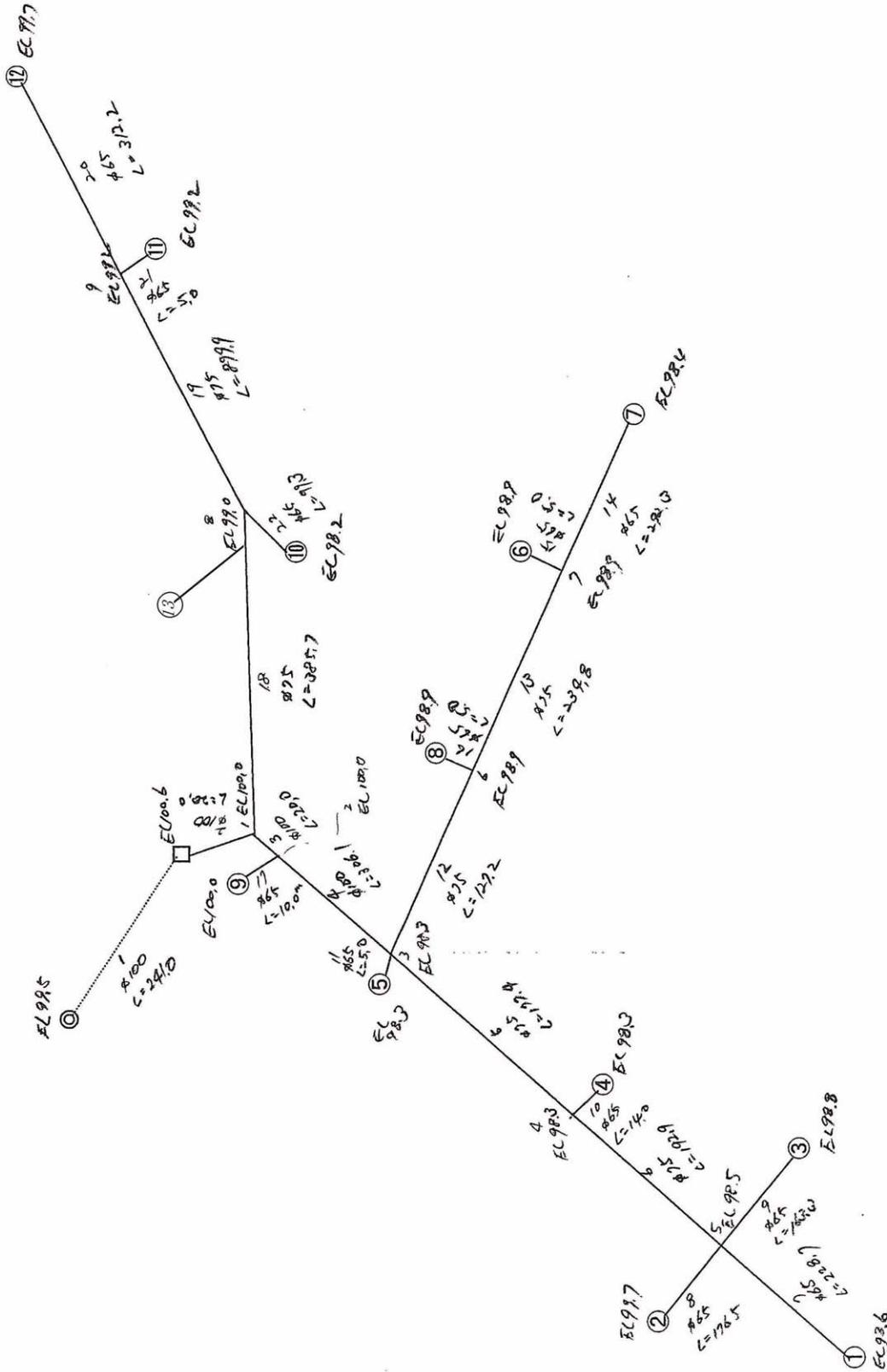


図 3.2.9 配水管網の基本設計図 (SEGOU Region Saminé)

4. モブチ州 Madiama

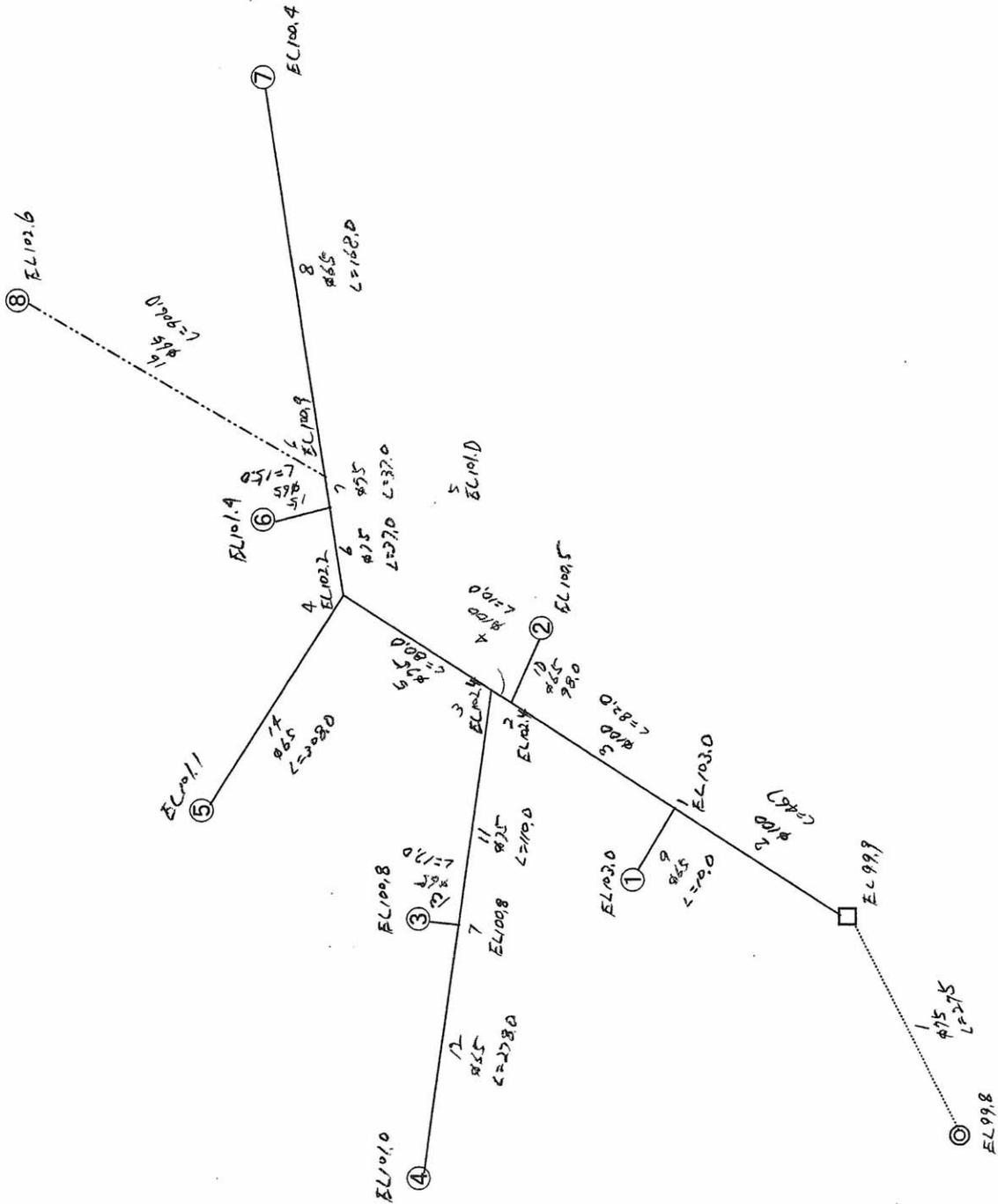


図 3.2.1.0 配水管網の基本設計図 (MOPTI Region Madiama)

