

ギニア共和国
コナクリ市中部高台地区
飲料水供給改善計画
準備調査報告書

平成 26 年 12 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本テクノ株式会社

環境
CR (1)
14-174

ギニア共和国
エネルギー・水利省
ギニア水道公社

**ギニア共和国
コナクリ市中部高台地区
飲料水供給改善計画
準備調査報告書**

**平成 26 年 12 月
(2014 年)**

**独立行政法人国際協力機構
(JICA)**

日本テクノ株式会社

要 約

要 約

1. 国の概要

ギニア共和国(以下「ギ」国)はアフリカ大陸のサヘル以南、西端に位置し大西洋に面し、人口約 11.7 百万人(2013 年)、国土面積 245,860 km²で首都はコナクリである。

地形は、西部の海岸平野に続いて中・東部は標高 700～1,500 m のフータジャロン山地が広がり、南端には熱帯雨林に覆われたニンバ山塊がある。首都コナクリの位置する中部ギニアの気候は、10 月から 5 月までの乾期と 7 月から 9 月までの雨期に分けられる。海洋性モンスーンの影響を受け、年間降水量は 3,000～4,500 mm を記録する。年間平均気温は 23℃から 31℃、湿度は 65%から 93%と高温多湿である。「ギ」国は西アフリカの主要な河川であるニジェール、セネガル、ガンビア川の源流となっており、西アフリカの水瓶と呼ばれている。

「ギ」国の GNI は 5,418 百万米ドル(2013、世銀)、一人当たり GNI は 460 ドル(2013 年、世銀)、産業構造を GDP の産業別比率からみると、農業 22%、工業 45%、サービス業 33%(2011 年、世銀)である。「ギ」国は世界の埋蔵量の 3 分の 1 を占めるボーキサイトをはじめ、鉄、金およびダイヤモンド等の天然資源が豊富である。しかしながらインフラ整備の遅れ等から、経済開発は遅れたままであり、最近では石油価格高騰等による物価上昇が著しく、消費者物価上昇率は 11.9%(2013 年、世銀)となり、加えてゼネストやクーデターなどの近年の政情不安が経済成長の停滞にも影響している。

鉱物資源は豊富であるが、政情不安定という要因をかかえ経済発展につながっていない。財サービスの輸出額の対 GDP 費は近年(2009～2013 年)27～30%で一定に推移する一方で、財サービスの輸入額の対 GDP 費は 2009 年に 31%であったものが、2013 年には 54%に増加しており、貿易債務は膨らんでおり、豊富な資源を生かし切れていない。

2. 要請¹の背景、経緯及び概要

「ギ」国では、安全な飲料水を安定的に供給するための施設整備が遅れており、首都コナクリ市においても、水供給量は首都への人口集中に起因した需要の増加に対応できていないことから、これまで我が国の無償資金協力等の支援を受けながら市内の水道施設の整備を進めてきた。コナクリ市の人口は近年更に拡大しており、2003 年時点で 152 万人と推定されていたが、急速な地方都市からの人口流入、人口増加、給水サービス地域の拡大などもあり、実施機関のギニア水道公社(SEG)による行政上のコナクリ市の人口は、現在約 307 万人にも達するとされている。SEG によれば、コナクリ首都圏を構成する隣接するドゥブレカ県とコヤ県の一部を含む SEG の給水範囲の全人口は推定 3,938,000 人(2013 年)である。このため、施設整備が需要に追いついておらず、2012 年における給水率は、新しく拡大したコナクリ市郊外の給水範囲を加えれば 46%と低いレベルに留まっている。コナクリ市の水需要は 294,000 m³/日であるが、既存の全施設の公称能力は浄水場、井戸、湧水施設を含めて 166,000 m³/日しかなく、施設老朽化による損失水量を考慮すると需要の半分も満たされないこととなる。特にコナクリ市中部の高台地区における給水対象人口は著しく増加しており、高台地区の 1 人 1 日平均給水量は、低地の約 30%程度しか確保されておらず、地域間での給水格差が深刻な問題となっている。かかる背景の下、高台地区

¹本報告書では「要請」とは表 3 の全ての要請コンポーネントを指す。一方「プロジェクト」とは実施スキームで一般プロジェクト無償の範囲を指すものとする。

への送水の役割を担う本事業対象施設を含むコナクリ市の送水管（強化プラスチック複合管（以下 FRPM 管）、口径 1,100 mm、距離² 3.35km）において破断事故も発生しており、住民の安全と給水需要の充足に向けた早急な対応が求められている。

「ギ」国政府は 2013 年に策定した第三次貧困削減戦略書 (DRSP III) において、コナクリ市における安全な水への給水率を 2015 年までに 92.8%とすることを目標としており、本要請は、上記目標達成に資する案件として位置づけられ、必要性が認められる。また、かかる深刻な事態を受けて「ギ」国政府により 2014 年 1 月に策定された「コナクリ市飲料水供給改善緊急計画」の中でも本要請の内容について明確に言及されており、緊急性が認められる。

2013 年「ギ」国政府より提出された要請内容の概要を以下に示す。

表 1 要請内容

	内容	詳細
1	ダクトイル管の調達と敷設工事	DN1100mm、PN16、接続継手類を含む
2	排泥弁、エア抜弁等の付属品の調達と設置	ー
3	土木構造物の建設	支保工（支持工）、スラスト対策工、マンホール
4	基本技術設計	

出展：要請書

上記要請を受、けて、国際協力機構 (JICA) は平成 26 年 2 月 10 日から平成 26 年 4 月 25 日まで調査団を現地に派遣した。

国内解析にて FRPM 管を中心とした送水管の水理解析の結果、高台地区の給水事情が低地地区に比べて劣悪であり、給水量を増加させるための緊急的な対策が必要とされた。この後の詳細な経緯は 1-2 協力の背景・経緯及び概要に示すが、次表のような追加の要請が SEG からなされた。

表 2 追加要請内容

	内容	詳細
1	120 基の深井戸建設	小流量の深井戸 120 井の建設及びその設備と公共水栓への接続
2	120 基の公共水栓の建設	従来 SEG が建設し使用してきたものと同じタイプ
3	給水車 20 台の供与	容量 10m ³
4	コバヤ地区における 4 本目の深井戸の新規建設	2014 年 1 月に、SEG により 3 本が既に建設されている。
5	コバヤ・ブースターステーションに送水する新規の深井戸 4 井の設備	電気・送水管接続含む
6	コバヤポンプステーション用のジェネレータ 1 基の供与	定格 610KVA
7	カルム水槽に給水するカキンボ深井戸のポンプステーション用の電動ポンプ 5 セットの交換及び操作盤	流量：181 m ³ /h 送水高さ：120.5 m (水柱高)

出典：要請書

追加の要請内容の検討や、送水管破断事故を防ぐための緊急な対策の必要性から、国内解析や

² 対象送水管の距離は 3.5 km であるが、FRPM 管の布設総延長は鋼管で布設された水管橋区間 0.15km を除くため 3.35 km となる。

SEG との協議を経て、実施スキームを当初要請された一般プロジェクト無償のみでなく、計画から調達開始までの時間が短縮可能で一般プロジェクト無償より早期実施が可能なフォローアップ協力やノンプロジェクト無償のスキームを用いて、各要請コンポーネントが実施される計画となった。その要請コンポーネントと実施スキームの対応は次表 3 の通りである。

ここで留意すべき点は、協力準備調査の範囲と一般プロジェクト無償の範囲が異なる点である。次表の全ての要請コンポーネントについては案件形成に必要な調査を行ったが、No1、3、4 は一般プロジェクト無償のスキームを前提とした概略設計を行い、No2 はノンプロジェクト無償、No5 はフォローアップ協力で実施される計画となっている。

表 3 要請コンポーネントと実施スキーム

No	要請コンポーネント	実施スキーム
1	送水管（FRPM 管口径 1,100mm）2.3 km 更新	一般無償
2	送水管（FRPM 管口径 1,100mm）1.05 km 更新	ノンプロ無償
3	深井戸付および深井戸無公共水栓の建設	一般無償
4	給水車調達	一般無償
5	コバヤ・カキンボ水源井施設整備	フォローアップ

3. 調査結果の概要とプロジェクト⁴の内容

1) 調査結果概要

国内解析の結果、要請全体の方向性は次のように確認された。

1. 送水管に関わる工事では送水システム全般の水理解析の結果、総給水量が増加しない条件では、配管の増径案との比較で、既存 FRPM 管と同径のダクタイル鋳鉄管への更新が最も費用対効果が高く妥当性が高い。
2. 対象区間のダクタイル鋳鉄管への更新のみでは、給水格差の是正は可能だが、高台地域の給水不足は十分には解消されないため、給水量を増加させる施策が必要である。しかしながら SEG が策定した給水量増加のための長期的な計画については実現の目途が立たない中、短期的に給水量を増加させる施策が必要となっている。このような状況の中、水不足に起因する住民のデモも発生しており、緊急的な措置が必要となっている。

送水管の更新に関しては、ダクタイル鋳鉄管の出来る限りの早期完工という方針のもと、3.35km の全長の中でも、住民が多く特に安全上重要なアンタ地区やキノソ地区の市場の部分の配管（全長 1.05km）を出来る限り早急に更新することが検討された。その結果、計画から調達開始までの時間が短縮可能で一般プロジェクト無償より早期実施が可能なノンプロジェクト無償のスキームで全長 1.05km 分の施工を行い、残りの区間（全長 2.3km）を一般プロジェクト無償で行うこととなった。

深井戸付公共水栓は、新設する公共水栓の側に深井戸を建設し、そこから水中モーターポンプで直接公共水栓の上部に設けたタンクに給水する方法であり、深井戸無公共水栓は給水車で公共水栓のタ

⁴ 「プロジェクト」とは表 3 の No.1、3、4 の一般プロジェクト無償によって実施される要請コンポーネントを指す。

ンクに給水する施設である。要請では 120 基の深井戸付公共水栓であったが、コバヤ・カキンボの水源井施設整備が1-2協力の背景・経緯及び概要で述べる4つの理由により、深井戸付公共水栓より妥当性が高いことが確認されたため、それぞれの数量は検討の結果、深井戸付公共水栓が 15 基、深井戸無公共水栓が 20 基となった。

給水車については、既存の公共水栓のみでなく、配水管がない地域や公共施設への給水を含めると、SEG の現在の保有台数 7 台では全区域をカバーできない状況である。既存給水車の稼働状況の調査や SEG の維持管理能力の検討の結果、要請通り容量 10m³ の給水車 20 台の調達は妥当である。

コバヤ、カキンボ地区は対象地域のカルム半島に位置する地下水ポテンシャルの高い地区であり、SEG が水源井として使用する既存の井戸群がある。コバヤやカキンボの水源井施設の整備は、ブースターポンプや深井戸用の水中モーターポンプの設置及びこれらポンプの増設により不足する発電機の容量を増加させることにより、効率的に多くの水量を高台地区に送水可能である。

上述の2. 要請の背景、経緯及び概要にあるように、2 回に亘る「ギ」国側からの要請とそれに対する国内解析・検討が行われた。結果、一般プロジェクト無償案件のプロジェクト内容が次表4のように整理された。

表 4 プロジェクト内容

	項目	内容	数量	備考
施設	口径 1,100 mm の既存 FRPM 管の更新	・同じ口径のダクタイル 鋳鉄管に交換	2.3 km	FRPM 管全区間で 3.35 km となるが、残り約 1.05 km はノンプロジェクト無償で交換※1
	公共水栓の建設	・深井戸付公共水栓の建設	15 基	
		・深井戸無公共水栓の建設	20 基	給水車により給水する
機材	給水車調達	・タンク容量 10m ³ の給水車の調達	20 台	

※1:FRPM 管の布設総延長は鋼管で布設された水管橋区間を除くため 3.35 km であるが、FRPM 管更新の緊急性に鑑み、アンタ市場やキソソ市場を含む区間 1.05 km 分をノンプロジェクト無償で先行して更新するため、本プロジェクトで更新する布設長は残りの 2.3 km 分となる。

2) プロジェクト計画内容

工事項目ごとの計画内容は以下の通りである。

表 6 送水管敷設計画

区分	内容
送水管	埋設の土被り 1.2 m、静水圧 1.44 MPa に水撃圧を考慮して検討した結果、ダクタイル 鋳鉄管の仕様は下記のとおり。 ・耐圧:2 MPa 以上 ・管厚:呼び厚さ 12.6 mm 以上(最小厚さ 10.2 mm 以上) ・外面塗装:ISO8179-2 に準じた亜鉛塗装仕上げ ・内面塗装:ISO 4179 に準じたポルトランドセメントモルタル ・継手:T 形または T 形相当
スラストブロック築造	曲管と T 字管部分に生じる不平均力に対し、保護コンクリートを設ける。
弁室築造	1) 直径 1100 mm ダクタイル鋳鉄管製送水管用:空気弁、排水弁、安全弁、工事用制 水弁 2) 既存直径 700 mm の鋼管製送水管用:制水弁 3) 上記 1)、2)の送水管のバイパス用制水弁
その他付帯工事	舗装撤去復旧、水管橋付近法面防護、既設配管・弁室撤去、既設 FRPM 管、スラ ストブロック撤去を実施

表 7 公共水栓の基本仕様

設備	主な仕様
本体	SEG 標準仕様: ・鉄筋コンクリート構造タイル張り仕上げ ・水栓数 5 基 ・ポリエチレンタンク 1 m ³ ×5 槽 ・簡易水処理装置(フィルターと塩素注入装置) ・水道メーター ・ポリエチレンタンクから水栓までのステンレス配管
付帯施設	ポリエチレンタンクの維持管理用の安全手摺付歩廊
オプション	深井戸付の場合には、深井戸からポリエチレンタンクまでステンレス配管を設置

表 8 深井戸付公共水栓の設計数量

種類	水中モーターポンプ		発電機	
	仕様	数量	仕様	数量
タイプ 1	8 m³/h H=56m	7 基	6 kVA (三相 380V)	7 基
タイプ 2	6 m³/h H=56m	3 基	5 kVA (三相 380V)	3 基
タイプ 3	3.5 m³/h H=56m	3 基	2 kVA (単相 220V)	5 基
タイプ 4	1.5 m³/h H=56m	2 基		
共通	揚水管、水中ケーブル、定水位検出センサー付		燃料タンク 6 時間分	

表 9 給水車の基本仕様

設備	主な仕様
本体	タンク容量:10 m ³ 車両駆動:4×2(2 輪駆動) タンク内部エポキシ塗装、内部仕切板、マンホール
付属品	送排水ポンプ、バルブ付配水口
スペアパーツ	調達から 1 年間分の初期交換部品

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

必要工期は、実施設計で 5.5 ヶ月、施工で 11 ヶ月を想定している。我が国無償資金協力制度に基づき策定したバーチャート式工程表を下図に示す。

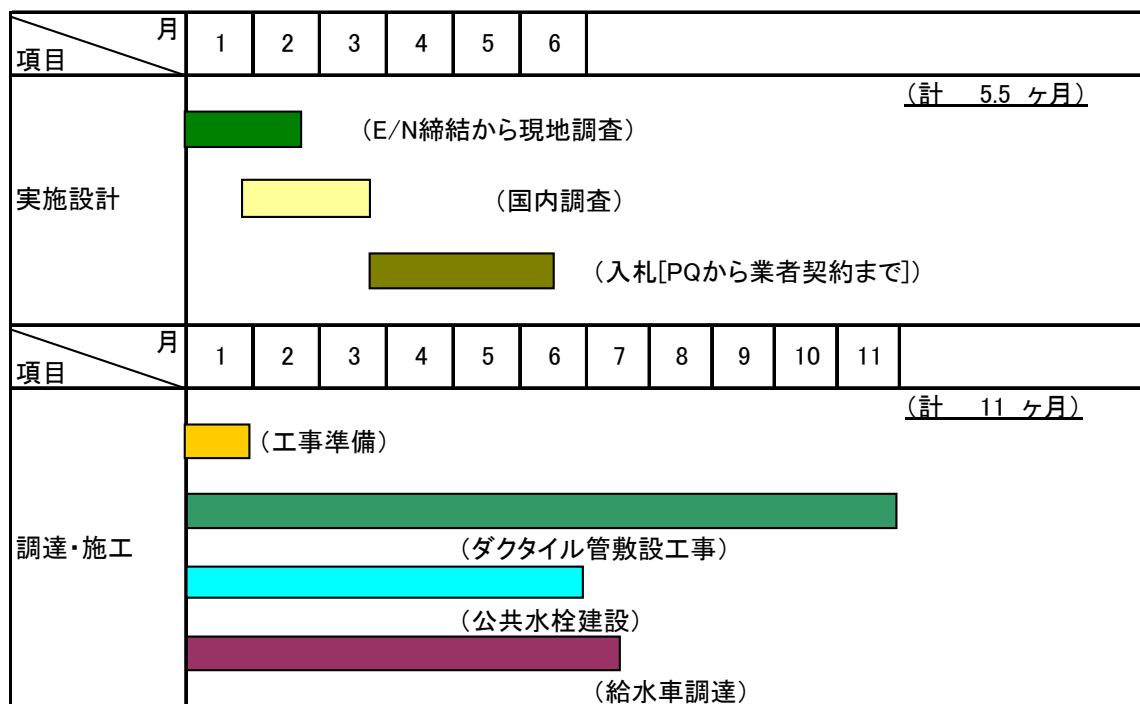


図 1 事業実施工程表

本計画を実施する場合に必要な事業費総額は、12.51 億円となり、先に述べた我が国と「ギ」国との負担区分に基づく双方の経費内容は、下記に示す積算条件によれば、以下の通り見積もられる。但し、この概算事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概略総事業費 約 1,246 百万円

費目		概略事業費(百万円)
FRPM 管更新	口径 1100mm、延長 2.3 km の FRPM 管をダクタイル鋳鉄管により更新	765
深井戸付および深井戸無公共水栓建設	深井戸付公共水栓 15 基の建設及び深井戸無公共水栓 20 基の建設	75
給水車調達	容量 10m ³ 、20 台	312
実施設計・施工監理		94

(2) 「ギ」国側負担経費

プロジェクト実施上の負担総額 約 5 百万円

表 10 「ギ」国の負担経費

費目	経費		備考
	プロジェクト実施上	運営・維持管理上	
深井戸付公共水栓の維持管理費		2,929,000 円	深井戸付公共水栓 15 基の発電機燃料、塩素費用の想定年間合計費用の約 194 百万 GNF から
給水車維持管理費		12,382,000 円	給水車 20 台の年間費用の約 820 百万 GNF から
送水管敷地にある住宅及び作業場の部分的な取壊し及び商店一時的移転の補償費		(金額未定)	「ギ」国法制度により事業実施決定後に算出される
工事中の架空線の移設や布設替え	3,957,000 円		ギニア電気公社見積額 262,065,000 GNF の円換算額
支払い授權書(A/P)の通知手数料	18,000 円		A/P 発給: ¥4,000 x 3 及び A/P アmend 発給: ¥2,000 x 3 (コンサルタント、施工業者、調達業者の 3 者分)
銀行取極を締結した銀行に対する支払い手数料	623,000 円		E/N 額の 0.05% E/N 額=1.246 百万円として
合計	4,598,000 円	15,311,000 円	

- (3) 為替交換レート : 1 米ドル(USD) = 103.76 円
 1 ユーロ(EURO) = 142.29 円
 1 ギニアフラン(GNF)= 0.0151 円

5. プロジェクトの評価

< 妥当性 >

① コナクリ市給水格差の是正

人口増加の著しいコナクリ市中部の高台地区への送水能力増強により給水の安定化及び効率化を図り、高台地域とその他地域の給水格差を是正し、当地区住民の給水需要に対応するものである。

② 第 3 次貧困削減戦略の目標に合致

目標のひとつである「衛生サービスと飲料水サービスへのアクセス強化」や「コナクリ市民の給水率向上」に繋がる。

③ SEG 策定のコナクリ市飲料水供給改善緊急計画に合致

2014 年 1 月に SEG が策定した「コナクリ市飲料水供給改善緊急計画」に該当するものであり、コナクリ市の給水状況を緊急的に改善するために貢献する。

④ 既存送水管の破断事故対策

既存送水管(FRPM 管)の破断事故による住民や財産への被害をなくすため、緊急に実施する必要がある。

このようにプロジェクトの妥当性は十分にあると考えられる。

<有効性>

本プロジェクトの定量的効果を以下に整理した。

表 8 定量的効果

指標	基準値(2013 年)		目標値(2019 年) (事業完了 2016 年の 3 年後)	
	数値	参照元	数値	参照元
中部高台地区配水区域への給水量 (m ³ /日)	22,610	SEG 実績データ	32,903	SEG が FRPM 管破断前の実績データを参照して想定する給水量
中部高台地区の 1 人 1 日あたりの平均給水量 (リットル)	21.1	上記実績給水量と人口から	25.7	上記実績給水量と SEG の想定人口から

表 9 定性的効果

No	指標
1	給水量や給水時間の増加による高台地区の女性の家事労働負担の低減
2	給水量の増加による高台地区住民の衛生環境の改善
3	送水管更新区間において破断による損害がなくなること

上記に示すとおり、本プロジェクトは、コナクリ市の給水格差の是正や給水率向上に寄与し、緊急性の高い事業である。本プロジェクトは相手国の開発方針、我が国の協力方針にも合致し、妥当性、有効性も高く、無償資金協力で実施する意義は大きいと判断される。

しかしながら 2014 年 10 月現在で、コントロールの見通しがつかないエボラ出血熱が発生しており、プロジェクトの実施や進捗に影響を与えるのは必至となっている。

ギニア共和国
コナクリ市中部高台地区
飲料水供給改善計画
報告書

目 次

要約

目次

位置図

完成予想図

写真

図表リスト

略語集

第1章	プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1	当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1	現状と課題	1-1
1-1-2	開発計画	1-22
1-1-3	社会経済状況	1-26
1-2	協力の背景・経緯及び概要	1-29
1-3	我が国の援助動向	1-32
1-3-1	無償資金協力	1-32
1-3-2	技術協力プロジェクト及び開発調査	1-32
1-4	他ドナーの援助動向	1-32
1-4-1	イスラム開発銀行(BID)	1-33
1-4-2	USAIDとAfWA 支援の案件	1-34
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1	プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1	組織・人員	2-1
2-1-2	財政・予算	2-2
2-1-3	技術水準	2-7
2-1-4	既存施設・機材	2-9
2-2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-13
2-2-1	関連インフラの整備状況	2-13
2-2-2	自然条件	2-14
2-2-3	環境社会配慮	2-28
第3章	プロジェクトの内容	3-1
3-1	プロジェクトの概要	3-1

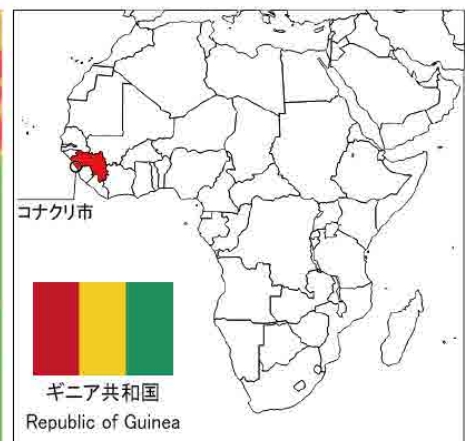
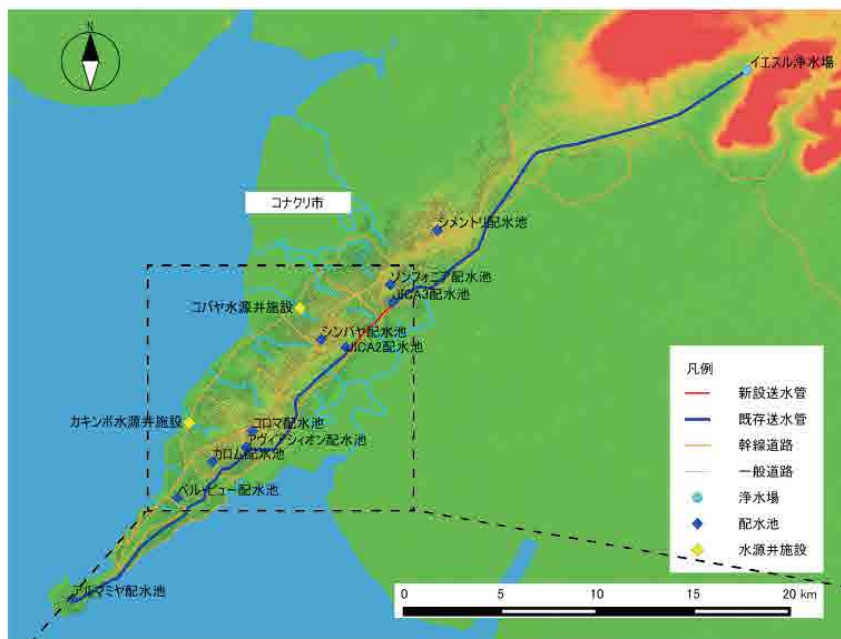
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要	3-2
3-2	協力対象事業の概略設計	3-3
3-2-1	設計方針	3-3
3-2-2	基本計画	3-11
3-2-3	概略設計図	3-29
3-2-4	施工計画／調達計画	3-42
3-3	相手国側分担事業の概要	3-50
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-52
3-4-1	送水管の運営・維持管理計画	3-52
3-4-2	公共水栓の運営・維持管理計画	3-54
3-4-3	給水車の運営・維持管理計画	3-54
3-5	プロジェクトの概略事業費	3-56
3-5-1	協力対象事業の概略事業費	3-56
3-5-2	運営・維持管理費	3-58
第4章	プロジェクトの評価	4-1
4-1	事業実施のための前提条件	4-1
4-2	プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入(負担)事項	4-1
4-3	外部条件	4-2
4-4	プロジェクトの評価	4-3
4-4-1	妥当性	4-3
4-4-2	有効性	4-3

[資 料]

- 資料－1 調査団員・氏名
- 資料－2 調査行程
- 資料－3 面会者リスト
- 資料－4 討議議事録(M/D)
- 資料－5 参考資料
 - (1) 入手資料一覧表
 - (2) 水理解析計算書
 - (3) 社会経済調査結果
 - (4) 送水圧力検知・通報システム
 - (5) 試掘結果
 - (6) 1 環境モニタリングフォーム案
 - 2 環境チェックリスト
 - 3 ステークホルダー協議議事録

コナクリ市中部高台地区飲料水供給改善計画

計画対象地域図



完成予想図



送水管



写真

	
写真-1: FRPM 管始点部分のバルブボックス	写真-2: FRPM 管始点の制水弁
	
写真-3: 首都飲料水供給改善計画（平成20～21年）で建設したイエスル第3浄水場（37,000m ³ ／日）	写真-4: 下流側から見た水管橋
	
写真-5: シンバヤ配水池	写真-6: アンタ市場（この場所の地下にFRPM 管が布設されている）



写真-7:

超音波流量計での口径 700mm の鋼管製送水管の流量測定状況



写真-8:

送水管 (FRPM 管、口径 1,100mm、距離 3.35km) 終点にある鋼管 (口径 700mm) とのバイパス管のバルブボックス



写真-9:

アヴィアシオン配水池側の水栓から水を運ぶ女性達



写真-10:

給水車を待つタライの列



写真-11:

SEG 標準の公共水栓



写真-12:

SEG 所有の既存給水車

図 表 リ ス ト

図 1-1 コナクリ給水区域概念図.....	1-1
図 1-2 コナクリ市水道普及率.....	1-3
図 1-3 水源別生産水量と配水量の推移(2008～2013 年).....	1-6
図 1-4 コナクリ市送水システム概要図.....	1-8
図 1-5 開度調整を行っている主要なバルブの位置.....	1-9
図 1-6 バルブ調整のスケジュール.....	1-10
図 1-7 圧力測定位置図.....	1-11
図 1-8 Q1 の送水量の割合.....	1-13
図 1-9 Q2 の送水量の割合.....	1-13
図 1-10 Q1 における水運用.....	1-14
図 1-11 Q2 における水運用.....	1-14
図 1-12 高区、低区の区分.....	1-15
図 1-13 1 日平均給水量の経年推移.....	1-16
図 1-14 低区の給水量推移.....	1-17
図 1-15 高区の給水量推移.....	1-18
図 1-16 シンバヤの給水量推移.....	1-19
図 1-17 コロマ(ソンパレヤ含む)の給水量推移.....	1-20
図 1-18 カルムの給水量推移.....	1-20
図 1-19 1 人 1 日平均給水量の推移.....	1-22
図 2-1 エネルギー・水利省組織図.....	2-1
図 2-2 SEG 組織図.....	2-2
図 2-3 コナクリの月平均降水量と月平均日最高気温・日最低気温(2001-2012).....	2-14
図 2-4 ギニア共和国水理地質図.....	2-16
図 2-5 コナクリ市周辺の水理地質図.....	2-17
図 2-6 既存配管埋設位置調査.....	2-18
図 2-7 測量範囲説明図.....	2-21
図 2-8 試掘サイト位置図.....	2-23
図 2-9 No.1 Secteur mosquée 段階揚水試験 Q-s カーブ.....	2-25
図 2-10 No.2 Secteur4 cantine 段階揚水試験 Q-s カーブ.....	2-26
図 2-11 No.3 Secteur1 cocobunyi 段階揚水試験 Q-s カーブ.....	2-26
図 2-12 No.4 Secteur1 (Hamdallaye2) 段階揚水試験 Q-s カーブ.....	2-27
図 2-13 No.5 Berliet 段階揚水試験 Q-s カーブ.....	2-27
図 2-14 ギニア植生.....	2-30
図 2-15 環境・水・森林省の組織図.....	2-36
図 2-16 EIES 実施フロー.....	2-38
図 2-17 送水管ルートの変更案.....	2-39
図 2-18 用地取得と補償手続き.....	2-57

図 2-19 補償実施スケジュール.....	2-58
図 3-1 コナクリ市における月別降水量の推移(1994～2003 年平均)	3-4
図 3-2 一般無償(本プロジェクト)とノンプロ無償の工区分け概念図	3-11
図 3-3 コナクリ市給水システム概念図.....	3-15
図 3-4 口径 600 mm 以上の導・送水管の管種別使用割合	3-17
図 3-5 布設位置関係図(キソソ-サンゴヤ区間)	3-18
図 3-6 布設位置関係図(アンタ区間、水管橋前後区間)	3-19
図 3-7 公共水栓配置図.....	3-22
図 3-8 標高と掘さく深度との相関関係	3-24
図 3-9 施工・調達実施体制図	3-43
図 3-10 事業実施工程表	3-50
表 1-1 コナクリ市給水状況と計画や目標値.....	1-2
表 1-2 コナクリ市水道普及率.....	1-3
表 1-3 コナクリ市水道開発の歴史・経緯.....	1-4
表 1-4 水道水源一覧(深井戸水源以外)	1-5
表 1-5 水道水源一覧(深井戸水源)	1-5
表 1-6 総生産水量と総配水量の推移(2008～2013 年).....	1-6
表 1-7 既存配水池一覧	1-7
表 1-8 送水システムの運用	1-9
表 1-9 変更前後のアヴィアシオン配水池行きの水量調整	1-11
表 1-10 実績送水量(2013 年 7 月～12 月)	1-12
表 1-11 高区、低区の給水量の経年推移.....	1-16
表 1-12 地区別人口推移	1-21
表 1-13 地区別 1 人 1 日平均給水量(L/人・日)の推移	1-21
表 1-14 第 3 次コナクリ市給水計画.....	1-23
表 1-15 第 4 次コナクリ市給水計画.....	1-24
表 1-16 コナクリ市飲料水供給改善緊急計画.....	1-26
表 1-17 「ギ」国の主な経済指標	1-26
表 1-18 「ギ」国の主な MDGs 開発指標	1-27
表 1-19 医療保健関連指標(2013)	1-28
表 1-20 「ギ」国で主要な感染症	1-29
表 1-21 要請内容	1-29
表 1-22 追加要請内容	1-30
表 1-23 要請コンポーネントと実施スキームの対応表.....	1-31
表 1-24 我が国無償資金協力実績(給水分野)	1-32
表 1-25 SEG プロジェクト一覧	1-33
表 1-26 イスラム開発銀行の給水プロジェクト概要	1-34
表 2-1 SEG の予算推移.....	2-3
表 2-2 損益の推移	2-5

表 2-3 費用分析	2-5
表 2-4 資産・費用の推移	2-6
表 2-5 キャッシュフローの推移	2-7
表 2-6 既存給水車によって給水されている公共水栓リスト	2-8
表 2-7 平成 17～18 年度コナクリ市飲料水供給改善計画で供与された資機材	2-12
表 2-8 EDG の発電状況	2-13
表 2-9 既存配管の埋設位置調査結果概要	2-18
表 2-10 ベースライン調査の質問票の内容	2-22
表 2-11 世帯調査の質問票の内容	2-22
表 2-12 ベースライン調査の対象数	2-22
表 2-13 公共水栓用深井戸の試掘結果	2-24
表 2-14 公共水栓用深井戸の水質試験結果	2-24
表 2-15 公共水栓用深井戸の揚水試験結果	2-25
表 2-16 環境社会の概況	2-29
表 2-17 医療保健関連指標 (2013)	2-33
表 2-18 「ギ」国で主要な感染症	2-33
表 2-19 環境影響調査に関連する法規	2-35
表 2-20 本プロジェクトに要求される環境影響評価の区分	2-37
表 2-21 代替案の比較検討(送水管布設ルート)	2-39
表 2-22 代替案の比較検討(深井戸ポンプ動力源)	2-40
表 2-23 スコーピング	2-41
表 2-24 環境社会配慮調査の概要	2-42
表 2-25 環境社会配慮調査結果	2-43
表 2-26 影響予測・評価結果	2-45
表 2-27 影響項目と緩和策	2-47
表 2-28 環境管理計画(案)	2-48
表 2-29 モニタリング計画(案)	2-49
表 2-30 ステークホルダー協議の概要	2-50
表 2-31 住民移転・用地取得関連法令	2-52
表 2-32 JICA 環境ガイドラインと「ギ」国関連法令との比較	2-53
表 2-33 質問票の内容	2-54
表 2-34 世帯人数と世帯構成	2-54
表 2-35 区画主の収入及び負債 (GNF)	2-55
表 2-36 本事業の関連機関のリスト	2-58
表 2-37 モニタリングフォーム(一時立退きと補償状況)	2-59
表 2-38 モニタリングフォーム(住民からの要望・苦情)	2-59
表 3-1 要請コンポーネントと実施スキーム	3-1
表 3-2 給水量の変化	3-2
表 3-3 プロジェクト内容	3-4
表 3-4 水質試験項目	3-6

表 3-5 現在のコナクリ市の動力源比較表	3-7
表 3-6 現地建設会社	3-7
表 3-7 現地調査(コンサルタント)会社	3-8
表 3-8 SEG 設計基準	3-12
表 3-9 送水管布設計画	3-12
表 3-10 送水システムの水運用	3-14
表 3-11 管種別延長(口径 600mm 以上)	3-17
表 3-12 深井戸付公共水栓サイト	3-20
表 3-13 深井戸無公共水栓サイト	3-21
表 3-14 SNAPE 掘さく深井戸一覧	3-23
表 3-15 公共水栓の設計基準	3-25
表 3-16 深井戸の設計条件	3-25
表 3-17 簡易水処理装置の設計内容	3-25
表 3-18 井戸の設計数量	3-26
表 3-19 深井戸付公共水栓設備の設計数量	3-26
表 3-20 地区別給水量と不足水量($\text{m}^3/\text{日}$)	3-27
表 3-21 既存給水車 1 台の 1 日当り配水量実績例	3-28
表 3-22 技術者調達区分表	3-43
表 3-23 施工／調達・据付区分	3-45
表 3-24 本計画における日本国コンサルタント企業の業務内容	3-45
表 3-25 コンクリート圧縮強度の試験対象施設とその部位	3-47
表 3-26 資材調達計画	3-48
表 3-27 「ギ」国の負担内容及び「ギ」国負担経費	3-50
表 3-28 バルブ個数	3-52
表 3-29 FRPM 管破断防止対応バルブ操作状況	3-52
表 3-30 FRPM 管布設替え後のバルブ操作	3-53
表 3-31 新規給水車の配置計画(案)	3-55
表 3-32 「ギ」国の負担経費	3-57
表 3-33 深井戸付公共水栓 1 基の 1 日当たりの収入	3-59
表 3-34 給水車の年間運転・維持管理費	3-60
表 4-1 定量的効果	4-3
表 4-2 定性的効果	4-4

略 語 集

略 語	名 称	和 名
AAE	Association Africaine de l'Eau	アフリカ水協会
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AFNOR	Association Française de Normalisation	フランス規格協会
BADEA	Banque arabe pour le développement économique en Afrique	アフリカ経済開発アラブ銀行
BGEEE	Bureau Guinéen des Etudes et Evaluations Environnementales	環境調査・評価局
BID	Banque Islamique de Développement	イスラム開発銀行
BND	Budget National de Développement	国家開発予算
CICR	Comité International de la Croix-Rouge	赤十字国際委員会
CTAE	Comité Technique d'Analyse Environnementale	環境分析技術委員会
DATU	Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire Urbanisme	都市部国土整備国家局
DCIP	Ductile Cast Iron Pipe	ダクタイル鋳鉄管
DRSP III	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté III	第三次貧困削減戦略文書
EDG	Electricité De Guinée	ギニア電気公社
EIES	Etudes d'Impact Environnemental et Social	環境社会影響調査
E/N	Exchange of Notes	交換公文
FRPM	Fiberglass Reinforced Plastic Mortar Pipes	強化プラスチック複合管
G/A	Grant Agreement	贈与契約
HDPE	High Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale	独立行政法人国際協力機構
NIE	Notice d'impact	影響報告
OFID	The Opec Fund for International Development	石油輸出国機構国際開発基金
PNAE	Plan National d'Action Environnemental	国家行動計画
PACT	Projet d'Amélioration des Crières Technico-commerciaux	技術効率及び有収率の改善計画
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
SEG	Société des Eaux de Guinée	ギニア水道公社
TOR	Term Of References	業務指示書
USAID	United States Agency for International Development	米国国際開発庁

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) コナクリ市給水状況

1) コナクリ市の給水区域

コナクリ市の給水区域は、西は半島の先端にあるカルムコミューンから北東はドゥブレカ県、コヤ県の県境付近まで拡大している。従来は PK0~PK30¹が SEG の給水区域であったが、現在は PK0~PK50 まで拡大し給水対象人口も増大している。プロジェクト対象地域の高台地区は下記図の赤・オレンジ・青で示すシンバヤ、コロマ、カルム地区を指す。

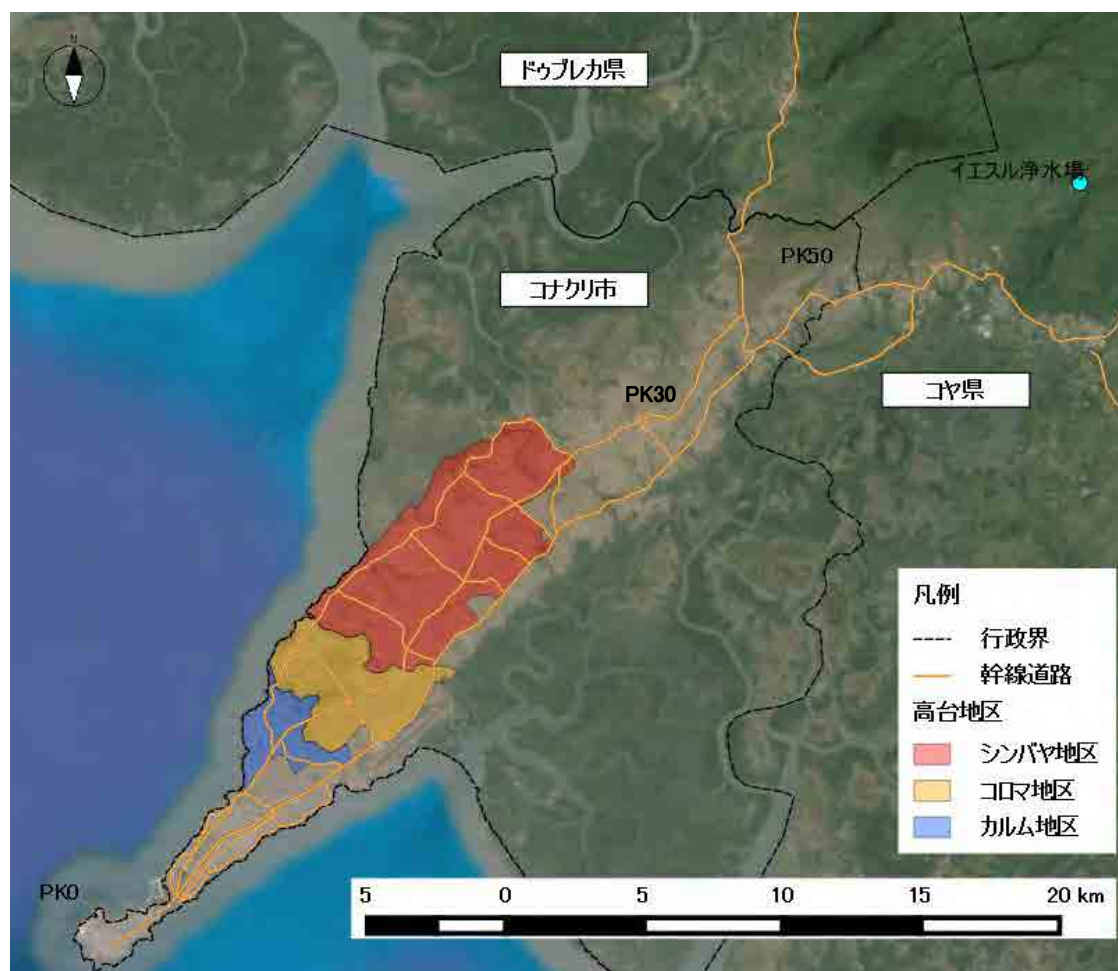


図 1-1 コナクリ給水区域概念図

2) コナクリ市給水状況と計画や目標値

過去の無償資金協力の報告書等から 2003 年と 2012 年の給水状況を以下の表 1-1 に整理した。

¹ PK : キロポストと呼ばれるコナクリ市の半島先端にある地点を基準とし、任意の地点までの距離をキロ・メートル(km)で表す地理上の表記方法。

給水率は2003年状況の82%から2012年状況で新しい給水範囲（PK0～50）にすると総生産水量が増加したにも関わらず46%と下がっている。これはコナクリ市の人口が急速に増加したことに起因している。水使用原単位は2003年の30ℓ/人・日から2012年状況でPK0～PK30では62ℓ/人・日となっており倍増しているように見えるが、調査団の試算によればPK0～PK50では無収水率を29%として次の式から試算すると、30.5ℓ/人・日までしか改善されておらず、2015年の63ℓ/人・日という目標にはほど遠いと言える。

$$\begin{aligned}
 &< \text{計算式} > \quad 1 \text{ 日当たりの総生産水量} \times (100 - \text{無収水率}\%) \div \text{総人口} \\
 &= (164,000 \text{ m}^3/\text{日} \times (1 - 0.29)) \div 382 \text{ 万人} \\
 &= 30.5 \text{ ℓ/人} \cdot \text{日}
 \end{aligned}$$

表 1-1 コナクリ市給水状況と計画や目標値

	2003 年状況※1	2012 年状況※2	2015 年計画※3
給水区域内人口	124 万人(2003 年)	200 万人(PK30 まで) 382 万人(PK50 まで)	
給水率	82%	PK0-30:80% PK0-50:46%	92.8%
総生産量(m ³ /日)	104,800 イエスル:90,000	164,000 イエスル:123,000	
送水管の通水能力(m ³ /秒)	1.05(2005)	0.77～0.97	
水使用原単位 ℓ/人・日	30	62 (PK0～PK30)	63
その他情報	無収水率:60%以上	無収水率:29%	

出典※1:2005 年ギニア共和国コナクリ市飲料水供給改善計画基本設計調査報告書、※2:事後評価調査報告書、※3:第 3 次貧困削減戦略文書 (2013-2015)

一方、下の表 1-2 で示したコナクリ市の水道普及率は、SEG では次のような定義を用いている。
水道普及率＝給水人口／全人口

SEG は給水人口を、①SEG 契約数または請求先数×30 人＋②公共水栓数×300 人による給水人口で算出している。SEG は①は契約者数または契約者の中で水道料金を請求している数量で把握し、②は公共水栓施設数は把握できている。人口データは 1996 年の第 3 次コナクリ市給水マスタープラン作成のときの人口から増加率で推定したものであり、現在の人口に対する精度は落ちる。

SEG から受領したデータを元にした契約者数ベースの水道普及率と請求先数ベースの水道普及率を示したのが次の図 1-2 である。

表 1-2 コナクリ市水道普及率

		計算式	2009	2010	2011	2012	2013
(a)	人口		3,296,925	3,603,539	3,711,645	3,822,994	3,937,684
(b)	契約者あたりの給水人口		30	30	30	30	30
(c)	公共水栓1基あたりの給水人口		300	300	300	300	300
(d)	契約者数		82,477	85,777	91,641	95,718	101,174
(e)	請求先数		53,168	56,568	62,167	62,073	48,786
(f)	稼働公共水栓数		521	679	683	689	266
(g)	契約者数ベースの給水人口	$(b) \times (d) + (c) \times (f)$	2,630,610	2,777,010	2,954,130	3,078,240	3,115,020
(h)	請求書数ベースの給水人口	$(b) \times (e) + (c) \times (f)$	1,751,340	1,900,740	2,069,910	2,068,890	1,543,380
(i)	水道普及率(契約者数ベース)	$(g)/(a)$	79.8%	77.1%	79.6%	80.5%	79.1%
(j)	水道普及率(請求先数ベース)	$(h)/(a)$	53.1%	52.7%	55.8%	54.1%	39.2%

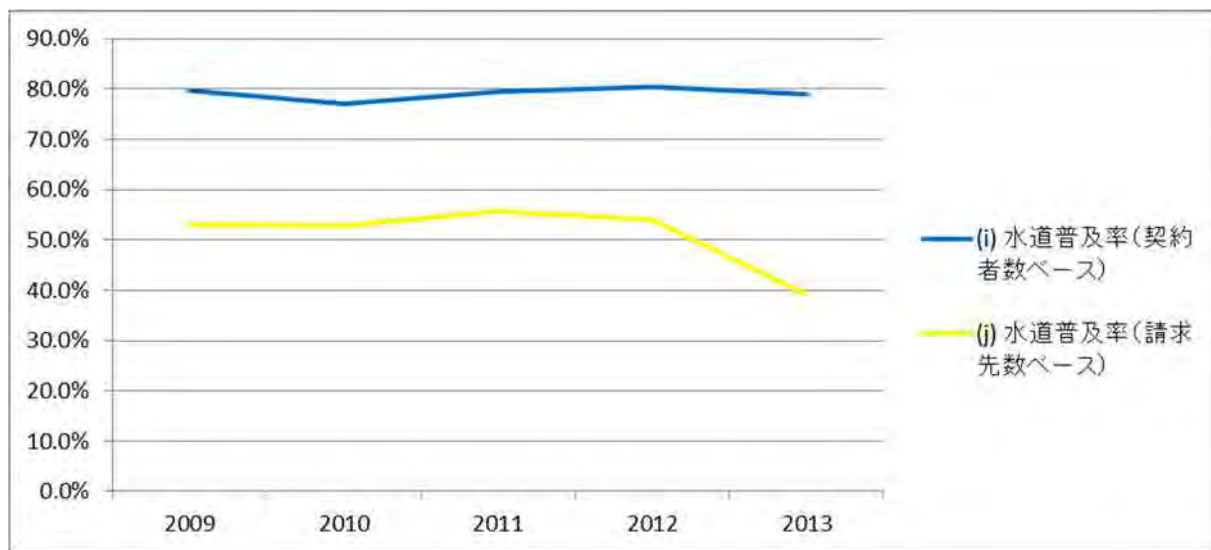


図 1-2 コナクリ市水道普及率

上記表 1-2 の中で 2013 年の黄色で示した請求先数が 2012 年と比較して減少が著しいため請求先数ベースの給水率が 54.1%から 39.2%へ落ち込んでいる。SEG からの説明によれば、これが FRPM 管の破断により、送水管の圧力を下げているために高台地域に送水できない結果生じている給水事情の悪化を顕著に示す一例である²。

² しかしながら、上記データをコナクリ市内の配水区域ごとに示す詳細なデータを SEG では作成しておらず、高台地域の給水事情の悪化を説明する資料は得られていない。

(2) コナクリ市全体の水道システムの確認

1) コナクリ市水道開発の歴史・経緯

コナクリ市における水道システムの開発の歴史・経緯についての概略を以下に示す。

表 1-3 コナクリ市水道開発の歴史・経緯

年	内容
1902	カクリマ山の川から水を取水しアルマミヤへ給水開始。当時は半島末端のカルム地区にしか給水しておらず、SEG 敷地内にあった鋼製の高架水槽を用いて配水していた。送水管は口径 300mm のねずみ鉄管であった。この送水管は 1990～1993 年の JICA プロジェクトによって交換された。
1958	ギニア国が独立してコナクリ市の給水開発が優先課題となった。
1964	第 1 次コナクリ市給水計画 (1 ^{er} Projet d'eau) が計画・実施された。グランド・シュットダム完成 (標高 238m)。口径 800mm の鋼管でイエスル浄水場まで導水管を布設し、イエスル浄水場 49,000 m ³ /日が建設された。また 3 カ所 (アヴィアシオン 10,000 m ³ 、ベル・ビュー 2,750 m ³ 、アルマミヤ 1,500 m ³) に配水池が建設され、口径 700mm 鋼管の送水管が布設された。
1976	カキンボ (7 本、10,000 m ³ /日)、バンシャ (1 本、2,000 m ³ /日) に深井戸が建設されたが、これはコナクリ市のごく一部の水不足を解消するに留まった。
1991	第 2 次コナクリ市給水計画 (2 ^{eme} Projet d'eau) が計画された。水源は水力発電を兼用する多目的ダムであるグランド・シュットダム。目標年次は 2000 年であった。
1994	イエスル第 2 浄水場 (37,000 m ³ /日) の建設、導水管 DCIP 口径 1000mm、6km を敷設し、送水管 (ダクタイル鉄管) 口径 1100mm、23.5km をアンタ市場まで敷設した結果、送水量は 1.05 m ³ /sec となった。 またシンバヤ、コロマの配水池とそこまでの送水管 (口径 600 mm、口径 800 mm)、コロマとカルムを繋ぐ送水管口径 400mm も布設した。この当時は、3 つの高台地区の各配水池に水が届いていた。これは口径 700mm のコナクリ市中心地へ向かう送水管に送水量を調整する装置を設置していたため可能であった。またサンゴヤの口径 1200mm の送水管も布設された。
1990～1996	第 2 次コナクリ市給水計画の下、JICA1、2、3 の配水池、18km の配水管が建設され、これ以降 2000 年まではコナクリ市で水不足は生じなかった。
2000	再び水不足になった。この水不足に対応するため、マスタープラン(1995～2010 年)を作成した。また第 3 次コナクリ市給水計画 (3 ^{eme} Projet d'eau) も策定されたが、この目標年次は 2005 年であり、長期的な水不足に対応できないものであった。 ソnfォニア 3,000 m ³ とシメントリ (2,250 m ³ と 1,000 m ³) に配水池が建設された。
2005～2009	第 1 期工事として、グランド・シュットダムからイエスル浄水場への導水管口径 1100mm (7.8km) が布設された。またこれに続いて、イエスル第 3 浄水場が建設され、送水管 FRPM 管口径 1100mm、3.5km が布設された。
2009	コバヤ、ドンガ、カクリマ、ソnfォニアに深井戸を建設した。これで合計給水量は 167,000 m ³ /日となったが、2014 年需要見込み 308,000 m ³ /日 (コナクリ市の対象区域 PK50 まで) と比べて 141,000 m ³ の水不足となっている。

2) 送水システム現状

a) 水源および生産水量

水源に関しては、現在コナクリ市の飲料水はその 80% (133,800 m³/日) を地表水から、20% (32,200 m³/日) を深井戸から取水している。

地表水に関してはグランド・シュットダムからの取水 (イエスル浄水場の 3 基の浄水施設で処理される公称生産能力 123,000 m³/日) とソnfォニア湖 (5,000 m³/日) とカクリマ山湧水 (5,800 m³/日) の取水施設から取水している。

SEG はコナクリ市住民の水需要は 2013 年で 294,000 m³/日、2014 年末には約 308,000 m³/日と試算しているが、既存の全施設の公称能力は新しく操業開始したカクリマ深井戸を含めても 166,000 m³/日しかなく、2014 年の不足は 141,000 m³/日（水需要の約 46%）となる。しかし、大部分の施設は老朽化が進んでおり、また貯水・配水施設でも損失水量が多いことから、実際に生産できる水量は、公称能力を下回っている。実際の生産量をベースに比較すると水量不足はより深刻なものとなる。

コナクリ市の水道水源の概要を下表に示す。

表 1-4 水道水源一覧（深井戸水源以外）

名称	種別	浄水量	備考
イエスル浄水場	表流水	123,000 m ³ /日	グラント・シュットダムを水源とする。 3 つの浄水場のそれぞれの能力は次の通りである。 イエスル 1 : 49,000 m ³ /日 (1964 年築造) : 塩素消毒のみ イエスル 2 : 37,000 m ³ /日 (1994 年築造) : 直接ろ過 イエスル 3 : 37,000 m ³ /日 (2009 年築造) : 直接ろ過
カクリマ山湧水	湧水	5,800 m ³ /日	1902 年築造。塩素消毒のみ。
ゾンフォニア浄水場	湖水	5,000 m ³ /日	2010 年築造。鋼板製の急速ろ過機を使用。
合計		133,800 m ³ /日	

コナクリ市の深井戸一覧を下表に示す。

表 1-5 水道水源一覧（深井戸水源）

名称	備考
コバヤ深井戸	6 井稼働（全 8 井）
カポロ深井戸	2 井稼働（全 6 井）
ノンゴ深井戸	2 井稼働（全 2 井）
カキンボ深井戸	8 井稼働（全 8 井）
9.28 スタジアム深井戸	2 井稼働（全 2 井）
ドンカ深井戸	2 井稼働（全 2 井）
バシア深井戸	3 井稼働（全 3 井）
カクリマ深井戸	12 井
空港深井戸	休止中
インバヤ深井戸	休止中
取水量合計	32,200 m ³ /日

次表に総生産水量と総配水量の推移を示す。2009 年 10 月にイエスル第 3 浄水場が完成したため、総生産水量は 2010 年以降、約 26,000 m³/日増加している。一方、総生産水量に占める総配水量の割合は、2008 年の約 92%から年々低下しており、2012 年には 77.5%にまで低下している。この原因は、無収水量（漏水、盗水など）の増加に起因しているとのことである。

表 1-6 総生産水量と総配水量の推移（2008～2013 年）

		単位	2008	2009	2010	2011	2012	2013
生産水量	イエスル	m3/日	98,760	107,473	124,349	124,655	124,530	124,420
	井水+湖水+湧水	m3/日	17,676	19,236	21,221	22,682	22,119	23,852
	総生産水量	m3/日	116,436	126,708	145,570	147,337	146,649	148,272
配水量	イエスル	m3/日	89,160	94,500	104,823	101,877	91,467	93,586
	井水+湖水	m3/日	15,076	16,413	18,640	19,728	18,863	20,528
	湧水	m3/日	2,952	2,823	2,581	2,954	3,255	3,323
	総配水量	m3/日	107,188	113,735	126,044	124,559	113,586	117,438
総配水量/総生産水量			92.1%	89.8%	86.6%	84.5%	77.5%	79.2%

出典：SEG

水源別の生産水量と配水量の推移を次の図 1-3 に示す。イエスル浄水場以外の水源水量（井戸水+湖水+湧水）は、総生産水量の約 15%程度であり、イエスル浄水場が残りの 85%を生産しており、イエスル浄水場への依存度が高い。

b) 配水池

現在使用しているコナクリ市の既存配水池の概要を表 1-7 に示す。各配水池の利用状況は、異なっており、アヴィアシオン、JICA2、JICA3 配水池のように常時水が供給される配水池もあれば、コロマ、シンバヤ、JICA1 配水池のように、水量、水圧共に不足しているため、バイパス管を利用して、送水管と配水管を直接接続し、配水せざるを得ないところもある。

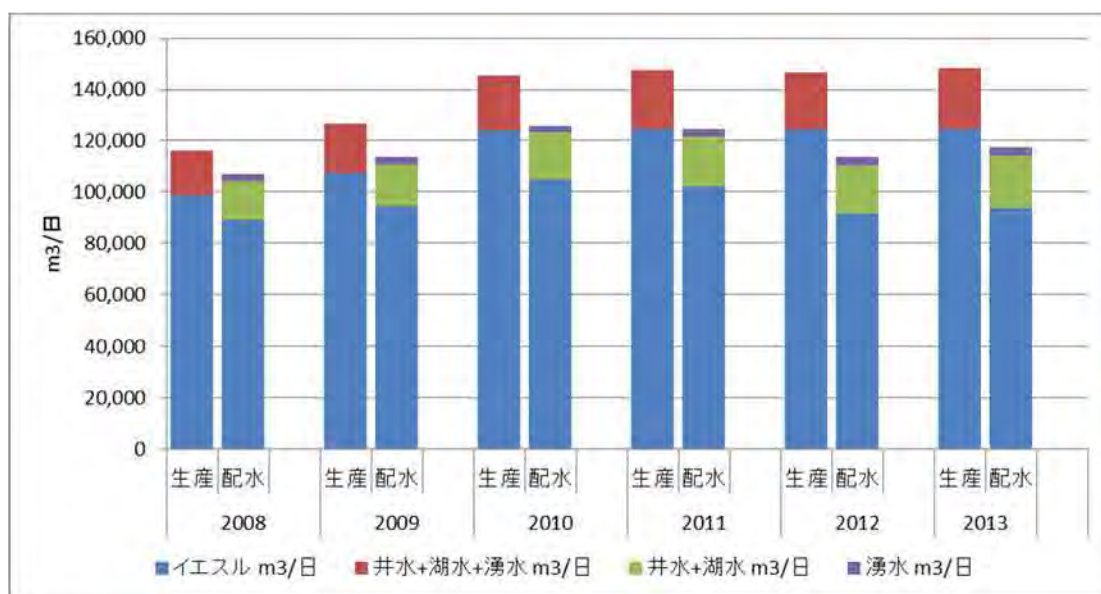


図 1-3 水源別生産水量と配水量の推移（2008～2013 年）

表 1-7 既存配水池一覧

名称	容量	築造年	配水池の利用状況	水量※	水源先
シメントリ 1	2,250 m ³	2000	利用中	943m ³	カクリマ山湧水
シメントリ 2	1,000 m ³	2000	利用中	315m ³	カクリマ山湧水（シメントリ 1 配水池経由）
ソンフォニア	3,000 m ³	2001	利用中	21,958m ³	イエスル処理水およびソ ンフォニア湖処理水
コロマ	2,500 m ³	1994	未利用（バイパス管により 直接配水）	5,325m ³	イエスル処理水のみ
コロマ高架水槽	200 m ³	1988	未利用（バイパス管により 直接配水）	163m ³	イエスル処理水のみ
シンバヤ	2,500 m ³	1994	利用（コバヤ井戸水のみ利 用、イエスルからの水はバ イパス管により直接配水）	9,670m ³	イエスル処理水およびコ バヤ井戸水
JICA3	5,000 m ³	1996	利用中	9,186m ³	イエスル処理水のみ
JICA2	5,000 m ³	1995	利用中	10,813m ³	イエスル処理水のみ
JICA1	250 m ³	1992	未利用（バイパス管により 直接配水）	6,439m ³	イエスル処理水のみ
アヴィアシオン	10,000 m ³	1964	利用中	21,133 m ³	イエスル処理水のみ。こ こからベル・ビュー配水 池、アルマミヤ配水池へ も配水している。
カルム	5,000 m ³	1982	利用中	1,697m ³	イエスル処理水、カキン ボ井戸水、バシア井戸水
カポロ	500 m ³	1992	未利用（バイパス管により 直接配水）	不明	イエスル処理水（コロマ 配水池経由）
ベル・ビュー	2,750 m ³	1964	利用中	3,749m ³	イエスル処理水（アヴィ アシオン配水池経由）お よびバシア井戸水
アルマミヤ高架 水槽	1,500 m ³	1964	未利用（バイパス管により 直接配水）	7,305m ³	イエスル処理水（アヴィ アシオン配水池経由）お よびバシア井戸水
合計	41,450 m ³			98,696m ³	

出典：SEG

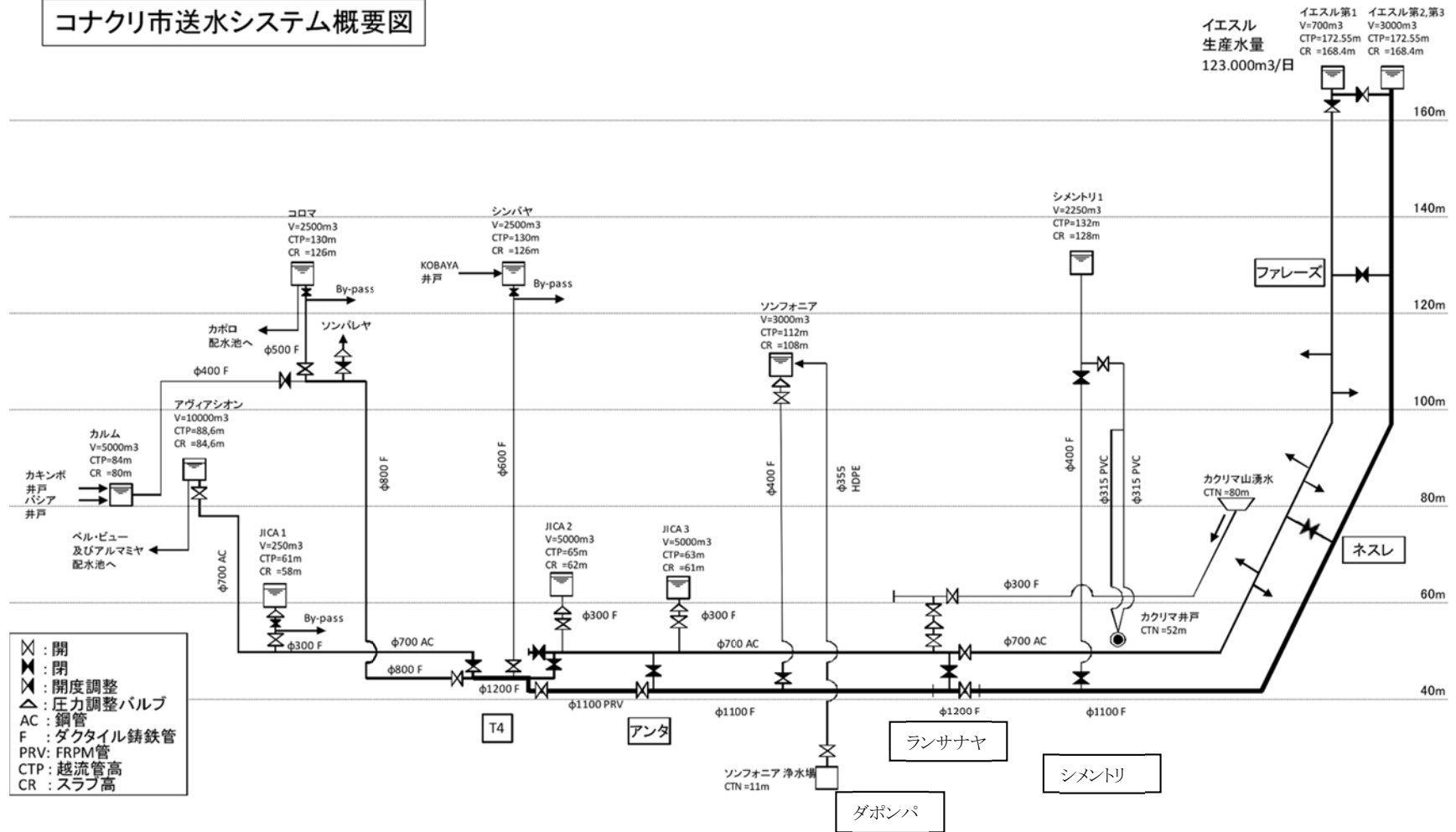
※2012 年の 1 日平均配水量（シメントリ 1、2 は除く）

c) 送水システム概要図

主要な施設の標高および配置を次の図 1-4 コナクリ市送水システム概要図に示す。

コナクリ市送水システム概要図

図 1-4 コナクリ市送水システム概要図



a) 送水システムの水運用状況

表 1-8 送水システムの運用

	曜日	概要
Q1	月、水、金、日	口径 700mm 送水管と口径 1100mm 送水管を分離して運用する日
Q2	火、木、土	制水バルブ操作を行い、口径 700mm（イエスル浄水場 1 系統）の水を口径 1100mm 送水管に流して、高台地区（シンバヤ、コロマ）に多くの水を送る日

上記、水運用を行うため、SEG は次に示すバルブの開度の調整を毎週行っている。水運用に大きく影響を与える開度調整を行っている主要なバルブの位置とそのスケジュールを次に示す。

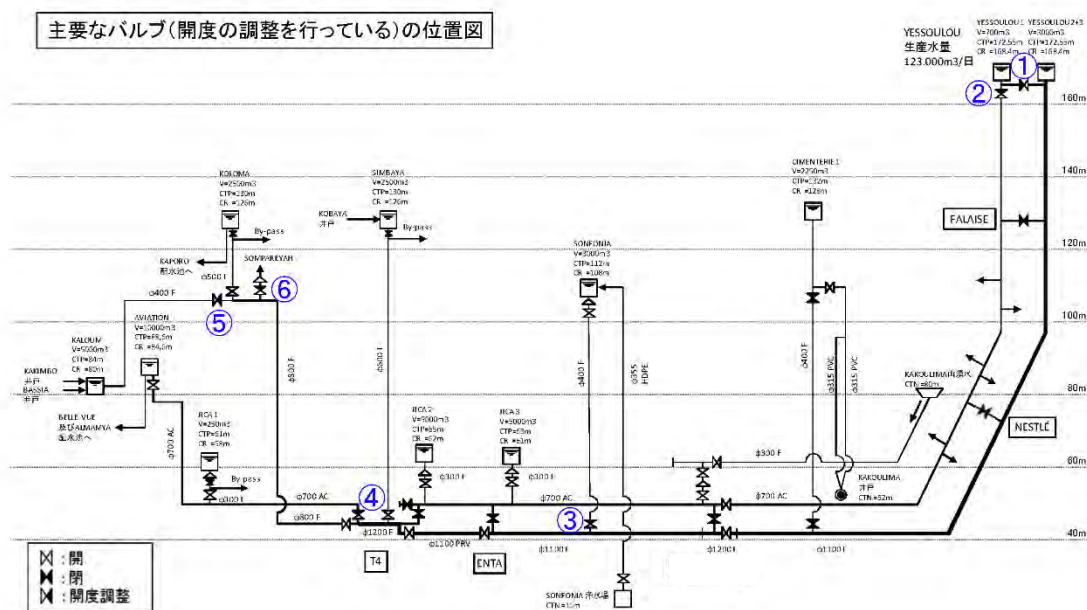


図 1-5 開度調整を行っている主要なバルブの位置

曜日	時刻	①イエスル1と 2+3のバイパス	②イエスルφ 700	③ソフオニア 行き	④アヴィアシオ ン行き	⑤カルム行き	⑥ソンパレヤ 行き	備考
月	1	全閉	全開	水量少なめ	18m ³ /分	全閉	全開	
	3							
	5							
	7							
	9							
	11							
	13							
火	15	ほぼ全開	2/3 閉	水量多め	13m ³ /分	全開	全閉	高台へ送水
	17							
	19							
	21							
	23							
	1							
	3							
水	5	全閉	全開	水量少なめ	18m ³ /分	全開	全開	
	7							
	9							
	11							
	13							
	15							
	17							
木	19	ほぼ全開	2/3 閉	水量多め	13m ³ /分	全開	全閉	高台へ送水
	21							
	23							
	1							
	3							
	5							
	7							
金	9	全閉	全開	水量少なめ	18m ³ /分	全開	全開	
	11							
	13							
	15							
	17							
	19							
	21							
土	23	ほぼ全開	2/3 閉	水量多め	13m ³ /分	全開	全閉	高台へ送水
	1							
	3							
	5							
	7							
	9							
	11							
日	13	全閉	全開	水量少なめ	18m ³ /分	全開	全開	
	15							
	17							
	19							
	21							
	23							
	1							

図 1-6 バルブ調整のスケジュール

なお、④のアヴィアシオン配水池行きのバルブは7回目の破断事故が発生した2013年6月以前は全閉にする時間帯もあったが、同事故発生以降は全閉にはせず、アヴィアシオン行きの水量が3m³/分になるように調整している。

表 1-9 変更前後のアヴィアシオン配水池行きの水量調整

	月	火	水	木	金	土	日
変更前	20 時 15m ³ /分	8 時 13 m ³ /分 14 時全閉 21 時 18 m ³ /分	20 時 15m ³ /分	8 時 13 m ³ /分 14 時全閉 21 時 18 m ³ /分	20 時 15m ³ /分	8 時 13 m ³ /分 14 時全閉 21 時 18 m ³ /分	操作なし 18 m ³ /分
変更後	20 時 13 m ³ /分	14 時 3 m ³ /分 21 時 18 m ³ /分	20 時 13 m ³ /分	14 時 3 m ³ /分 21 時 18 m ³ /分	20 時 13 m ³ /分	14 時 3 m ³ /分 21 時 18 m ³ /分	操作なし 18 m ³ /分

c) 圧力状況

現在の送水システムの運用において、主要な地点の圧力状況を確認した。その結果を次に示す。

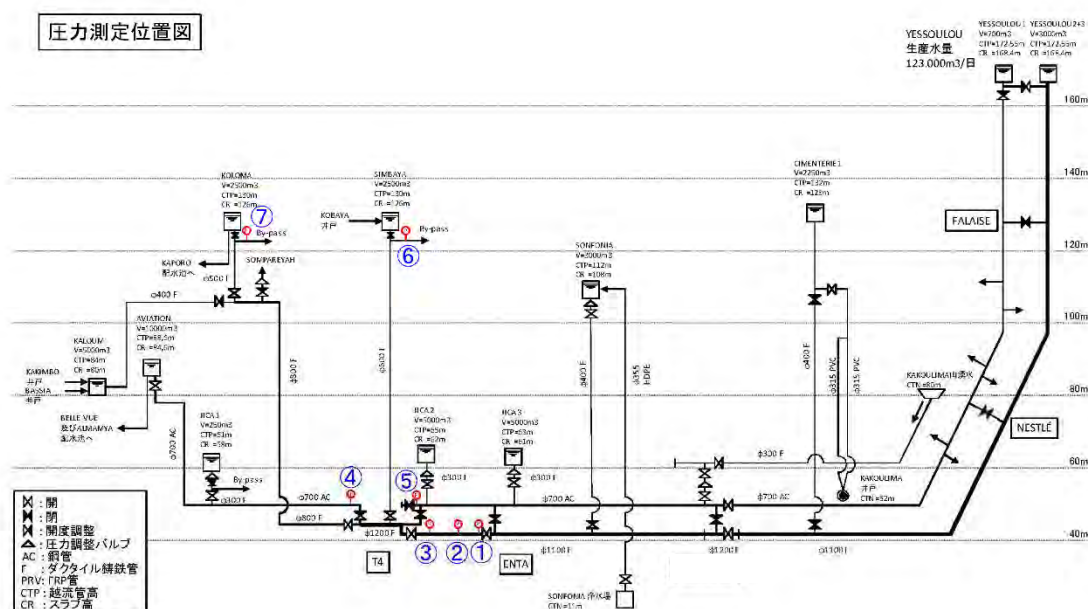


図 1-7 圧力測定位置図

番号	測定場所	標高	圧力状況	動水位
①	FRPM 管 A1 空気弁	+44.98 m	圧力大 9.1Bar (Q2)、圧力小 7.2Bar (Q1) アヴィアシオン行きのバルブを閉め気味にした際に最も圧力が高くなっている。	118.4～137.8m
②	FRPM 管 A3 空気弁	+38.14 m	圧力大 10.2Bar (Q2)、圧力小 8.4Bar (Q1) アヴィアシオン行きのバルブを閉め気味にした際に最も圧力が高くなっている。圧力が 10Bar を若干超えており、既存 FRPM 管の耐用圧力が 10Bar であるため、不適切な状況となっているが、高区へ送水するためには最低でもこの程度の圧力を確保する必要があり、運用上高压でもやむ得ない状況である。	123.8～142.1m
③	FRPM 管 A7 空気弁	+48.24 m	圧力大 8.4Bar (Q2)、圧力小 6.6Bar (Q1) アヴィアシオン行きのバルブを閉め気味にした際に最も圧力が高くなっている。	115.5～133.7m

番号	測定場所	標高	圧力状況	動水位
④	アヴィアシオン行き T4バルブ付近	+46.64m	圧力大 6.7Bar (Q1)、圧力小 4.2Bar (Q2) アヴィアシオン配水池行きバルブの開度調節スケジュールに応じて圧力も変化している。	89.5～115m
⑤	口径 700 鋼管 末端	+46.60m	圧力大 6.7Bar (Q1)、圧力小 1.2Bar (Q2) JICA2 配水池の HWL は 65m であるため、Q2 の日は Q1 と比べて受水する水量が減る。なお、仮に鋼管口径 700 末端とシンバヤ配水池行きの口径 600 を接続したとしても、シンバヤ配水池の LWL が+126m と標高差は、約 80m であり、8 Bar 以上の残存圧力が口径 700 鋼管末端で確保されていないので、シンバヤ配水池まで送水することはできない。	58.8～114.9m
⑥	シンバヤ配水池 流出管	+126m	圧力大 0.25Bar (Q2)、圧力小 0.09Bar (Q1) 常時 0.09Bar 以上の圧力が確保されているため、水は配水池敷地内まで届いている。しかしながら、圧力は高くないため、配水池に流入できる残存圧力は保持していない。そのためバイパス管を使用して、送水管から直接配水せざるを得ない。	126.9～128.5m
⑦	コロマ配水池 流入管	+126m	圧力大 0.12Bar (Q2)、圧力小 0.04Bar (Q2) Q2 の火、木、土のみ送水を受けている状況である。これは、カルム配水池行きのバルブを開けると、全ての水がカルム配水池に行くため、火、木、土のみカルム配水池行きのバルブを閉じて、コロマ配水池に水がいくようにしている。残存圧力は非常に低く、配水池に流入できる状況ではない。そのためバイパス管を使用して、送水管から直接配水せざるを得ない。	126.4～127.2m

d) 水量状況

ア) イエスル浄水場から各配水池などへの実績送水量

現状把握のため、2013 年 7～12 月の 6 ヶ月間の毎日の送水量を整理した。この送水量は、イエスル浄水場から各配水池に送水される水量であり、その他の水源（深井戸、ソnfォニア浄水場）からの水量は含んでいない。実績の平均送水量を下表に示す。また前述のとおり、送水量はバルブ操作によりコントロールしているため、Q1：月、水、金、日、Q2：火、木、土の 2 パターンに分けた水量も示す。

表 1-10 実績送水量（2013 年 7 月～12 月）

送水系統	送水先	平均送水量			Q1	Q2
		m³/日	m³/分	m³/秒	m³/日	m³/日
イエスル 1	JICA3	8,711	6.0	0.10	8,692	8,734
	JICA2	10,855	7.5	0.13	10,919	10,763
	その他 1	31,104	21.6	0.36	31,091	28,684
	小計	50,670	35.2	0.59	50,702	48,181
イエスル 2+3	ソnfォニア	23,267	16.2	0.27	24,552	21,548
	シンバヤ	5,917	4.1	0.07	5,007	8,505
	ソnfパレヤ	2,502	1.7	0.03	2,869	2,072
	コロマ	5,146	3.6	0.06	2,352	9,283
	カルム	735	0.5	0.01	1,715	0
	JICA1	10,009	7.0	0.12	9,710	10,402
	アヴィアシオン	18,970	13.2	0.22	20,406	17,084
	その他 2	3,054	2.1	0.04	2,967	3,170

	その他 3	1,013	0.7	0.01	1,030	990
	小計	70,613	49.0	0.82	70,608	73,054
イエスル浄水場配水量		121,283	84.2	1.4	121,310	121,235

その他 1：送水管からの直接配水、漏水など

その他 2：SBK 地区、アルファ・ヤヤ・タネネキャンプ 口径 700、SONEG 地区、アヴィアシオン配水池

その他 3：アルファ・ヤヤキャンプ 口径 800

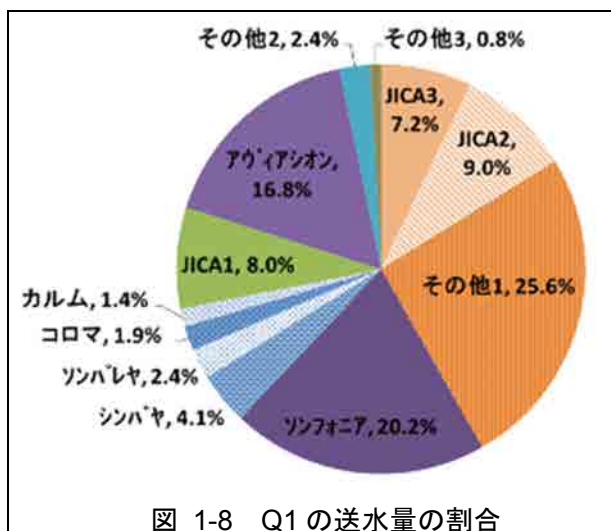


図 1-8 Q1 の送水量の割合

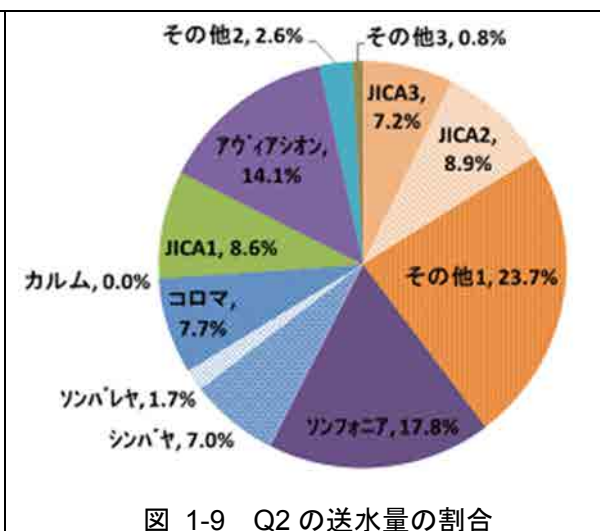


図 1-9 Q2 の送水量の割合

上表および上図に示すように、イエスル 1 送水系統（全体水量の約 42%）、イエスル 2+3 送水系統（全体水量の約 58%）に大きく分けることができる。イエスル 1 送水系統は JICA3、JICA2、その他 1 の 3 つで構成されており、その他 1 はイエスル 1 送水系統の約 60%を占める。またイエスル 2+3 送水系統のうち、ソnfフォニアを除く高台地区に属しているシンバヤ、ソnpパレヤ、コロマ、カルム地区への送水量は、イエスル 2+3 送水系統の約 20%（Q1：約 17%、Q2：約 27%）を占める。またソnfフォニアおよびアヴィアシオンへの送水量は、イエスル 2+3 送水系統の約 33%、約 27%と合計約 60%となっており、イエスル 2+3 送水系統の主要な送水先になっている。

なお、シメントリ地区へはイエスルからの水は送水されていない。

前述のとおり、SEG は曜日を分けて、各配水池への送水量を調整している。Q1（月、水、金、日）の水運用では、高台地区であるカルム、コロマ、ソnpパレヤ、シンバヤへの送水量は、全体水量の約 10%を送っており、Q2（火、木、土）の水運用では、これらの高台地区に約 16%の水量を送っている状況である。一方、低区である JICA3、JICA2、その他 1、ソnfフォニア、アヴィアシオン、JICA1 の配水池へは Q1 水運用時に全体水量の 90%、Q2 水運用時に全体水量の 84%の水量を送っており、イエスル浄水場の生産水量の多くが低区に送られている状況である。現在の水運用では、高台地区では住民の水需要を満たすことができない状況となっており、この給水格差を是正することが緊急の課題となっている。

下図に Q1 と Q2 のそれぞれの送水量の状況を図化したものを示す。Q2 は、イエスル 1 送水系統からの水をイエスル 2+3 送水系統に融通し、これにより増えた水量を水不足であるシンバヤ、ソnpパレヤ、コロマ地区に送水している。なお、カルム地区への送水は、コロマ配水池とカルム配水池の分岐点にあるバルブ（赤丸箇所）を操作（コロマへ送水するときは全閉、カルムへ送水

するときは全開)して送っている。このバルブを全開にすると、コロマ地区には水が送水されず、全ての水がカルム配水池に送水される。

Q1:月、水、金、日における水運用

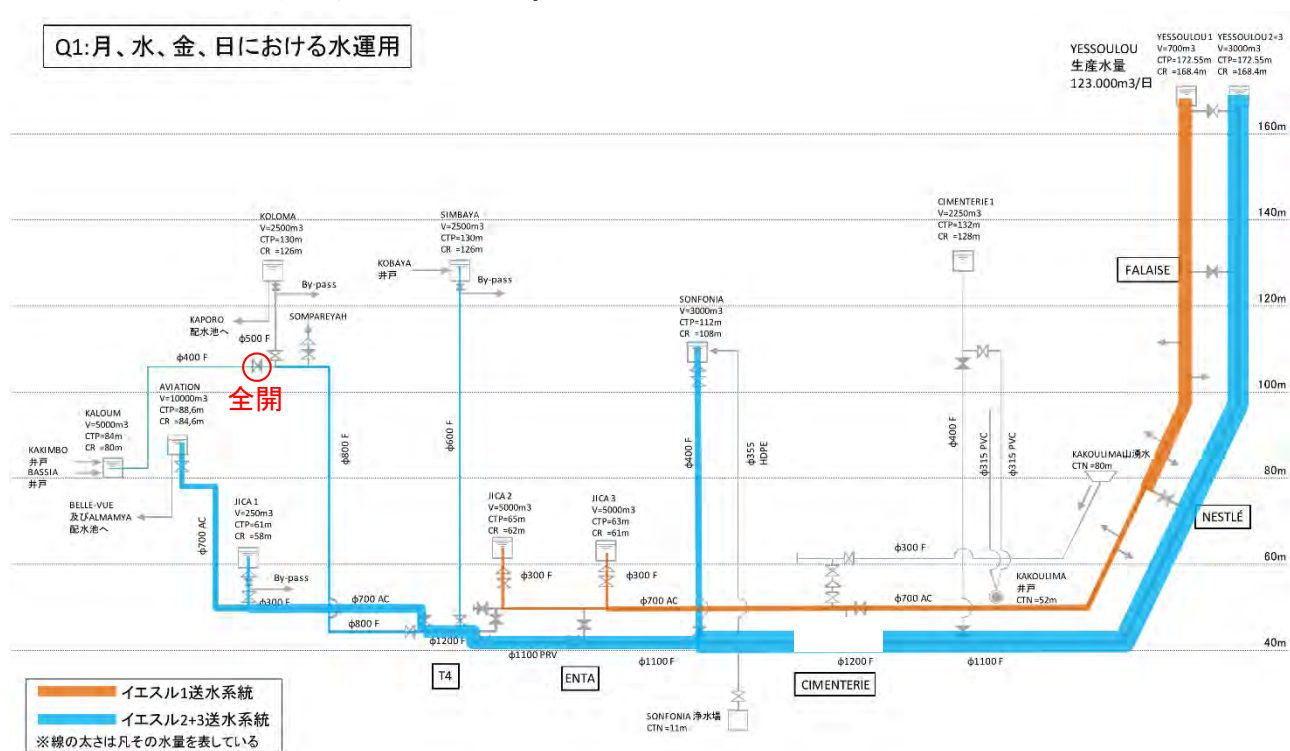


図 1-10 Q1 における水運用

Q2:火、木、土における水運用

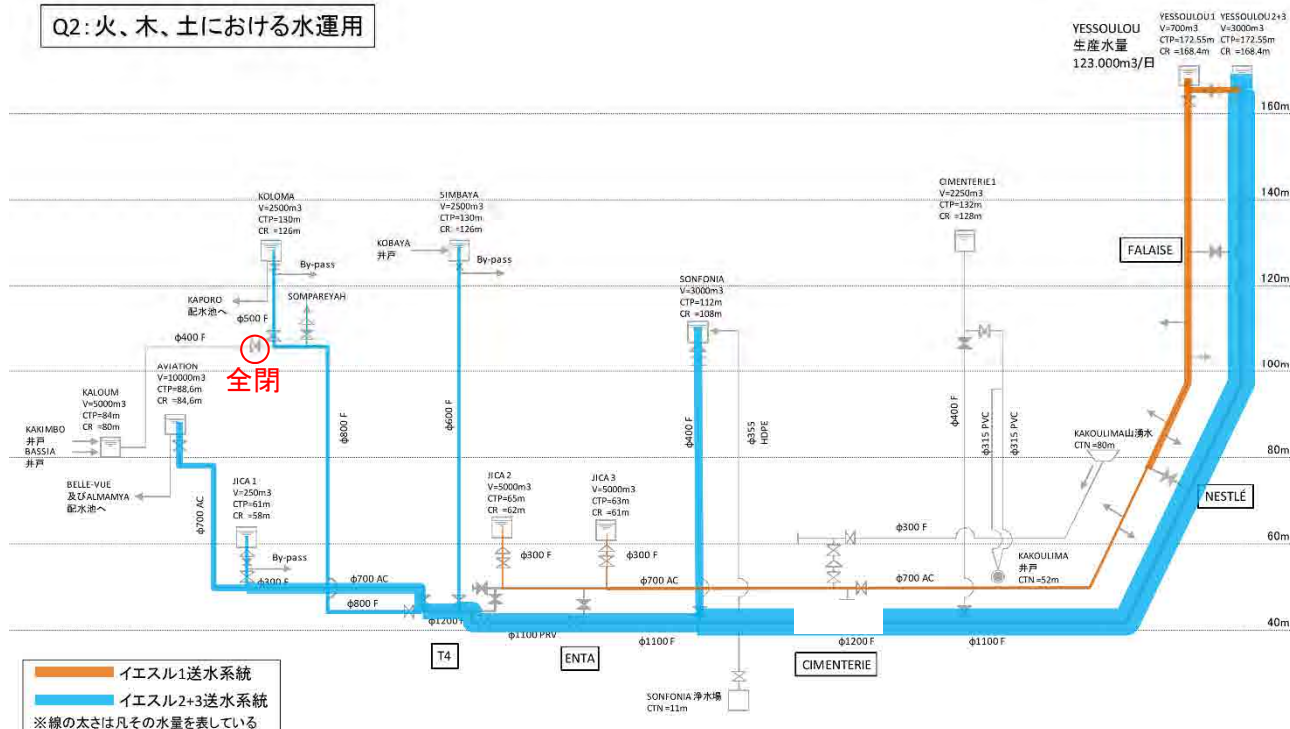


図 1-11 Q2 における水運用

イ) 給水量の経年推移

イエスル浄水場からの送水だけでなく、深井戸やソソフォニア浄水場からの送水も含めた全体

(シメントリや配管から直接給水されている地区を除く)における給水量の経年推移を整理し、高区における給水状況について把握する。

給水量の経年推移の整理に当たって、高区(シンバヤ、コロマ、ソンパレヤ、カルム)、低区(ソソフォニア、JICA1,2,3、アヴィアシオン)に分けて示す。ソソフォニアは地形的には高地であるが、ここでは給水事情が他の高地よりも比較的良く、プロジェクト対象地域に入っていないため、便宜上低区に設定した。

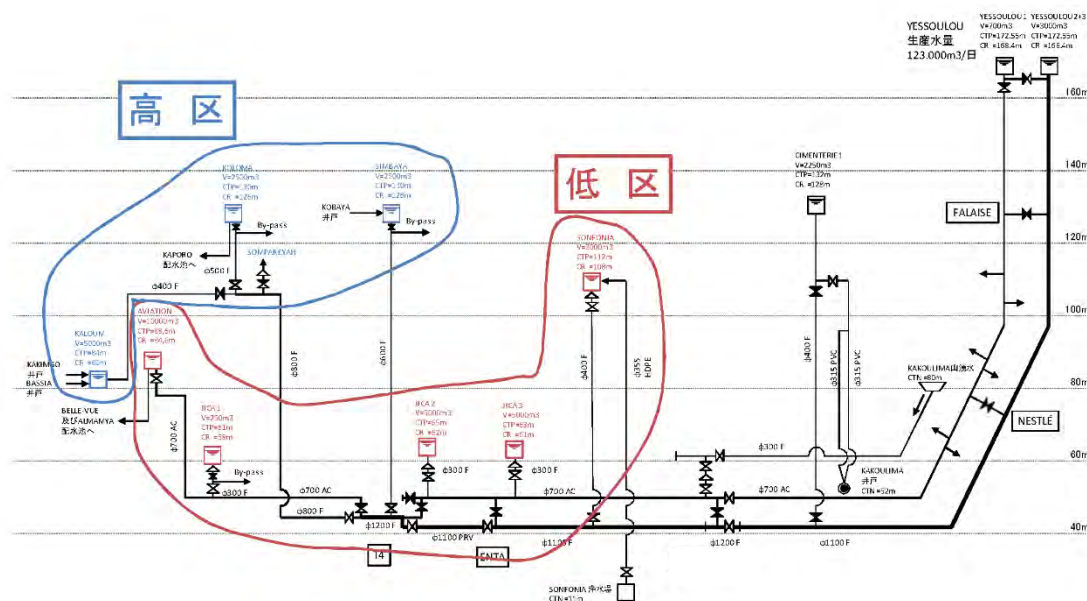


図 1-12 高区、低区の区分

表 1-11 高区、低区の給水量の経年推移

		2008	2009	2010	2011	2012	2013
高区	シンパヤ(深井戸)	2,412	3,182	2,681	3,453	3,185	2,796
	シンパヤ(イエスル)	10,325	11,294	9,028	9,105	8,283	6,640
	シンパヤ 合計	12,737	14,476	11,708	12,558	11,468	9,435
	ソソパレヤ						2,502
	コロマ(イエスル)	10,035	9,157	8,621	8,025	5,399	5,726
	コロマ(アウイアシオンより)	1,500	1,182	648	604	483	583
	コロマ 合計	11,535	10,340	9,269	8,629	5,882	6,309
	カルム(イエスル)	0	779	1,525	1,681	1,669	1,075
	カルム(深井戸)	2,751	2,508	3,284	3,693	3,367	3,289
	カルム 合計	2,751	3,287	4,809	5,375	5,036	4,364
	高区 合計	27,024	28,103	25,786	26,562	22,387	22,610
低区	ソソフォニア(イエスル)	18,885	17,798	17,894	18,330	19,768	24,186
	ソソフォニア(湖)	0	0	1,454	2,426	740	797
	ソソフォニア 合計	18,885	17,798	19,348	20,756	20,508	24,984
	JICA3			19,951	17,090	9,036	8,744
	JICA2	13,557	16,968	8,304	11,248	10,636	11,002
	JICA1	7,731	8,211	8,272	7,728	6,334	9,165
	JICA 合計	21,288	25,179	36,527	36,066	26,006	28,911
	アウイアシオン(イエスル)	22,064	20,459	21,324	20,763	20,787	19,405
	アウイアシオン(深井戸)	5,644	6,630	5,789	5,355	6,479	6,651
	アウイアシオン 合計	26,208	25,907	26,465	25,514	26,782	25,474
	低区 合計	66,381	68,884	82,340	82,336	73,296	79,368
高区+低区 合計		93,405	96,987	108,126	108,898	95,682	101,979

次図に上表の1日平均給水量の経年推移を示す。2009年10月のFRPM管の完工以降低区への給水量は増加しているものの、高区への給水量は減少し続けている。

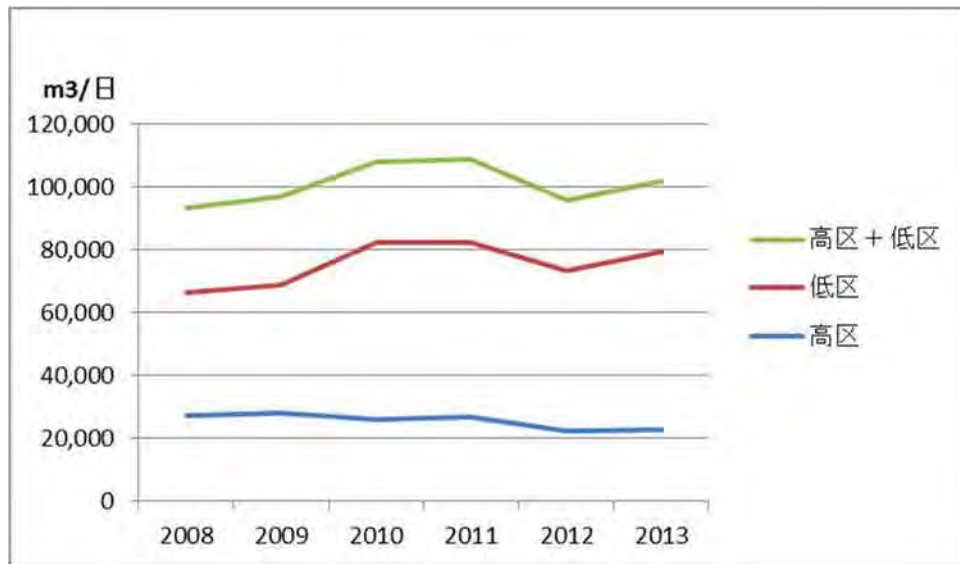


図 1-13 1日平均給水量の経年推移

低区、高区の2008年1月~2013年12月の期間の月毎の1日平均給水量の推移を次図に示す。

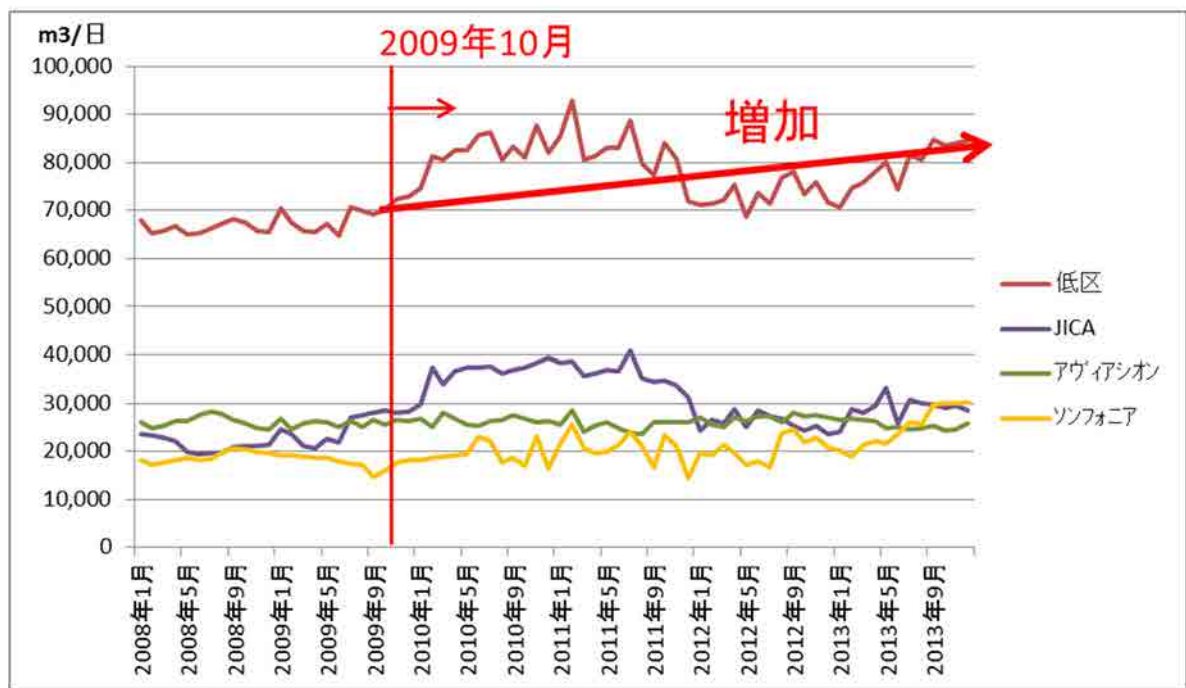


図 1-14 低区の給水量推移

低区の給水量は、2009 年 10 月の FRPM 管供用開始後、特に JICA1,2,3 での給水量が増加しており、2012 年 1 月以降は給水量の増加が減少し、供用開始以前と同程度の水量となっている。また 2013 年 1 月以降は再度増加傾向にあり、これはソフオニアへの水量増加による影響が大きく起因している。この期間で最も給水量が少ない 64,900 m³/日と比べて現在の給水量は、84,400 m³/日と 30%増加している。

高区の給水量は、2009 年 10 月以降の傾向としては、減少傾向にある。この期間において最も給水量が多い 30,700 m³/日（2009 年 8 月）と比べて現在の給水量は、20,500 m³/日(2013 年 12 月)と 33%減少している。なお、SEGによるとこの高区の給水量の減少傾向は、イエスル浄水場から高区への送水管の分岐（T4）に至るまでに、人口が増えてきているため、そちらに給水をしていることから、結果として高区の給水量が減少しているとのことである。

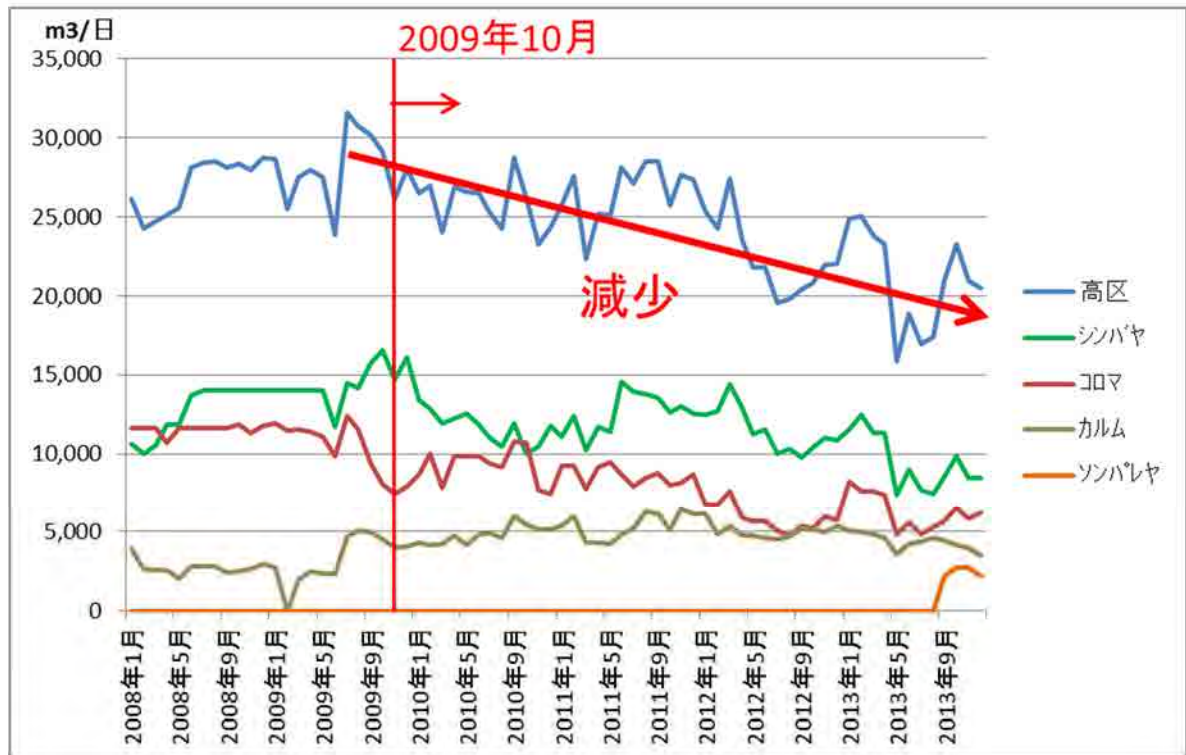


図 1-15 高区の給水量推移

この高区の給水量推移をそれぞれシンバヤ、コロマ（ソンパレヤ含む）、カルムの水源毎の給水量推移で整理する。

シンバヤ地区は、イエスル浄水場からの水だけでなくコバヤ深井戸からの水も給水されている。この深井戸からの給水量は、1日平均で 3,000 m³/日程度ある。一方イエスル浄水場からの給水量は、FRPM 管供用開始後の 2009 年 12 月に 12,900 m³/日を給水して以降減少傾向にあり、2013 年 5 月は 4,700 m³/日と最も少なくなっている。なお、2011 年 5 月の 7,500 m³/日から 6 月の 10,300 m³/日、2012 年 10 月の 6,800 m³/日から 2013 年 2 月の 9,900 m³/日と水量が大きく増加している時期もある。2013 年 12 月のイエスル浄水場からの給水量は、5,300 m³/日となっており、FRPM 管供用開始直後に比べて 60%近く減少している。

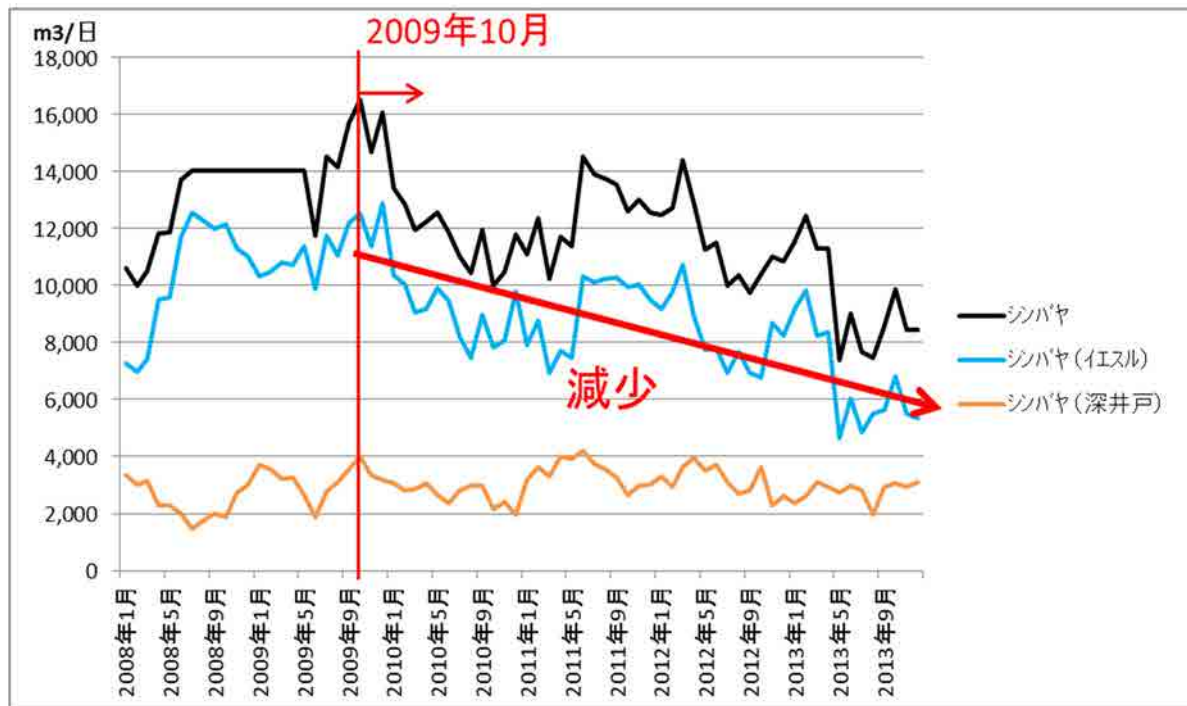


図 1-16 シンバヤの給水量推移

コロマ地区も、イエスル浄水場からの水だけでなくアヴィアシオン配水池からの水もポンプ圧送により給水されている。このアヴィアシオン配水池からの給水量は、現在1日平均で600 m³/日程度ある。一方イエスル浄水場からの給水量は、FRPM 管供用開始前の2009年7月に11,400 m³/日を給水して以降減少傾向にある。前述のとおり、SEGによると、この減少傾向は、高区への送水管分岐に至るまでの区間の地区の人口増へ対応するため、それらの地区に給水された結果として、コロマ地区への給水が減少してしまっているとのことである。なお、2012年8月の4,400 m³/日から2013年1月の7,600 m³/日と水量が大きく増加している時期もある。2013年12月のイエスル浄水場からの給水量は、5,600 m³/日となっており、2008年の10,000 m³/日と比べて50%近く減少している。

また2013年9月よりソンプレヤ地区への給水を開始した。コロマ配水池およびカルム配水池への配管より直接このソンプレヤ地区へ給水している。平均2,500 m³/日程度給水しており、給水量は少なくない。

カルム地区も、イエスル浄水場からの水だけでなくカキンボにある深井戸からの水が給水されている。この深井戸からの給水量は、現在1日平均で3,300 m³/日程度ある。一方イエスル浄水場からの給水量は、FRPM 管供用開始以降、1,500 m³/日程度で推移していたが、2013年1月以降は、減少傾向に転じ、2013年12月で、480 m³/日となっており、FRPM 管供用開始の水量と比べて、70%近く減少している。次図に示すように、カルム地区ではイエスル浄水場からの水に比べて深井戸からの水の方が多い。

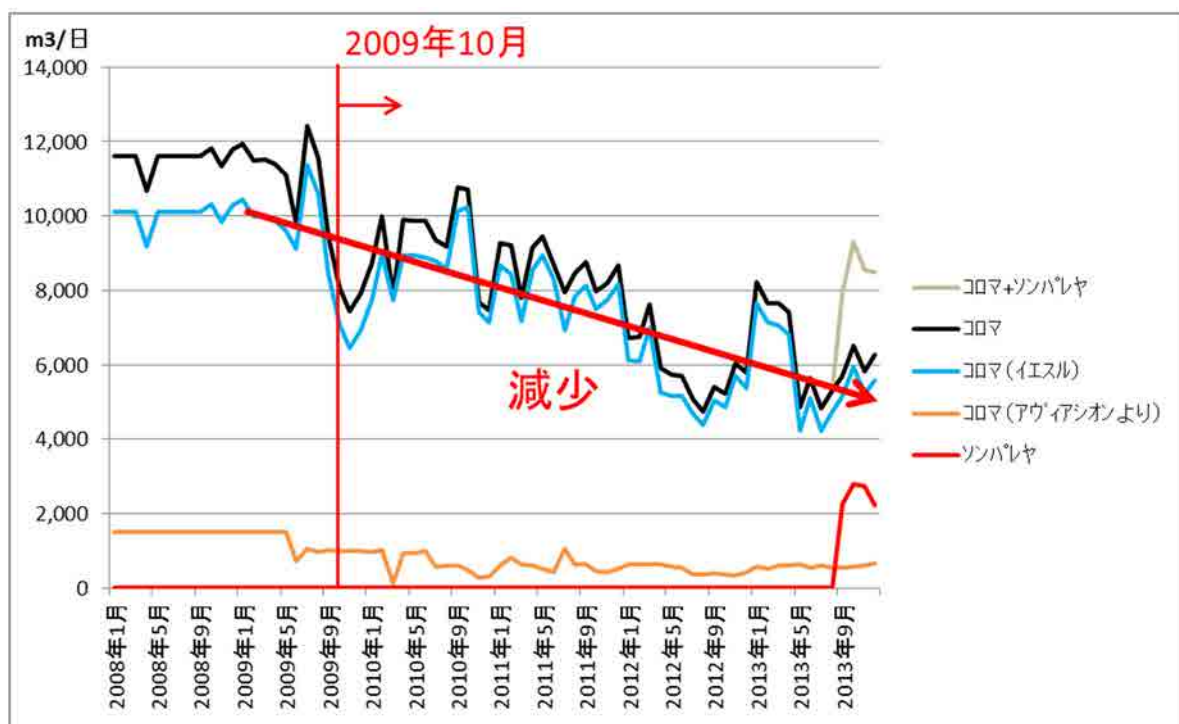


図 1-17 コロマ（ソンパレヤ含む）の給水量推移

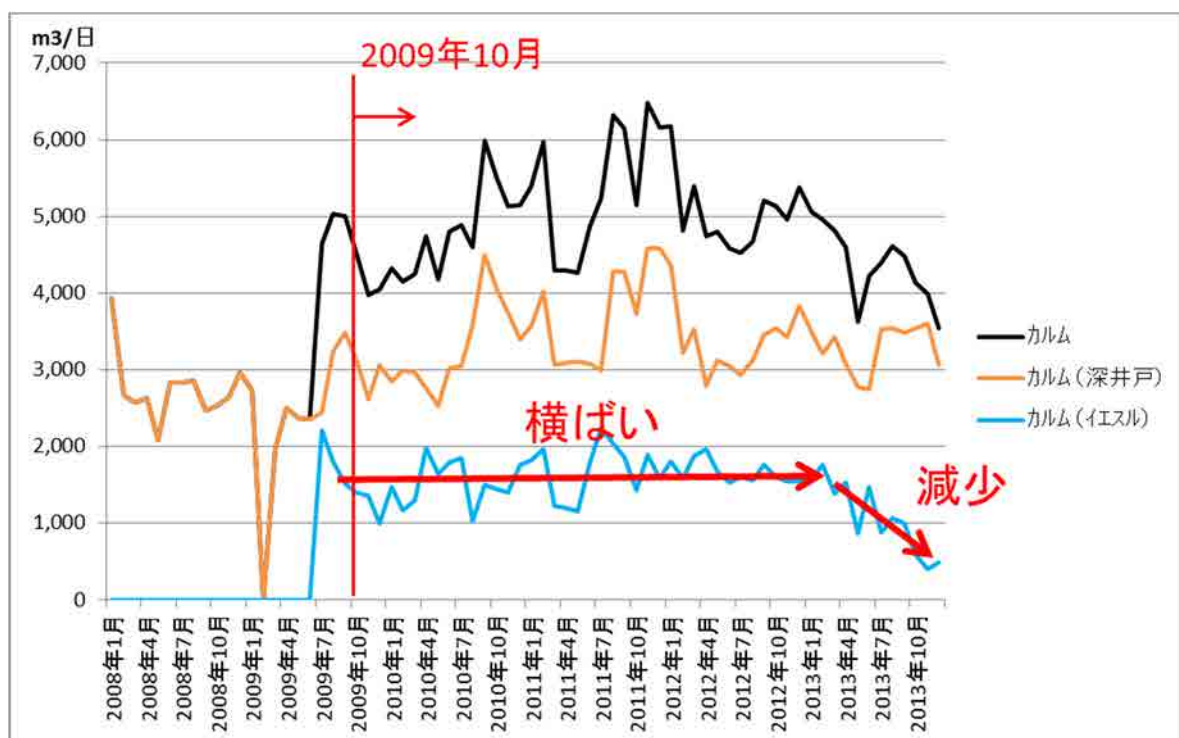


図 1-18 カルムの給水量推移

e) 1人1日平均給水量

上述のように地区により給水量の増加、減少、横ばいと様々である。またこれらの地区に居住する人口も異なるため、給水量を人口で除し、1人1日平均給水量を算出して、給水状況を把握

する。SEG から提供された地区別人口推移は次表のとおりである。

表 1-12 地区別人口推移

		2005	2009	2010	2011	2012	2013
高台	カルム	183,197	206,190	212,376	218,747	225,309	232,068
	コロマ	300,954	379,947	391,346	403,086	415,179	427,634
	シンバヤ	291,430	367,924	378,961	390,330	402,040	414,101
低地	ソソフォニア	331,866	418,973	431,542	444,489	457,823	471,558
	アヴィアシオン	471,940	531,173	547,108	563,521	580,427	597,839
	JICA	249,368	280,666	289,086	297,758	306,691	315,892
上記以外	カグベレン	224,174	283,015	291,505	300,250	309,258	318,535
	シメントリ	207,756	262,287	270,156	278,260	286,608	295,207
上記合計(PK0-30)		2,260,685	2,730,174	2,812,080	2,896,442	2,983,335	3,072,835
コナクリ市以外(PK30-50)		683,044	768,772	791,835	815,590	840,058	865,260
合計		2,943,729	3,498,946	3,603,915	3,712,032	3,823,393	3,938,095

出典：SEG

次表に地区別 1 人 1 日平均給水量の推移を示す。高台地区のシンバヤ、コロマ地区は 2009 年には 27~39ℓ/人・日程度の給水量が確保できており、ソソフォニア、アヴィアシオンの約 45ℓ/人・日より少ないものの、まだ平均水量程度は確保できていた。一方カルム地区は 16ℓ/人・日と極端に水量が少ない。JICA1,2,3 地区では、2009 年 10 月の FRPM 管完成後の 2010 年、2011 年には 120 ℓ/人・日を超える水量が送られており、2013 年でも 90ℓ/人・日とかなり多くの水量が送られている。これは JICA1,2,3 地区が商工業地域となって使用水量が多いためとも言える。この結果、JICA1,2,3 地区では、91.5ℓ/人・日とシンバヤ地区の 22.8ℓ/人・日と比べて 4 倍以上の水量が確保されている。

経年的な傾向では、シンバヤ地区は、39ℓ/人・日より 23ℓ/人・日と半分近く減少しており、コロマ地区も 27ℓ/人・日より 21ℓ/人・日と 25%近く減少している。

これらの結果、2013 年の 1 人 1 日平均給水量は、シンバヤ、コロマ、カルムの高台地区は、19~23ℓ/人・日程度であり、ソソフォニア、アヴィアシオン、JICA 地区は、43、53、92ℓ/人・日となっている。高台地区は、低地の約 30%程度の給水量しか確保されておらず、地域間で給水格差が生じている。

表 1-13 地区別 1 人 1 日平均給水量 (ℓ/人・日) の推移

		2009	2010	2011	2012	2013
高台	カルム	15.9	22.6	24.6	22.4	18.8
	コロマ	27.2	23.7	21.4	14.2	20.6
	シンバヤ	39.3	30.9	32.2	28.5	22.8
低地	ソソフォニア	42.5	44.8	46.7	44.8	53.0
	アヴィアシオン	48.8	48.4	45.3	46.1	42.6
	JICA	89.7	126.4	121.1	84.8	91.5
合計		44.4	48.0	47.0	40.1	41.5

※コロマにはソソパレヤの給水量を含む

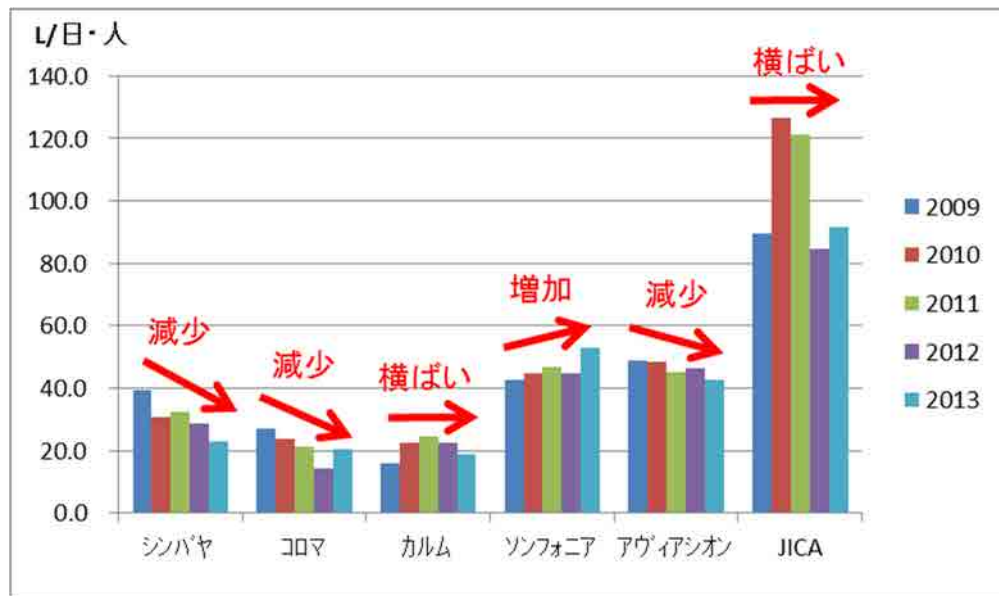


図 1-19 1人1日平均給水量の推移

(3) 送水管の状況

我が国の無償資金協力で平成 20～21 年度に「首都飲料水供給改善計画」でイエスル浄水場からの 2 系統からなる送水管の一部分である 3.35 km の距離を口径 1,100mm の FRPM 管で布設した。しかしながら 2011 年 6 月から 2014 年 10 月までの間に破断事故が 11 回発生し、負のインパクトが発生している。さらに、周辺住民の住居・店舗・所有物が破損したため、SEG は住民に賠償金を支払うとともに、全 11 回の復旧工事に要した費用も負担している。

かかる状況のなか、2013 年 12 月より「首都飲料水供給改善計画」のフォローアップ協力を実施し、再発抑止を目的とした緊急自動遮断弁の設置、マニュアル作成・指導や復旧用資機材の調達を行っている。

1-1-2 開発計画

(1) DRSP III

第三次貧困削減戦略文書（DRSP III）が 2013 年 5 月に発効されている。これは 2013 年からミレニアムゴール 2015 年までの中期計画となっている。この文書における水分野の記述は 4 つの戦略軸のひとつの「社会基本サービスへのアクセスと世帯の強化」の中にある「衛生サービスと飲料水サービスへのアクセス強化」において、以下のような目標が掲げられている。

- ①給水サービス地域率を 42.5%から 71.12%へ上げることによって 2008 年から水へのアクセスがない人口の割合を半減すること
- ②2015 年までに 7,671,300 人に適切な水を届けること
- ③都市部の給水率を 2015 年までに 50 リットル／人日で 92.8%に引き上げること
- ④首都コナクリでは 2015 年までに 63 リットル／人日で 92.8%に引き上げること

(2) 第 3 次コナクリ市給水マスタープラン

世銀の支援で 1996 年にイギリスのコンサルタント会社によってコナクリ市の第三次給水マス

タープランが作成された。このマスタープランでは 1996 年当時の給水普及率 65%を 2005 年までに 80%とする目標とし、1997 年から 2000 年までの緊急フェーズと 2001 年から 2005 年までの第 2 フェーズで水道施設の整備計画が策定された。しかしながら、世銀は水道事業の民営化が継続されないことを理由に、上記緊急フェーズで提案されていた事項のうち、導水管路及び送水管路の建設ならびにイエスル(Yessoulou)浄水場の拡張への融資を見送った。工事内容は下記表の通りであるが、世銀にて実施されなかった事項（●印）については 2005 年度及び 2007 年度我が国の無償資金協力によって実施された事業である。

表 1-14 第 3 次コナクリ市給水計画

番号	工事内容	2005 年度 無償	2007 年度 無償	建設費 (千 USD)
緊急フェーズ(1997-2000)				
1	不足分導水管 (7.8 km) の敷設	●		54, 306, 000
2	イエスルⅢ浄水処理場の建設、浄水能力500 L/s	—	●	
3	不足分送水管 (1100 mm、3.5 km) の敷設	—	●	
4	配水池および高架水槽建設および送水管路敷設 ソンプォニア配水池 (3,000 m³)、シメントリー配水池 (1,500 m³)、シメントリー高架水槽 (500 m³)、ソンプォニア配水池用送水管 (1.2 km)、シメントリー配水池用送水管 (1.4 km)	—	—	
5	配水管網の整備1次配管35 km、2次配管:130 km、3次配管:262 km	—	—	
6	各戸給栓28,000戸、共同水栓108基建設	—	—	
第2次フェーズ(2000-2005)				
1	Kagbelen配水池(1,500 m³)建設および送水管路敷設 (1 km)	—		29,397,000
2	配水管網の整備1次配管24 km、2次配管:109 km、3次配管:201 km	—		
3	各戸給栓16,000戸、共同水栓64基建設	—		

出典：1996 年コナクリ市給水マスタープラン No2 方針・戦略

なお現在の SEG の人口データは本マスタープランの人口をもとに人口増加率をかけて算出されており、現人口や将来の人口の信頼性が落ちる。現地調査中の 2014 年 2~3 月にかけてコナクリ市の人口調査（センサス）が実施され、その結果により本プロジェクトやこの次の第 4 次コナクリ市給水計画にも影響を与えると予想された。しかしながら 2014 年 7 月に公表された暫定的なセンサスの結果は、SEG からコナクリ市の人口が少なすぎて信用できないとの指摘があり、この 2014 年実施のセンサスの人口データは本給水計画には利用しておらず、上記第 3 次コナクリ市給水マスタープランで想定された人口及び人口増加率を用いて、本プロジェクトの給水計画を立てている。

(3) 第4次コナクリ市給水計画

以下の背景と工事内容は SEG から提供された将来計画の概要である。

背景

2010 年のコナクリ市の人口は 3,603,914 人、飲料水需要は約 263,000 m³/日と見積もられたが、既存の生産能力は 164,500 m³/日であるので 98,500 m³/日が不足となり、生産、送水、貯水、配水能力の強化および継続して飲料水給水を可能とするための大規模なプログラムが必要である。加えて年平均人口増加率をベースに計算すると 2030 年には人口は 5,783,224 人に達する。2030 年の飲料水需要は 524,000 m³/日となる。これらの需要を満たすためには、既存の生産能力と現在進行中のプロジェクト（カクリマの深井戸 12 基と BID の資金援助が決定しているコナクリ給水強化プロジェクト）完了後の生産能力を考慮したうえで、第4次コナクリ市給水計画では、生産、送水、処理、貯水、配水能力を 340,000 m³/日強化する必要があるとしている。

工事内容

第4次コナクリ市給水計画が実施された暁には 2001 年より続く水不足を最終的に解決することが出来、2030 年までの 15 年間に亘りコナクリ市と市周辺の住民に対して継続的に飲料水を給水することが可能となる。

総額 750,000,000 USD と見積もられる具体的な工事内容は第1フェーズと第2フェーズに分かれ下記の通りである。第1フェーズのコストは国際入札の結果約 423,000,000 USD であり、工期は契約書発効後 36 か月である³。

表 1-15 第4次コナクリ市給水計画

	工事内容	詳細・補足
第1フェーズ		
1	プロジェクトの全ての具体的要請コンポーネントの詳細技術設計	—
2	カレ（Kalé）ダムの取水施設整備	—
3	カレダムとイエスル浄水場間約 65km の DN1200mm のダクタイル鋳鉄製導水管 2 本の調達と敷設	—
4	イエスルに 340 000 m ³ /日の完全な（沈殿、ろ過、消毒）浄水場 1 基	この浄水場はその処理能力の点でも最先端技術を用いるアフリカで第1の浄水場となる。
5	8 000 m ³ /日の浄水池 2 基の建設	—
6	イエスルの新設浄水場からコナクリ市までの約 27km の区間で DN1400 mm から 600mm のダクタイル鋳鉄管の送水管 2 本の調達と敷設	途中のシマントリー、ソンフォニア、シンバヤ配水池への道路沿いの接続を含む
7	合計 90 000 m ³ /日の容量の 8 基の配水池の建設	マネア（Maneah）、ゴンボヤ（Gomboyah）、カグベレン・ポール・セック（Kagbèlen Port Sec）、カグベレン・グラン・ムーラン（Kagbèlen Grand Moulin）、バイロバヤ

³ SEG への開取りの結果、第4次コナクリ市給水計画は中国に要請し、このように第1フェーズは既に国際入札で契約金額が定まっている案件であるが、肝心の融資の目途が経っていないとのこと。SEG のインターネット（<http://seguinee.com/Articles/InterviewCG.pdf>）から得られた情報では中国の銀行は Eximbank、落札業者は CHINA HEAVY MACHINERY CORPORATION (CHMC) という中国企業となっているが、プロジェクトの詳細情報は SEG からは得られなかった。

	工事内容	詳細・補足
		(Bailobayah) *1、シンバヤ、コロマ、アヴィアシオン
8	クリア (Kouria) とイエスル浄水場サイト間の 7km の舗装道路の建設	—
第 2 フェーズ		
1	60km の 1 次管の調達と敷設	—
2	コナクリ市の新市街と周辺地域をカバーするための 1300km の 2 次管と 3 次管の調達と敷設および既存管網の高密度化	—
3	10 基の新規減圧装置の調達と設置	—
4	205 000 件の公共施設への新規引き込みと 270 の公共水栓の整備	—
5	イエスル職員用の事務室と宿舎の建設	—
6	イエスルーサイトの保護堀の建設	—

出展：SEG、*1：これらの配水池はコナクリ市東北部の新しくコナクリ市になった区域に建設される。

第 4 次コナクリ市給水計画については、SEG からの聞き取り調査の結果から、中国に要請しているファイナンスが承認される見込みが現状ないため、ファイナンスがより得られ易いようにするため、SEG はより小さな予算規模にするため実施計画を見直し、現状第 1、第 2 フェーズとした工事計画をより細分化した計画として見直す予定である。加えて計画見直しの理由のひとつとして、2014 年の人口センサス調査で得られた人口データをもとに SEG はこの新しい浄水場から得られる生産水量をコナクリ市の高台地域や SEG にとって新しい給水区域であるコヤ、デュブレカ地域に分配するかという配水計画を含む詳細設計を再び行う必要がある。なお、この第 4 次で布設される新規送水管は、イエスル浄水場からの既存送水管（口径 1,100 mm、口径 700 mm の二条管）とは約 1 km 程度距離を離して設置される計画となっており、既存の送水システムと常時水の融通を行うのではなく、別の送水システムとして運用される計画となっている。

このように第 4 次コナクリ市給水計画は、新たに表流水からの水源を確保することにより、長期的にみて絶対的に不足する給水需要を満たすことを目的として計画されている。

(4) コナクリ市飲料水供給改善緊急計画

一方、現地調査中に SEG から 6 項目からなる「コナクリ市飲料水供給改善緊急計画」が提示された。これはコナクリ市の給水不足問題を解消するための、第 4 次コナクリ市給水計画が実施されるまでの補完的な計画として 2014 年 1 月に SEG が策定したものである。これによればプロジェクト総額は 63,063,782 USD と見込まれ、工期 12 ヶ月で工事は完了し、73,000 m³/日の供給水量が増加すると予想している。この中に本プロジェクトの口径 1,100mm の FRPM 管更新工事が含まれている。以下にその概要を示す。

表 1-16 コナクリ市飲料水供給改善緊急計画

No	項目	工事内容	予算 (USD)	施工 期間 (月)	期待結果／効果
1	カクリマ 4 基の集水施設の改修	コンクリート製集水口の建設、浚渫工事、PK43 への浄水場建設、650 m ³ -10mH の高架水槽の建設、導水・送水・配水管工事、10,000 戸への配管接続等	31,756,965	12	15,000 m ³ /日の供給増加／コナクリ市南東部地区(マネアーダボンバ)の給水改善
2	カクリマ井戸の生産水増強	1 基 50 m ³ /h の能力の 3 基の深井戸建設、水利地質調査、水槽への配管接続工事含む	1,068,112	3	3,000 m ³ /日の供給増加
3	20 台の給水車調達、100 基の公共水栓の建設及び給水車の 12 ヶ月の燃料	容量 10 m ³ の給水車 20 台と 1 m ³ の PVCHD タンク 5 基が付いた公共水栓 100 基の建設	2,436,597	3	給水不利な高地地域への給水／
4	生産・貯水及び配水施設の修理	カキンボ、コバヤ、バシアの深井戸やイエスル・ソソフォニア湖浄水場の発電機、ポンプ等の更新及び配水池、配管の老朽化部分の改修・交換	21,901,473	12	15,000 m ³ /日の損失回収
5	アンターサンゴヤ間口径 1100mm の FRPM 管-3.5km の取替	FRPM 管のダクタイル鋳鉄管への交換	5,458,154	9	25,000 m ³ /日の回復*1
6	イエスル浄水場の水利工事	イエスル 2、3 においてダムからの集水塔をバイパスする配管工事	442,481	3	15,000 m ³ /日の供給増加
	合計		63,063,762		73,000 m ³ /日の供給増加

*1：高台地域には配水可能となるが、コナクリ市の総生産水量は変わらないため、代わりに減らす必要がある地域があるのでトータルでは供給増減はゼロとなるはずであり、SEG に再確認が必要である。

1-1-3 社会経済状況

(1) 経済指標

主なマクロ経済指標を下記表に整理した。

表 1-17 「ギ」国の主な経済指標

指標	ギニア共和国	サブサハラ・アフリカ諸国平均
人口*1	11.7 百万人(2013)	
国民総生産(GNI)*2	5,418 百万米ドル(2013)	
一人当たり GNI*2	460 米ドル(2013)	
GDP 成長率(年率%)*3	2.5 (2013)	4.9 (2013)
物価上昇率(年率%)*3	12.0 (2013)	6.3 (2013)

出典：*1：UNDP、Human Development Report 2014

*2：世銀データ <http://www.worldbank.org/ja/news/feature/2014/03/24/open-data-economy>

*3：IMF 発行の「World Economic Outlook April 2014」

(2) 開発指標

主な開発指標を下記表に整理した。

表 1-18 「ギ」国の主な MDGs 開発指標

指標	ギニア共和国	サブサハラ・アフリカ 諸国平均
1 人あたり GNI*1	460 米ドル (2013 年)	-
人間開発指標 (HDI)*1	0.392、179 位 / 187 ヶ国中	0.502
収入が 1 日 1 ドル未満の人口割合*2	43.3% (2007 年)	48.4% (2010 年)
小学校の就学率*2	75.5% (2012 年)	77.9% (2012 年)
0, 1 歳乳幼児死亡率*2	6.52% (2012 年 65.2 人 / 1000 人中)	6.4% (2012 年)
マラリアによる死亡人数*2	全人口 10 万人に対して 105 人 (2012 年)	全人口 10 万人に対して 78 人 (2012 年)
安全な水を利用できる人の割合 (全体)*2	75% (2012 年)	64% (2012 年)
安全な水を利用できる人の割合 (都市部)*2	92% (2012 年)	85% (2012 年)
改善された衛生設備を利用できる 人の割合 (全体)*2	19% (2012 年)	30% (2012 年)
改善された衛生設備を利用できる 人の割合 (都市部)*2	33% (2012 年)	41% (2012 年)

出典*1 : UNDP、Human Development Report 2014

*2 : UN ギニア国とサブサハラ・アフリカ諸国の MDGs 指標 <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx>

(3) 人口

「ギ」国の人口は 1,147 万人 (2014 年 7 月推定) で、その人口の年齢構成は、0-14 歳が 42%、15-64 歳が 54.5%、65 歳以上が 3.6%、平均年齢は 18.7 歳、平均寿命は 59.6 歳で、人口分布はピラミッド型をしている。人口増加率は 2.63% であるが、コナクリを中心とした都市部での人口増加が著しい⁴。なお「ギ」国は 2014 年に国勢調査を実施しており、2015 年には正確な統計値が公表される見込みである。

本件の対象地域である首都コナクリに関しては、SEG の提供資料によればコナクリの行政上の人口は推定 3,073,000 人 (2013 年) であるが、コナクリ首都圏を構成する隣接するドゥブレカ県とコヤ県の一部を含む SEG の給水範囲の全人口は推定 3,938,000 人 (2013 年) である⁵。

(4) 行政

コナクリ県は Kaloum、Dixin、Matam、Matoto、Ratoma の 5 コミューンから構成されている。コミューンは行政区と都市自治体を兼ねており、市長、審議会、市議会といった執行機関で管理されている。コミューンはさらに地区 (カルティエ) に分割されており、地区長と地区協議会に

⁴ The World Factbook 2013-14 (CIA, 2013)

⁵ SEG 提供資料より

より運営される。なお、本件の対象地域は Matato コミューンの Sangoyah centre、Kissosso plateau、Enta marché、Tombolia 地区が含まれる。

(5) 経済活動

「ギ」国は豊富な鉱物資源、水力、肥沃な土壌を有するが、インフラ整備の遅れや近年の政情不安等から経済成長は停滞している。特に近年は石油価格高騰等の影響から物価上昇が著しく、経済状況は芳しくない。一方、ボーキサイトは世界の約 5 割の埋蔵量を有しており、鉄鉱石、金、ダイヤモンド等も重要な鉱物資源として注目されており、外国資本による投資は徐々に増える傾向にある。

コナクリ市における主要な経済活動は、教育・保健・政府機関等の行政事務、中小企業による金属加工・機械工・大工等の作業場、市街地や市場の小規模店、都市近郊の農業と伝統漁業等が挙げられる。

(6) 医療・公衆衛生

「ギ」国の保健医療の整備は、特に地方部で遅れており、適切な医療サービスを受けられる人口が限られている。表 1-19 に示すように、妊産婦死亡率、新生児死亡率、乳幼児死亡率とも高く、1000 人当たりの医師数と病院ベッド数も極端に少ない。

表 1-19 医療保健関連指標（2013）

項目	割合
妊産婦死亡率	724 人死亡 /100,000 出産
新生児死亡率	34 人死亡 /1,000 出産
乳児(0-1 歳) 死亡率	66 人死亡/1,000 出産
幼児(1-5 歳) 死亡率	122 人死亡/1,000 出産
医師の割合	0.1 医師 /1,000 人
病院の割合	0.3 ベッド/1,000 人

出典：保健省聞き取り

首都コナクリ市は地方部と比較すると保健医療施設は充実しており、国内の私立医院の 7 割がコナクリ市に集中している。一部の大病院には近代的な医療設備が整い、海外の専門家も派遣されている。また、Matoto コミューンには 12 の医療施設があり、私立医院や歯科も開業している。

乳幼児死亡の原因は、一位はマラリア(24%)、二位は肺炎(17%)、三位は下痢（14%）である⁶。

また、2014 年 3 月にシエラレオネ、リベリアとの国境近くの森林地帯ゲケドゥ（Gueckedou）でエボラ出血熱の感染が広がり、2014 年 8 月 8 日には世界保健機構（WHO）が、ステートメントを発出し、今回の事態を「国際的な公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）」に認定し、我が国の外務省はギニア、リベリア、シエラレオネ 3 カ国に対し、「感染情報危険情報」を発出し、渡航予定の延期と、滞在者の退避を勧告した。外務省の海外安全情報によれば「ギ」国では 2014 年 8 月 31 日時点で死亡者 494 名、感染確定者 579 名の被害が出ている。WHO は感染拡大を防ぐためのロ

⁶ Guinea Factsheets of Health Statistics (WHO,2010)

ードマップを策定し、各国に協力を呼び掛けているが、ロードマップ実現の見通しはまだたっていない。下表に「ギ」国における主要な感染症をまとめた。

表 1-20 「ギ」国における主要な感染症

感染経路	感染症
食物・水	細菌や原虫の下痢、A 型肝炎、腸チフス
媒介動物	マラリア、デング熱、黄熱病
水との接触	住血吸虫症
塵埃	ラッサ熱
動物との接触	狂犬病（2013）、エボラ出血熱（2014）

出典：The World Factbook 2013-14 を元に JICA 調査団が編集

(7) 下水・し尿処理

下水道施設が整備されているのはコナクリ市の中心部 Kaloum コミューンのみで、2005 年第 3 次下水整備計画にて下水管延長 75km が敷設された⁷。同計画において Yimbaya 地区（Matoto コミューン）と Sonfonia 地区（Rotoma コミューン）には腐敗槽（Septic Tank）によるし尿処理施設が設置された。現在、第 3 次下水整備計画の拡張計画として、既存下水道を Coleah 地区（Matam コミューン）と Lansebounyi、Camayenne、Cameroun 地区（Dixinn コミューン）へ延長する計画（下水管 24km と腐敗槽 260 基の建設）が実施中である。その他のコナクリ郊外については、大半の世帯が汲取り式便所（Pit Latrine）を使用しており、近年の人口増加により人口密集地における下水・し尿処理施設の整備が急務の課題となっている。

特に人口密集地における深井戸付公共水栓を建設する場合、下水の未整備による硝酸、亜硝酸の濃度が高くなることによる地下水質悪化には留意する必要がある。

1-2 協力の背景・経緯及び概要

「ギ」国から 2013 年当初一般プロジェクト無償として要請されたプロジェクトの内容は口径 1,100mm、耐圧 16 bars のダクタイル管の調達と敷設工事であり、具体的には下記の通りである。

表 1-21 要請内容

	内容	詳細
1	ダクタイル管の調達と敷設工事	DN1100mm、PN16、接続継手類を含む
2	排泥弁、エア抜弁等の付属品の調達と設置	—
3	土木構造物の建設	支保工（支持工）、スラスト対策工、マンホール
4	基本技術設計	

出典：要請書

「ギ」国では、安全な飲料水を安定的に供給するための施設整備が遅れており、首都コナクリ市においても、水供給量は首都への人口集中に起因した需要の増加に対応できていないことから、

⁷ DATU（Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire Urbanisme：都市部国土整備国家局）開取り

これまで我が国の無償資金協力等の支援を受けながら市内の水道施設の整備を進めてきた。コナクリ市の給水対象人口は近年更に拡大しており、2003 年時点で 124 万人と推定されていたが、急速な地方からの人口流入、人口増加、給水サービス地域の拡大などもあり、現在は約 307 万人にも達するとされている。このため、施設整備が需要に追いついておらず、2012 年における給水率は、新しく拡大したコナクリ市郊外の給水範囲を加えれば 46%と低いレベルに留まっている。コナクリ市の水需要は 294,000 m³/日であるが、既存の全施設の公称能力は浄水場、井戸、湧水施設を含めて 166,000 m³/日しかなく、施設老朽化による損失水量を考慮すると需要の半分も満たされないこととなる。特にコナクリ市中部の高台地区における給水対象人口は著しく増加しており、高台地区の 1 人 1 日平均給水量は、低地の約 30%程度しか確保されておらず、地域間での給水格差が深刻な問題となっている。かかる背景の下、高台地区への送水の役割を担う本プロジェクト対象施設に含まれるコナクリ市の送水管（FRPM 管、口径 1,100 mm、距離 3.35 km）において破断事故が発生しており、住民の安全と給水需要の充足に向けた早急な対応が求められている。

「ギ」国政府は 2013 年に策定した第三次貧困削減戦略書（DRSP III）において、コナクリ市における安全な水への給水率を 2015 年までに 92.8%とすることを目標としており、本プロジェクトは、上記目標達成に資する案件として位置づけられ、必要性が認められる。また、1-1-2(4)に示したように、かかる深刻な事態を受けてギニア政府により 2014 年 1 月に策定された「コナクリ市飲料水供給改善緊急計画」の中でも本プロジェクトの内容について明確に言及されており、緊急性が認められる。

1-1-1 現状と課題や資料 5(2)水理解析計算書で分析したように、コナクリ市の現状の送配水システムでは、高台地区に十分な量の給水が出来ないことが明らかになった。また第 4 次コナクリ給水計画については資金調達の目途が立たず、長期的な改善の見込みが立っていない状況である。このような状況の中、SEG は短期的な対応として代替水源とその給水方法について検討した結果、SEG から深井戸付公共水栓の建設と給水車の調達が追加で要請され、水源開発調査団員が 2014 年 4 月 29 日から 6 月 14 日の期間で派遣された。次表がその追加要請の内容である。

表 1-22 追加要請内容

	内容	詳細
1	120 基の深井戸建設	小流量の深井戸 120 井の建設及びその設備と公共水栓への接続
2	120 基の公共水栓の建設	従来 SEG が建設し使用してきたものと同じタイプ
3	給水車 20 台の供与	容量 10m ³
4	コバヤ地区における 4 本目の深井戸の新規建設	2014 年 1 月に SEG により 3 本が既に建設されている。
5	コバヤ・ブースターステーションに送水する新規の深井戸 4 井の設備	電気・送水管接続含む
6	コバヤポンプステーション用のジェネレータ 1 基の供与	定格 610KVA
7	カルム水槽に給水するカキンゴ深井戸のポンプステーション用の電動ポンプ 5 セットの交換及び操作盤	流量：181 m ³ /h 送水高さ：120.5 m (水柱高)

出典：要請書

この表 1-22 の 1、2 項は合計 120 基の深井戸付公共水栓を示すが、深井戸付公共水栓は新設する公共水栓の側に深井戸を建設し、そこから水中モーターポンプで直接公共水栓の上部に設けたタンクに給水する方法である。また 3 項目の給水車は地形的に地下水の開発が困難な地域や送配水管の断水時に、送水管に接続されておらず、また深井戸がない公共水栓に配水することが可能となる。いずれも高台地区の給水量を増加させ、高台地区と低地地区の給水格差を縮めることが可能な要請コンポーネントである。

一方、同表の 4~7 項は、コバヤおよびカキンボの水源井施設整備の要請内容である。コバヤおよびカキンボの水源井施設整備は以下の理由により、深井戸付公共水栓設置より妥当性が高いと判断された。

- ① コバヤおよびカキンボの水源井施設整備は、「コナクリ市飲料水供給改善緊急計画」の中で緊急対策プロジェクトの一つとして位置付けられていること
- ② 深井戸付公共水栓より多くの水量が確保可能⁸見込み（要追加調査）
- ③ SEG が 120 基もの深井戸付公共水栓の維持管理体制を構築出来るのかという懸念
- ④ カルム半島の水理地質状況が不明であり、多数の深井戸付公共水栓を建設の結果、過剰な揚水となった場合、地下の帯水層に海水侵入が起きて塩水化の可能性があると懸念

2014 年 6 月 25 日から 7 月 2 日に行われた SEG との協議にてコバヤ、カキンボの水源井施設の整備は FRPM 管にかかる動水圧を低減して破断事故の可能性を下げるために検討された減圧弁の設置と 2 本の送水管（口径 1,100mm と 700mm）のバイパス管設置の工事（以下バイパス工事と称する）によって、高台地区の送水量が減少するため、この送水量の減少を補うために早急を実施する必要があるために、本プロジェクトではなくフォローアップ協力として計画された。

また、送水管の更新に関しては、ダクティル鋳鉄管の出来る限りの早期完工という方針のもと、3.35km の全長の中でも、人が多く特に安全上重要なアンタ地区やキソソ地区の市場の部分の配管（全長 1.05km）を早急に更新することが検討された。その結果、計画から調達開始までの時間が短縮可能で一般プロジェクト無償より早期実施が可能なノンプロジェクト無償のスキームで実施することとなった。

以上の経緯・背景から要請コンポーネントとその実施スキームについて次の表に整理した。

表 1-23 要請コンポーネントと実施スキームの対応表

No	要請コンポーネント	実施スキーム	理由
1	送水管 (FRPM 管口径 1,100mm) 2.3 km 更新	一般無償	—
2	送水管 (FRPM 管口径 1,100mm) 1.05 km 更新	ノンプロ無償	特に人口密集地域において早急な送水管更新が望まれるため
3	深井戸付および深井戸無公共水栓の建設	一般無償	—
4	給水車調達	一般無償	—
5	コバヤ・カキンボ水源井施設整備	フォローアップ	高台地区の給水量を早急に増加させるため

⁸ コバヤ、カキンボの水源施設整備の要請は追加の要請であったため、確保可能な給水量は見込みであり、特にコバヤにおける 1 本の試掘井について乾期に揚水試験を行い、揚水量を確認する必要がある。

1-3 我が国の援助動向

1-3-1 無償資金協力

我が国は、「ギ」国の給水セクターへの支援として下表に示すような事業を実施してきた。本プロジェクトと相関が強いプロジェクトは下段 3 行のプロジェクトである。

表 1-24 我が国無償資金協力実績（給水分野）

案件名	実施年度	供与限度額	案件概要
コナクリ市東部地区給水施設改善計画	H2 年度	8.16 億円	送水管路(口径 400mm、延長 4.9km)、配水枝管路(口径 200mm、口径 100mm、延長 4.1km)、調圧水槽(1 基)の建設
コナクリ市東部地域飲料水供給計画	H5 ～ 7 年度	33.64 億円	送水管路(口径 400mm、延長 11.3km)、配水枝管路(口径 200mm、口径 100mm、延長 35km)、受水槽(1 基)、貯水槽(2 基)の建設、及び各戸接続用資材(ポリエチレン管(口径 25mm、240km)、サドル等接続用資材(12,000 戸分)の調達。
沿岸地方給水計画	H11 ～ 13 年度	12.84 億円	ボケ県及びボッファ県における足踏みポンプ付深井戸(200 ヶ所)及びソーラーシステム小規模給水施設(2 ヶ所)等の建設。
中部ギニア村落飲料水供給計画	H16 ～ 17 年度	10.73 億円	中部ギニア地方における村落給水施設(185 ヶ所)の建設及び関連機材(車輛・モーターバイク等)の調達、及び住民啓蒙活動の導入。
コナクリ市飲料水供給改善計画	H17 ～ 18 年度	15.35 億円	第 1 期工事分である導水管(7.8km)の布設、漏水調査機材の調達の実施。第 2 期工事分であるイエスル第 3 浄水場(37,000m ³ /日)及び送水管路(3.5km)の建設については治安状況悪化のため実施できず。
首都飲料水供給改善計画	H20 ～ 21 年度	7.45 億円	上記の第 2 期工事分であるイエスル第 3 浄水場の拡張工事(37,000m ³ /日)、送水管路(FRPM 管口径 1,100mm、延長 3.5km)の布設。
首都飲料水供給改善計画フォローアップ協力	H25 ～ 26 年度(予定)	未確定	上記の内、送水管路(FRPM 管口径 1,100mm、延長 3.5km)に対する破断・漏水防止工事。

1-3-2 技術協力プロジェクト及び開発調査

過去「ギ」国では我が国の給水セクターの技術協力プロジェクトおよび開発調査は実施されていないが、2014 年 6 月から 2015 年 2 月下旬までの期間で、コナクリ市の上水道分野として SEG へ短期専門家 1 名を派遣している。SEG は送水管の漏水や破断事故に対する安全対策と、逼迫する水需要に対する長期的な無収水対策を優先課題としており、水道分野における高度な技術と知見を有する我が国に対して、SEG の能力強化にかかる専門家派遣を要請し、我が国がこの要請に応えて短期専門家を派遣している。

1-4 他ドナーの援助動向

ここでは中国の案件については第 4 次コナクリ市給水計画の項で既に説明したため、その他の他ドナー関連について述べる。実施中と計画中の案件一覧は下記表 1-25 に示した。薄いグレー

で色を付けたプロジェクトが本プロジェクトとの関連性があるものである。

表 1-25 SEG プロジェクト一覧

計画実施年	支援国・機関名	プロジェクト名	金額	期間(月)	対象地域
実施中					
2012	AFD	セクター分析調査	70,000 Euros	4	コナクリと地方都市
2011-2013	BADEA/BID	ボケ市飲料水給水施設	4,000,000 USD	15	ボケ市
2011	BADEA/BID	テリメレ市飲料水給水施設	3,300,000 USD	6	テリメレ市
2008-2009	BND	カクリマの 12 基の深井戸建設	49,000,000 GNF	12	コナクリ市
2011	BND	16 基の発動発電機の調達	4,800,000,000 GNF	4	地方都市
2012-2013	BND	コナクリ市飲料水供給改善緊急活動	29,600,000,000 GNF	6	コナクリ市
2013-2015	BID/BND	コナクリ市飲料水給水施設強化	15,700,000 USD	30	コナクリ市※1-4-1 項参照
2013-2014	BND	ソンフォニア湖浄水施設の商用電源への接続	4,500,000,000 GNF	4	コナクリ市
2012-2013	CICR	4 地方都市給水施設改修/強化	2,000,000,000 GNF	12	地方都市(シギリ、ピータ、キシドゥグ、ドゥブレカ)
2013-2015	BADEA/O FID/BND	5 地方小都市給水施設	18,500,000 USD	30	地方都市(ロイア、ヨモウ、トゥグ、レルマ、ガウアル)
資金供与先未定					
-	-	9 都市給水改善	-	24	(調査済) ボファ、シギリ、クルサ、ダボラ、ダラバ、カンカン、キシドゥグ、カキンボ、PK43
-	-	コナクリ市および 33 市の給水マスタープラン作成	5,000,000 Euros	18	(アイデア段階)
-	-	ソンフォニア湖浄水場の第 2 浄水施設建設及び貯水能力拡大	30,391,200 USD	12	(アイデア段階)
-	-	1903 年建設のカクリマ取水施設の改修	30,000,000 USD	12	(アイデア段階)
-	-	第 4 次コナクリ給水計画(第 1、2 フェーズ)	750,000,000 USD	36	(第 1 フェーズ分は調査済)※表 1-15 参照
-	-	コナクリ市給水施設改修	87,344,000 USD	24	(アイデア段階)
-	-	7 地方都市給水施設改修	84,000,000 USD	36	(アイデア段階) キンディア、マムウ、ラベ、ボケ、ファラナ、カンカン、ゼレコレ
-	-	17 地方小都市給水施設改修/強化	56,000,000 USD	36	(アイデア段階) マセンタ、キシドゥグ、ゲゲドゥグ、ダボラ、フォレカリア、マンディアナ、マリ、ピータ、クルサ、ドゥブレカ、コヤ、ダラバ、ボファ、シギリ、ディンギライ、ケルアネ、クンダラ
-	-	3 地方小都市給水施設	17,000,000 USD		(アイデア段階) ベイラ、フリア、クビア

出典：SEG

1-4-1 イスラム開発銀行（BID）

イスラム開発銀行はコナクリ市の給水システム強化のプロジェクトに財政面で貢献するために「ギ」国に資金を貸与した。このプロジェクトは工事と調達に分けられて 2013 年 8 月に入札

が実施され、2013 年 11 月から 2014 年 2 月にかけて応札書の評価が行われ、2014 年の 2 月の調査時点では現在イスラム開発銀行から入札結果の承認レターの提出を待っている状況である。プロジェクトの内容は次のようなものである。

表 1-26 イスラム開発銀行の給水プロジェクト概要

種別	ロット No	内容
工事	Lot 1	イエスル浄水場 No.1 の改修
	Lot 2	送水管更新（口径 700mm で距離 8km、口径 600mm で距離 2km、鋼管）
	Lot 3	配水管工（5 か所のコミュニンに 15,000 か所の各個給水の更新とソニア等のある 1,200 か所の公共施設への配管）
	Lot 4	カキンボに深井戸 4 基（合計生産水量 4,000 m ³ /日）の建設
調達		容量 10m ³ で 2 台の給水車、容量 1m ³ で 5 台の給水タンク用被牽引車

出典：プロジェクト詳細設計報告書

この工事内容から FRPM 管の更新には影響はないが、口径 1100mm 管と並行に設置されている送水管口径 700mm の鋼管が敷設から 50 年を経過し、漏水が多発し交換が必要になっていることが理解出来る。

1-4-2 USAID と AfWA 支援の案件

アフリカ水協会(AfWA)は、USAID と連携し、《Further Advancing the Blue Revolution Initiative (FABRI)》プログラムの枠内で、東アフリカ、中部アフリカ、西アフリカ、そして南部アフリカの 20 か国を対象として、無収水削減を目指すプログラムを計画した。プログラムは 3 つのフェーズから構成されている。1) 診断、2) 業績改善計画 (PAPs)、3) モニタリング及び評価、である。同プログラムは、アフリカ大陸におけるアフリカ水協会メンバーである公共サービス事業者のワーキンググループ(WG)メンバーの能力強化も支援している。ワーキンググループのメンバーは診断を実施し、公共サービス事業者の業績改善計画をサポートし、無収水削減プログラムの実施をモニタリングする。これは、公共給水サービス事業者の要員の《実践による習得》アプローチで、水と収入の損失を削減することによって、持続的な給水サービスを確保することができる。

AfWA/USAID の無収水削減プログラムの目標は、無収水損失を削減することができるような技術的管理ツール及びシステムを導入して、飲料水供給公共サービスの能力を改善することである。無収水プログラムの主目標は、以下の段階を踏んで、SEG の能力を改善し無収水損失を削減することである。

- a. 水損失を数量化するために事業者において水診断を行い、何故損失が生じるか、そして診断報告書によって無収水に係る損失を削減するための現実的な対策を提言する。
- b. 必要に応じて SEG の PAP 策定を支援する。
- c. PAP 実施の進捗レベルをモニタリングし評価する。

このような目的のもと、SEG においても診断が実施され 2013 年 8 月 18 日に同診断に係る報告書が提出され、以下の結論が得られている。

水収支から、コナクリ地域については、見かけの損失が実損失に比べて大きいことが結論付けられる。この状況によって、資源の利用が不効率であること、そして信頼できる量水システムが

ほぼ存在しないことが導かれる。以下の事柄が必要不可欠となる。

- 生産、給水、顧客の量水システムを改修すること。
- 顧客の網羅的インベントリー調査を実施すること。
- 「検針 - 請求書作成」プロセスの信頼性を高めること。
- 給水網維持管理プロセスを組織化すること。
- 不正対策を実施すること。

同報告書には、制度面、技術面、営業面に分けた提言内容やその提言の実施行動計画が示されており、SEG はこれに沿って活動することが望まれている。そのためには AfWA や FABRI/USAID の支援を求めることができると提言している。

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

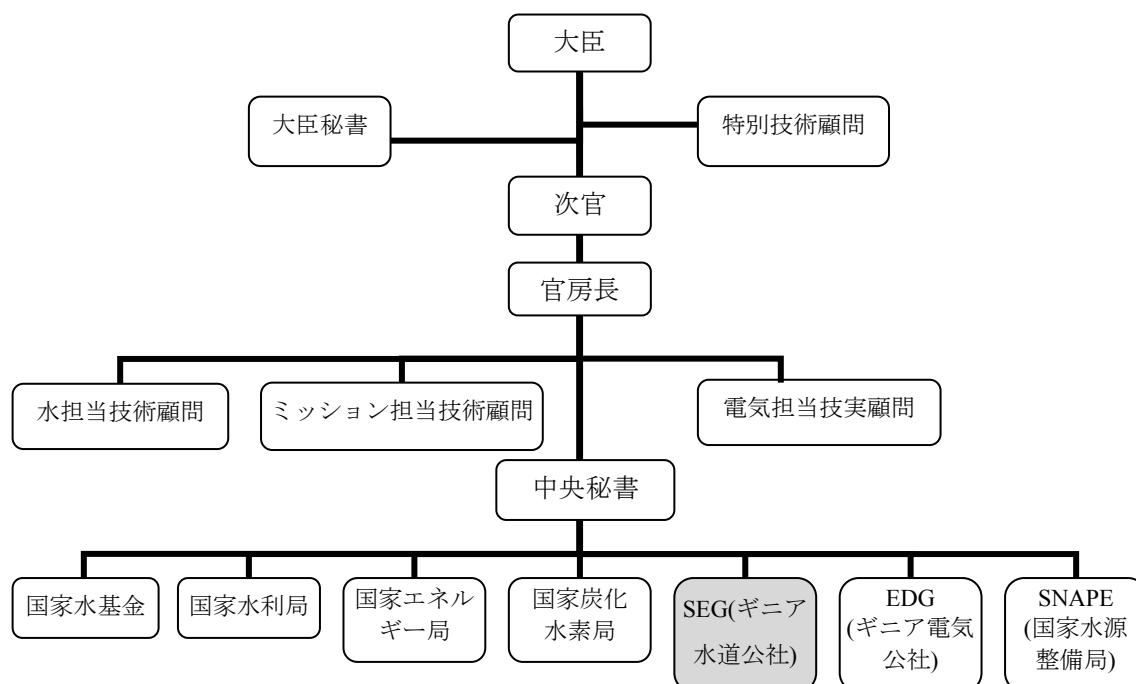
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 主管官庁

本プロジェクトにおける監督官庁は、国際協力省であり、責任官庁はエネルギー・水利省である。責任官庁の組織図を図 2-1 に示す。



出典：2014年6月 SEG から受領

図 2-1 エネルギー・水利省組織図

(2) SEG の組織

SEG の組織図を下図 2-2 に示す。2005 年に実施された「コナクリ市飲料水供給改善計画」基本設計調査時点の組織図と比較すると大きく次の点が変更になっている。

① 次官を廃止し、副総裁を 2 名配置し、経営・監査担当、インフラ・開発担当と分担させることにより総裁に集中する経営管理業務を 2 人の副総裁に権限を与えて通常的意思決定を早くする意図が汲み取れる。

② 顧問グループ（技術顧問、営業顧問、総監）を総裁直轄として配置し、彼らから意見を聞きつつ、イレギュラーな意思決定を早くする体制が取られていると思われる。

2005 年から 2014 年で 9 年間の間に SEG の組織体制はフランスなどからの外部のコンサルタントを招き、2000 年から続くコナクリ市の水不足に対応する体制は整備されていると推察する。

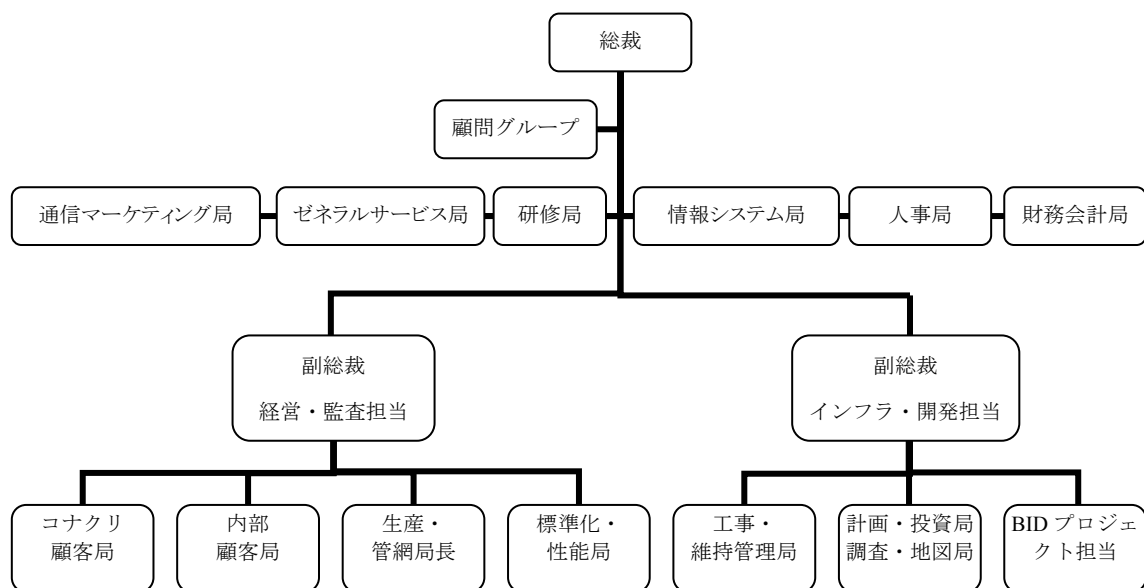


図 2-2 SEG 組織図

一方、SEG の職員数は 2014 年 1 月現在で 793 人であり、2005 年時点の 559 名から人員が増強されている。2005 年から組織体制が大きく変わっているので単純な比較が出来ないが、コナクリ市の営業人員が 181 名（2005 年）から 227 名（2014 年）に増加しており、コナクリの人口増に対応しているものと思われる。送水管の運転操作を担当する生産・管網に関連する部署は 71 名（2005 年）から 94 名（2014 年）に増加しており、これも人員体制の強化が図られている。

2-1-2 財政・予算

(1) 実施機関の予算

SEG の予算は次表 2-1 通りである。

水の売上げが 2014 年は 2013 年から下がると見込んでおり、現状の FRPM 管の状態から低圧運転を余儀なくされ、送水量が減少し、水売上げ収入が減ることを想定して、現実的な予算を作成していると推測される。しかしながら損益計算書と比較すると水売上げの予算は実績と比べて倍近い金額となっており、しかも少なくとも 3 年は継続されている。毎年の実績を予算に反映させていないと思われるため、予算作成業務に改善が必要である。また動力費については、2014 年は 2013 年に比べて 35%減の予算となっており、水源井施設などに用いる発電機の燃料が十分ではない可能性が考えられる。

表 2-1 SEG の予算推移

経常予算

(単位: 千GNF)

項目		2012年	2013年	2014年
I - 経費				
1	ロイヤルティ	954,957	1,141,866	324,000
2	薬品	12,203,907	9,738,925	18,980,572
3	資材購入	4,242,149	13,700,916	11,014,773
4	動力費	35,147,313	39,544,337	25,851,974
5	車両及び機械の機維持管理費	8,488,674	8,766,234	12,187,070
6	給与と費用	22,132,597	24,540,027	36,163,314
7	下請け	12,151,415	7,055,206	5,252,000
8	出張及び移動	10,733,393	11,225,114	14,031,413
9	外部サービス	6,104,295	14,136,388	13,241,496
10	賃料と費用	5,951,814	2,912,721	4,439,376
11	外部供給品	4,021,500	4,409,189	5,180,508
12	税金／公共料金	715,000	200,000	0
13	金融負担	14,000,000	100,000	193,576
14	減価償却	28,527,640	28,527,640	29,006,393
15	引当金	23,062,137	1,646,834	13,833,973
合計		188,436,791	167,645,397	189,700,438
II - 収益				
1	水売上げ	261,909,639	272,504,945	256,889,690
2	営業関連工事	0	200	12,000
3	その他工事	26,658,578	9,308,518	11,030,860
合計		288,568,217	281,813,663	267,932,550
投資予算				
項目		2012年	2013年	2014年
1	情報処理ソフト及び情報プロジェクト	810,000	1,210,000	1,810,000
2	建設	11,534,878	37,622,296	5,607,596
3	技術的設置	1,578,009	3,598,970	836,970
4	事務所整備	372,375	380,100	1,120,950
5	器材及び工具	35,301,799	28,434,935	32,597,179
6	その他有形固定資産	2,282,650	2,885,685	3,305,905
7	運搬機材	16,980,489	10,047,000	14,281,000
合計		68,860,200	84,178,986	59,559,600

出典: SEG予算・管理監督部

注) 予算執行期間は、1月から12月まで

(2) 実施機関の財務状況

過去3年(2010、2011、2012年)の財務諸表をもとにSEGの経営状況を考察した。表 2-2 損益の推移、表 2-3 費用分析、表 2-4 資産・費用の推移、表 2-5 キャッシュフローの推移として財務状況を整理して特徴を考察した。

1) 損益計算書

損益計算書上では、2010 年から 2012 年の 3 年間で黒字が確保されているが、営業利益、経常利益とも 2012 年は 2011 年と比較して減少している。これは在庫を 2012 年は前年に比べて大幅に増加させているためである。2010、2011 年はマイナスであるため、経営安定のためには在庫量を平準化することが求められる。

一方、費用分析を行ったが、人件費率が日本の上水道事業者に比べて小さいが、労務単価の実態から考えると SEG の人件費率は高い。これは営業所を始めとする人員が多いためと推察される。動力費率については、SEG は動力を自家発電機に頼っているため日本の倍近い値となっている。

2) 貸借対照表

資産の部で売掛金（顧客債権）が年々増加していることが問題である。料金徴収を確実に行う体制が望まれるため、PACT などの無収水削減活動を積極的に行うことが望まれる。

純資産の部では、営業収支の改善とともに政府からの投資補助金も 2012 年には下がっており、良い傾向である。引き続き営業収支を増加させ、政府補助金の削減を勧めることが肝要である。

3) キャッシュフロー

2010 年、2011 年とキャッシュフローが前年度比マイナスとなっていたが、2012 年には増加に転じている。キャッシュフロー改善のためには、水料金の未払い料金の回収を行うことが最も重要である。

表 2-2 損益の推移

(単位: 千GNF)

	2010年	2011年	2012年
営業費用			
その他購入品	44,990,130	54,679,132	46,182,826
在庫変動	-7,837,027	-11,824,716	11,642,227
輸送	1,568,229	2,579,555	2,834,472
外部サービス	34,693,790	24,398,179	22,564,894
税金	673,519	948,342	1,111,128
その他費用	87,920,876	92,181,134	100,765,769
職員費用	14,621,955	19,082,005	22,026,210
減価償却及び引当金繰入金	9,848,424	14,041,858	14,673,122
営業費用小計(A)	186,479,896	196,085,489	221,800,648
営業収益			
製品売上げ	128,900,396	120,235,121	134,543,589
工事、サービス売上げ	898,270	4,037,211	3,394,200
営業助成金	0	2,733,764	5,732,885
その他自家製造	63,161,730	3,750	28,435
営業引当金実現益	0	84,432,836	91,361,622
営業収益小計(B)	192,960,396	211,442,682	235,060,731
営業利益(損失) = (B)-(A)	6,480,500	15,357,193	13,260,083
金融費用	0	0	0
為替損失	1,527,408	794,861	0
減価償却及び引当金繰入金	0	0	0
金融負担小計(C)	1,527,408	794,861	0
経常費用(I) = (A) + (C)	188,007,304	196,880,350	221,800,648
投資収益	406	406	3,441
為替利益	460,208	4,931	597
引当金実現益	0	0	0
金融収益小計(D)	460,614	5,337	4,038
経常収益(II) = (B) + (D)	193,421,010	211,448,019	235,064,769
経常利益(損失)(III) = (II) - (I)	5,413,706	14,567,669	13,264,121
固定資産再評価損	0	0	167,440
特別費用小計(E)	0	0	167,440
固定資産譲渡益	43,500	0	
特別実現益			8,655,432
特別収益小計(F)	43,500	0	8,655,432
純利益(IV) = (III) + (F) - (E)	5,457,206	14,567,669	21,752,113

出典: SEG財務諸表

表 2-3 費用分析

項目	SEG(2012 年)	日本の上水道事業者平均(2013 年)
減価償却費率	6.65%	29.8%
人件費率	9.9%	14.0%
動力費率	7.3%	3.6%

出典: SEG 財務諸表、日本水道協会雑誌 H26 年 8 月号

表 2-4 資産・費用の推移

(単位: 千GNF)

	2010年	2011年	2012年
資産の部			
固定資産	223,541,455	228,110,335	248,572,507
固定費	0	0	0
無形固定資産	152,302	123,138	460,135
有形固定資産	222,892,471	226,674,228	244,381,535
土地	14,775	14,775	14,775
建物	22,589,545	21,388,500	25,748,368
施設／備品	91,262,729	93,445,522	100,728,716
機器	102,352,971	105,159,994	111,196,517
移動用機材	6,672,451	6,665,437	6,693,159
前払資産	391,855	1,208,142	3,626,010
金融固定資産	104,827	104,827	104,827
(小計Ⅰ)	223,541,455	228,110,335	248,572,507
流動資産	118,074,028	152,740,608	167,938,253
棚卸資産	18,870,591	30,378,598	18,736,370
債権	82,402,902	110,073,308	134,791,931
前払金	3,000	0	41,261
売掛金(顧客債権)	80,060,334	106,140,044	129,032,733
その他債権	2,339,568	3,933,264	5,717,937
(小計Ⅱ)	101,273,493	140,451,906	153,528,301
現金・預金	5,229,778	717,945	2,839,195
(小計Ⅲ)	5,229,778	717,945	2,839,195
その他	11,570,757	11,570,757	11,570,757
(小計Ⅳ)	11,570,757	11,570,757	11,570,757
純資産の部	218,746,613	233,355,053	248,514,775
資本金	279,687,802	279,687,802	279,687,802
繰延負債	-156,154,498	-150,697,292	-136,129,624
営業収支	5,457,205	14,567,668	21,752,112
その他資産	89,756,104	89,796,875	83,204,485
投資補助金	88,906,104	88,946,875	82,354,485
分配引当金	850,000	850,000	850,000
(小計Ⅰ)	218,746,613	233,355,053	248,514,775
負債の部			
固定負債	37,247,774	37,983,302	42,818,062
金融負債	25,263,103	25,998,631	30,833,391
金融引当金	11,984,671	11,984,671	11,984,671
(小計Ⅱ)	37,247,774	37,983,302	42,818,062
流動負債	87,618,863	109,172,764	124,485,483
流動債権	15,745	15,745	15,745
前受金	500,680	500,680	500,680
買掛金	46,634,429	55,201,580	75,745,995
国債	24,298,074	36,022,061	28,286,501
社債	564,208	1,247,272	3,804,509
その他	8,099,349	8,189,976	8,136,603
リスク引当金	7,506,378	7,995,450	7,995,450
(小計Ⅲ)	87,618,863	109,172,764	124,485,483
金融負債	2,231	339,827	692,442
銀行貸越し	2,231	339,827	692,442
(小計Ⅳ)	2,231	339,827	692,442

出典: SEG財務諸表

表 2-5 キャッシュフローの推移

(単位: 千GNF)

	2010		2011		2012	
	プラス	マイナス	プラス	マイナス	プラス	マイナス
売上総利益 (EBE)	16,328,923		29,399,049		27,933,203	
XB 自己投資 (AF)	15,262,129		28,609,526		27,937,242	
XC 運転資本需要の変動 (VBFE)	6,086,345		15,624,512			2,236,323
XD 営業キャッシュフロー (ETE)	10,242,578		13,774,537		30,169,527	
(EBE-VBFE)						
FF 全投資額	25,884,424		18,610,739		30,184,569	
FS 財務キャッシュフロー		29,788,074		29,385,824		26,179,611
FW 合計キャッシュフロー (XC+FF-FS)		2,182,695		4,849,427	1,768,635	
検算計算						
1 運転資本の変動	211,170,305		10,775,085		467,689	
2 全財務需要の変動		208,987,610		15,624,512		2,236,323
3 資金変動		2,182,695	4,849,427 *1		1,768,634	
合計	211,170,305	211,170,305	15,624,512	15,624,512	2,236,323	2,236,323

*1: 合計キャッシュフローの増加と減少で相違が見られるが、SEGの財務諸表そのままとする。

出典: SEG財務諸表

2-1-3 技術水準

(1) 浄水場、送水管の維持管理

SEG が運転・維持管理を行っているイエスル浄水場には場長以下 16 名の職員（非正規職員 4 名を含む）が勤務している。濁度、pH などの水質測定や凝集剤の注入率の決定に必要なジャーテストも定期的の実施し、それらの記録も残されており、浄水施設の運転・維持管理は問題なく行われている。

また、送水管路の維持管理として、グラント・シュットダムからアヴィアシオンまでの区間を管網・給水課の職員 5 名が目視点検を実施している。5 人の担当者は、各担当区間を一日一往復し目視による点検で、管路の漏水、管路への違法接続、敷地内の違法建築などの有無を確認している。点検時に異常を発見した場合には、点検者は責任者に携帯電話にて状況を報告し、状況に応じた対応を行っている。また送水管の圧力ロギングデータの収集整理や非定期ではあるが超音波流量計による送水量の測定などを行っており、送水施設を日常的に点検・維持管理する能力は備わっていると言える。

(2) 公共水栓の維持管理

SEG から雇われた公共水栓管理人がその場で、料金徴収し、SEG は月に 1 度その公共水栓管理人からメーター検針によって料金を徴収する。給水車からの配水の場合は、定額料金を公共水栓管理人が支払う。管理人は料金徴収と人の整理、水栓周りの清掃が主な業務である。塩素注入器、フィルターは、深井戸付公共水栓にのみ設置されており、給水車が配水するタイプの公共水栓には設置されていない。この管理は、SEG の資材（薬剤）部門が定期的に巡回し、補充、管理している。現在、SEG は公共水栓管理人から水料金を徴収するが、多少の遅延はあるものの、この運営方法で概ね問題なく行っている。SEG は地域組織から推薦された候補者から公共水栓管理人を決定し、トレーニングも行っている。特に、高台地域では人選が十分に配慮され、給水待ちの人

員の整理なども含め対応が行き届いているので、この運営方法を踏襲していく方針である。

(3) 給水車の維持管理

SEG は 7 台の給水車を所有しており、現地調査実施の 2014 年 6 月時点では、4 台が故障中という状況であった。しかしその後 2014 年 6~7 月に首都飲料水供給改善計画フォローアップ協力の一環としてこれら 4 台の給水車の修理が行われ、2014 年 8 月現在では全 7 台が稼働中である。これら既存の給水車は、下表に示す 27 個所の公共水栓に配水を行っている。

表 2-6 既存給水車によって給水されている公共水栓リスト

No	公共水栓位置	カルティエ	コミュニティ	配水池
1	Prés Briqueterie	Kirotty	Ratoma	Simbaya
2	Face Chef de Quartier	Kirotty	Ratoma	
3	Carrefour René Bavogui SEG	Kirotty	Ratoma	
4	Prés Lansana Soumah SEG	Yembeya	Ratoma	
5	Devanture Bureau Wanidara	Wanindara	Ratoma	
6	Prés Marché	Wanindara	Ratoma	
7	Face Chef quartier	Wanindara	Ratoma	
8	Prés Gendarmerie	Wanindara	Ratoma	
9	Devanture Mme Barry Haby	Yattaya	Ratoma	
10	Devanture Chef de quartier	Gbessia Olympio	Matoto	Aviation
11	Face Siège Quartier	Kéitayah	Ratoma	Cimenterie
12	Petit Carrefour	Kéitayah	Ratoma	
13	Prés domaine réservé SEG	Kéitayah	Ratoma	
14	Face Siège Mdou Sylla	Tobolon	Ratoma	
15	Carrefour Neribounyi	Kagbelen	Ratoma	Aviation
16	Face Ecole Primaire Touguiwondy	Touguiwondy	Matam	
17	Face Fondis	Boussoura	Matam	
18	Face Hadja André Touré	Coléah Cimétière	Matam	
19	Prés Immeuble Camara	Coléah Cité	Matam	Koloma
20	Devanture Mme Kadiatou Porto	Dar Es Salam	Ratoma	
21	Devanture Mr Camara Sous Antenne Areeba	Dar Es Salam	Ratoma	Simbaya
22	Prés Chef de Quartier Simbaya	Simbaya Gare	Ratoma	
23	Devanture Famille Diallo Carrefour Sanfina	Simbaya Gare	Ratoma	
24	Devanture Famille Kaba	Simbaya Gare	Ratoma	
25	Devanture Ecole Amazonia	Simbaya Gare	Ratoma	
26	Devanture Chef de Secteur Mr Sall	Simbaya Gare	Ratoma	
27	Devanture Tante Komara SEG	Yembeya	Ratoma	

給水車 7 台のうち 5 台は顧客サービス局の管轄下にある。給水車が修理される前は、以下のよう
に給水車毎に配水区域は割り当てられていて、給水車の故障が多いことから、実際には 1 台の
給水車が 2~3 の配水区を掛け持ちし日替わりで配水している。

- ・ 車輛番号 RC 6559 V : Wanidara 地区 Ratoma コミューン
- ・ 車輛番号 EP 9324 A : Yembeyah 地区 Ratoma コミューン
- ・ 車輛番号 EP 9275 A : Kirotty 地区 Ratoma コミューン
- ・ 車輛番号 EP 9306 A : Hamdalaye 地区 Ratoma コミューン
- ・ 車輛番号 EP 9387 A : Dar Es Salam 地区 Ratoma コミューン

配水区への配水頻度は一定でなく、住民の要望によって配水されている。各給水車は一日に 4
往復程度しているが、配水する公共水栓や公共施設が多いことから 4 往復でも水需要を賄うこと
は到底出来ない状況である。しかし現在は給水車の修理が完了したことから、配水状況は多少改

善していると考えられる。

2 台の給水車はアヴィアシオン配水池の管理下にあり、the Presidency、the National Assamblée、the Belle vue Residences、Koloma Radio TV、Makambo Military Barrack、Camp Camayenne の特別配水区への配水を担当している。特定の配水スケジュールはなく、地域住民による電話連絡を受けて給水車が出動する形態となっている。なおこれら 6 特別配水区においては料金徴収が免除されているとの事である。

既存 7 台の給水車は 1990 年代から 2000 年代の車輛であり、稼働年数を重ねているのに加えて都市開発の遅れた道路事情の悪い地域での走行が多いことから、故障と修理が繰り返されている。SEG のガレージには十分な経験と技量を有する 6 人のメカニックと 2 人の電気工がいる。給水車の点検修理は SEG のガレージまたはコナクリ市内のトラック代理店(CFAO、SETA、TGH)にて行われている。

SEG には大型車輛の免許を保持する常勤の運転手が 26 人いるが、そのうち 11 人が給水車を含むトラック運転手として従事しており、うち 7 人が給水車の運転を担当している。7 人の給水車運転手は週 5 日間勤務である。他の 19 人は普通乗用車の運転手または運転手ではなく配管工や整備士として勤務している。また非常勤（日雇い）運転手を 9 人雇用しているが、非常勤の運転手の仕事は不定期である。

給水車の運転手はこれら大型車両の免許を有する常勤の運転手の配置転換や非常勤の運転手を常勤にすることによって対応可能であり、整備担当のメカニックもいることから給水車の維持管理に問題はない。

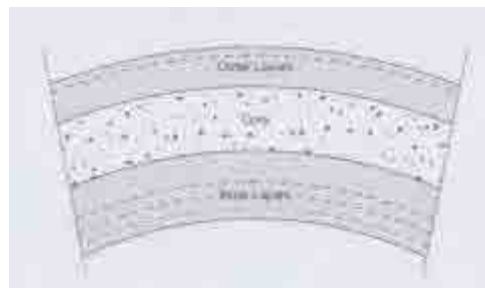
(4) 危機管理に関する組織能力

特に、FRPM 管布設区域の維持管理体制として、事故時の住民から SEG への通報体制を確立しており、2014 年 3 月 18 日に発生した第 9 回目の破断事故時には、総裁自ら陣頭指揮を執って復旧作業や被害にあった住民への謝罪をするなど、SEG の事故に対する準備・対応は整っていると考えられる。加えて 2014 年 3 月末からは自らラジオ放送でコナクリ市の水不足について市民に説明するなど、資金が不足して水道施設の維持管理が難しくなりつつも住民に理解を求める活動を自ら行うなど、事故対応能力や住民とのコミュニケーション能力は高いと思われる。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 送水管：FRPM 管

2009 年 3 月に布設が完了した既存の FRPM 管は現地で破断した管材の破片から判断すると、保護層であるポリエステル樹脂の層とガラス繊維層で構成された FRP 管である。下記の写真にあるように FRPM 管にある樹脂モルタルのコアは確認されなかった。実際に送水管に使用されている管は、SEG に保管されている資料によれば、サウジアラビアに本社がある AMITECH



というメーカーの FLOWTITE という FRP 管であり、芯の部分はモルタルではなく砂となっている。既存管の適用規格、形状寸法及び強度は以下のとおり。

- 1) 規格: ASTM D3517、AWWA M-45、ISO10639
- 2) 径: DN1,100 mm
- 3) 厚さ: 16 mm
- 4) 長さ: 11.7 m
- 5) 強度: 10 Bar (最大試験圧 20 Bar で 120 秒の試験済み)

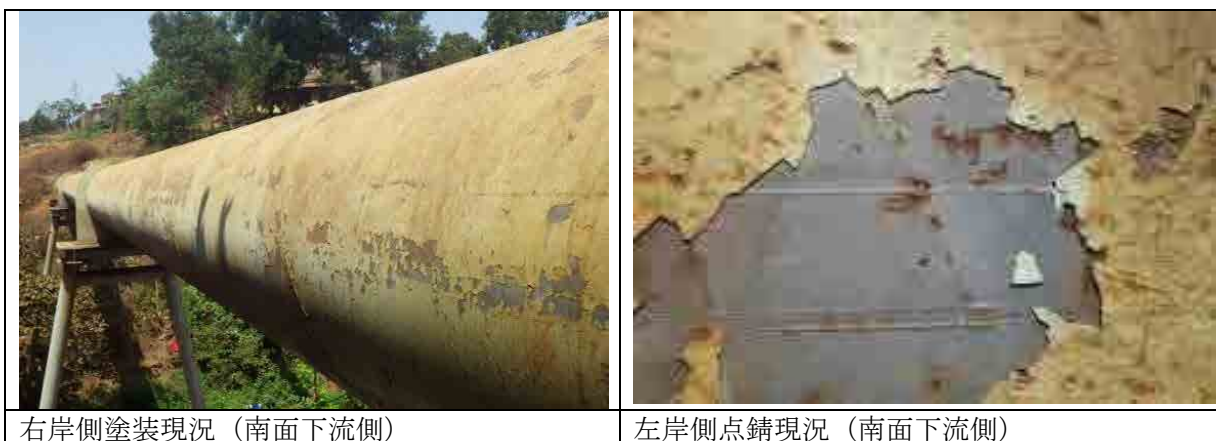


SEG のシンバヤ配水池の敷地内に保管してある破断した FRPM 管のサンプル

同左で耐圧として PN10 (10 bar)、AMITECH MAROC の印字が配管内側にされている

(2) 既存水管橋

更新対象区間には、一部河川横断箇所が存在し、鋼管の口径 1,100 mm の多径間単純支持のパイプbeam水管橋が設置されている。この水管橋は 2008 年に建設され、橋および鋼管部では、塗膜の薄れや剥がれが生じているものの、大きな錆の進行は確認されなかった。下記写真のように塗膜の薄れや剥がれが目立つが、それらはタイ国工場で施された塗膜に生じたものではなく、現場塗装を施した塗膜に生じたものであり、タイ国工場にて施された下塗りから上塗りまでの塗膜は良好に保たれている事が確認された。そのため、更新や補修などの必要性は認められなかったため、そのまま継続して使用することとした。



右岸側塗装現況 (南面下流側)

左岸側点錆現況 (南面下流側)

水管橋の下部構造は、鋼管と同様、タイ国にて工場塗装されたものである。砂埃が付着しているため汚れが目立つものの、塗装の状態は良好に保たれている。そのため、補修の必要については認められない。



(3) 公共水栓

公共水栓は、下記のような1基当たり5つの水栓、ポリエチレン製の小型タンクと簡易水処理装置が付いたものが、SEGがコナクリ市で用いている標準型である。



公共水栓には給水車で配水する方式の深井戸無公共水栓と、公共水栓のすぐ脇に掘られた深井戸から水中モーターポンプを使ってタンクに貯める方式の深井戸付公共水栓がある。既存の深井戸の深度は平均 80m、揚水量は平均で 8.7m³/h、最低 2.5 m³/h、最高値 20 m³/h となっている。

浄水場の建設、送水管の布設には多額の投資が必要であり、ゼネストやその後の治安状態が不安定な時期にはドナーや国際機関の支援が途絶えたこともあり、建設費が比較的少ない深井戸付公共水栓が増設された。しかしながら SEG によれば、コナクリ市全体の地下水賦存状況を調査したことはなく、多数の深井戸付公共水栓の建設が地下水に与える影響が具体的に検討できない状況であり、その建設には慎重な対応が必要である。

(4) 給水車

給水車は、下記のようなタンク容量 10m³、車両駆動は 2×4（2 輪駆動）、送排水ポンプとバルブ付配水口付が標準タイプとして運用されている。



稼働中の給水車

SEG 本部のガレージで修理中の給水車

(5) 漏水調査機材

下表 2-7 の資機材が我が国の無償資金協力「コナクリ市飲料水供給改善計画」（2005 年）にて供与された。

表 2-7 平成 17～18 年度コナクリ市飲料水供給改善計画で供与された資機材

No	品目	仕様/内容
1.	相関式漏水探知機(1 式)	管位置が不明確で雑音の多い調査現場において、短時間に漏水可能性箇所を発見するために使用
2.	音聴棒(1.5m)(4 式)	弁・栓類の音聴調査(異音・漏水音の確認)のために使用。電子式は故障時の修理が難しいので構造が単純で修理が容易な鋼製ロッドとする。
3.	漏水探知機(4 式)	地下漏水音の路面音聴調査用に使用
4.	ポータブル超音波流量計(2 式)	可搬式で小口径から大口径まで連続測定・記録が可能な機種を調達し、主に夜間流量測定に利用
5.	金属探知機(1 式)	埋没したバルブ位置を探知するために使用
6.	金属管路探知機(1 式)	金属製の管敷設位置を探知するために使用
7.	非金属管路探知機(1 式)	プラスチック製の管敷設位置を探知するために使用
8.	水圧ゲージ(2 式)	送・配水量測定区域での水圧を測定するために使用
9.	ボーリングバー(2 式)	漏水の可能性のある箇所を試掘するために使用

出典:ギニア共和国コナクリ市飲料水供給改善計画基本設計調査報告書平成 17 年 3 月(2005 年)



相関式漏水探知機

ポータブル超音波流量計

これらの資機材は現地調査時には SEG で維持管理されていることを確認した。

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

(1) 道路・交通

「ギ」国における道路の総延長は 43,348 km、うち国道は 7,625 km、舗装道路は 2,332 km（国道全延長の 30%）、残り区間は未舗装である。近年、首都及び国際港であるコナクリ市への人口集中が著しく、都市部と都市郊外における交通渋滞が問題となっている。コナクリ市内の主要な道路はアスファルトで舗装されており、SEG 本部がある半島先端のカルム地区から FRPM 管が埋設されているアンターサンゴヤ地区までは移動に際して支障はないが、朝・夕の通勤ラッシュ時は交通規制が入り渋滞が激しく時間を要する。FRPM 管の布設場所は舗装されていない部分がほとんどであるが、一部アスファルトで舗装がされている。アスファルトで舗装されていない小さな道はキューラスが露頭して慎重な運転が要求される道もある。

コナクリ市から国内の内陸部の多くの都市に繋がる国道 1 号線は、アフリカ開発銀行等の支援を受けて改修中であり、またコナクリ市から約 56 km 東方のコヤ近郊では、本現地調査時には我が国無償資金協力による橋梁改修工事が実施中であった。

(2) 商用電力

コナクリ市では水道以上に電気供給状況が悪化していると言われており、市内各地で電気不足に抗議するデモが起こっている。ギニア電気公社 (EDG : Électricité De Guinée) から入手した 2013 年の年次報告書とホームページから以下のように要約出来る。

表 2-8 EDG の発電状況

項目	2010年	2011年	2012年	2013年
施設容量 (MW)	251.29	221.99	221.00	221.00
汽力発電所				77.2
水力発電所				128.2
運用可能容量 (MW)	112	141		
Tombo 汽力発電所施設利用率			43.3	39.5
水力発電所施設利用率			82.3	61.1
総発電力量 (MWh)	621,523	554,115	727,135	626,534

出典: ギニア電気公社ホームページ
ギニア電気公社2013年年報

<http://www.edgguinee.com/chiffres-cles-et-donnees-edg.php>

2013 年の年次報告書から、汽力発電所と水力発電所の割合は 38% : 62% となっており水力発電のポテンシャルが高いことが分かる。一方で施設容量は 2012 年と 2013 年は変わらないが、発電所施設の利用率が下がっており、電気事情は近年悪化している。

コナクリ市の電力普及率は 2013 年で 1500 GW の需要見込みがあるなか、654 GW しか供給出来ていない。また供給率は 43% に過ぎない。このような状況でコナクリ市の電圧は不安定で停電も多い。

コナクリ市の電力不足は、これらの他にも以下のような状況から深刻だと言える。

- ◆EDG の費用増加を考慮して、政府からの補助金が 2013 年 9 月から、これまでの 208 億 GNF/月から 394 億 GNF/月へ増加された。
- ◆2013 年 8 月に Lambandji と Tombolia の支所がバンダリズムで破壊された。
- ◆ソンフォニアの 15MVA の変圧器の破壊によりコナクリ郊外の 13 のカルティエが配電されていない。これを原因としたデモが頻繁に発生している。

2-2-2 自然条件

(1) 地理・地形

「ギ」国は、「西アフリカの水瓶」と呼ばれ、豊富な水、森林、鉱物資源を有している。国土は沿岸、中部、高原、森林ギニアの 4 つの自然生態系に区分される。国境をセネガル、ギニアビサウ、マリ、コードジボワール、リベリア、シエラレオネの 6 カ国と接し、近隣国から様々な影響を受けてきた。本調査の対象地域であるコナクリ市は、この内沿岸ギニアに属している。

首都コナクリ市は、アフリカ大陸の西側から大西洋に向かって北東から南西に延びる長さ 36 km の半島の先端にある。半島の中心は高台になっており、稜線から海に向かって流れる小河川が特徴的である。コナクリ半島もかつては密生した熱帯雨林であったが、都市化による開発によって植生は大きく変貌し自然林は半島のごく一部に残るのみである。

コナクリ半島の地質は、中世代の超塩基性カンラン岩から形成されている。表土はこれら岩石が風化された火山岩やラテライト土壌から成る重複層に分化している。このため、半島は 1～6 km 幅の細長い土地により形成され平均高度 100～300 m の高原に発展したと考えられている。

(2) 気象

コナクリ市の位置する中部ギニアの気候は、10 月から 5 月までの乾期と 7 月から 9 月までの雨期に分けられる。海洋性モンスーンの影響を受け、年間降水量は 3,000～4,500 mm を記録する。年間平均気温は 23℃から 31℃、湿度は 65%から 93%と高温多湿である¹。雨期は激しい降雨により冠水する地区が多い一方、乾期には雨は殆ど降らず砂漠からの強い風（ハルマッタン）が吹くこともある。

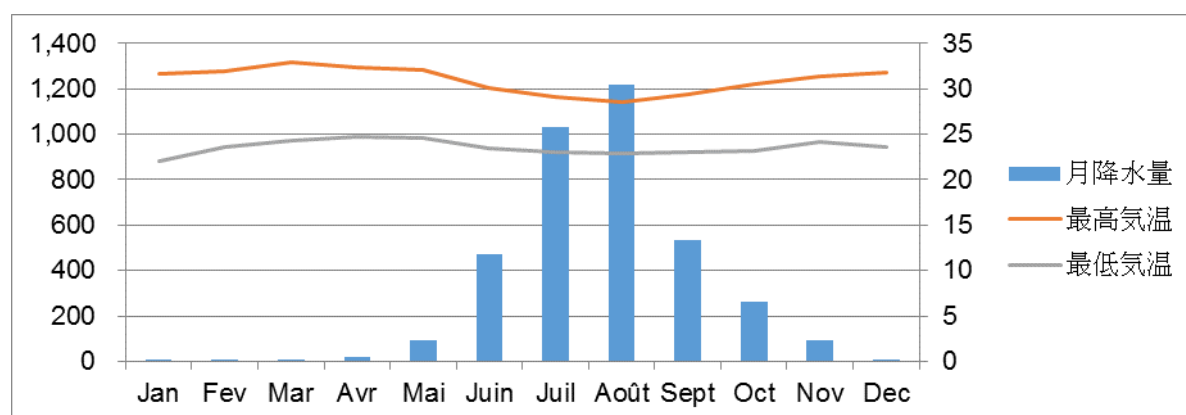


図 2-3 コナクリの月平均降水量と月平均日最高気温・日最低気温 (2001-2012)

¹気象データ Direction National de la Météorologie

(3) 地質・水理地質

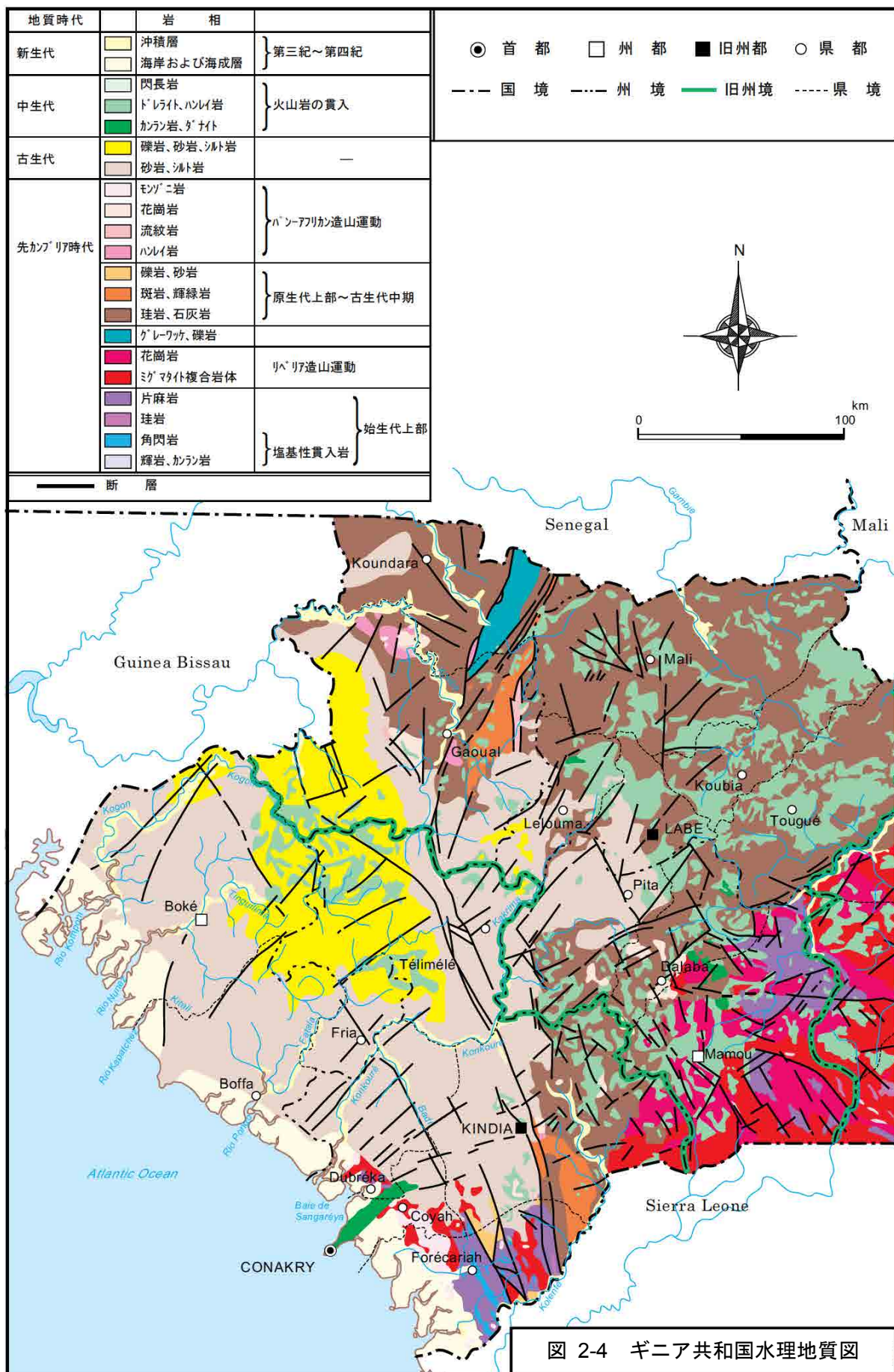
コナクリ市の表流水は、稜線の両側に約 2 km 間隔で尾根から海へ向かって流れる川や沢が主な水系で、沢筋はほぼ直線で稜線長手方向軸線に垂直である。大きな川には常時水が流れ、海岸付近の湿地帯を広い伸張で蛇行して海に注いでいる。

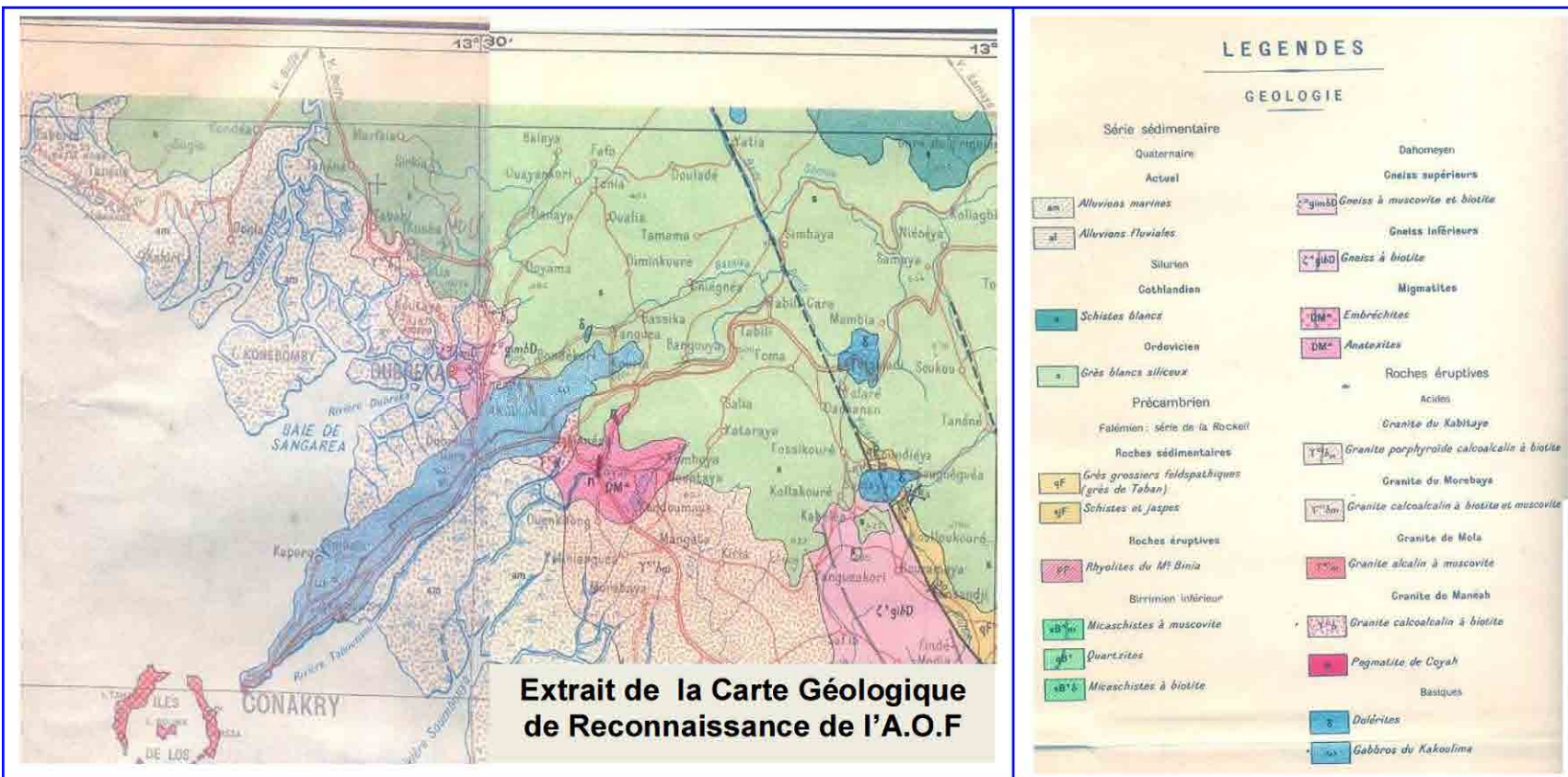
近年は特に高台地区の居住者が急増しており、下水排水路の未整備から生活排水の多くが河川に直接流入していることから、河川の汚染が進んでいる。

浅層地下水は表層に近いところを流れており、土壌の透水性によって異なるが、雨期には透水率が上昇し、多くの場所で伏流水となって溢れ出し自然流下で流出する。このため、伝統的な浅井戸を介しての汚染や水質汚濁のリスクが非常に高くなっている。

一方、深層地下水はラテライトの風化層を流れており、地下水脈は中間の不透水層によって分離されていることから、深層地下水は表層からの汚染を免れている。

図 2-4 に「ギ」の水理地質図を示す。コナクリ市はカンラン岩、ダナイトとなっている。





出典：BID の成功井戸建設工事の詳細設計報告書

図 2-5 コナクリ市周辺の水理地質図

(4) FRPM 管埋設位置確認調査

新規送水管の布設位置の計画に当たって、既設管の位置を特定する必要がある。竣工図では、詳細な既設 FRPM 管の布設位置を特定することができなかったため、既設 FRPM 管が設置された 3.35 km 区間において、27 ヶ所掘削し、その位置を特定した。下の表 2-9 が既存 FRPM 管の埋設位置調査結果の概要である。

表 2-9 既存配管の埋設位置調査結果概要

区間	延長	舗装	設置位置の概要
①～⑤	0.9km	無	終点 (T4) から舗装道路手前まで。部分的に狭い区間もあるが、新規配管を布設することは可能である。
⑤～⑦	0.5km	有	アスファルト道路幅員約 10m。既設 FRPM 管は、舗装の左端 (終点から見て) に設置されているため、新規配管を右側に布設することが可能である。この舗装道路は、SEG が所有する用地内ではあるが、道路自体の管轄は、公共事業省である。また空気弁 (A5) は、この舗装道路の横に設置されているが、新設する送水管に付帯する空気弁は、舗装道路上に設置することができない (道路の幅員を狭くできない) ため、既設空気弁を利用する、もしくは地下埋設型の空気弁室にする必要がある。
⑦～⑪	0.6km	無	舗装道路から排水弁 W3 まで。既設 FRPM 管の右側 (終点から見て) に、新設送水管を布設可能である。
⑪～水管橋	0.2km	無	排水弁 W3 から水管橋まで。⑬の水管橋手前の部分では、片側が斜面となっている。既設 FRPM 管の横に布設することは不可能なので、空気弁 A3 付近から水管橋までは、既設 FRPM 管を撤去して、新設送水管を設置する必要がある。
水管橋～⑰	0.7km	無	水管橋からアンタ市場の中央辺りまで。アンタ市場の出口近辺 (⑰周辺) は、SEG の用地が狭まっているところである。⑰の手前までは比較的道幅が広く、既設 FRPM 管の右側 (終点から見て) に、新設送水管を布設可能である。
⑰～②②	0.6km	無	⑰から始点までは、SEG の用地が非常に狭い (W=0.9m) ところもあり、また 2009 年の既設 FRPM 管設置以降に、店舗が設置され、道幅を狭めているところもある。これらの店舗にも立ち退きなどの措置を施さずに施工できるようにするためには、既設 FRPM 管を撤去して、新設送水管を設置する必要がある。
合計	3.5km		



図 2-6 既存配管埋設位置調査

 ① 終点(T4)	 ② 排水弁 W7	 ③ 排水弁 W6
 ④ 空気弁 6	 ⑤ 舗装道路区間	 ⑥ 舗装道路区間
 ⑦ 空気弁 A5(舗装道路区間)	 ⑧ 空気弁 A4	 ⑨ 終点から 1.8km 地点
 ⑩ 終点から 1.9km 地点	 ⑪ 排水弁 W3	 空気弁 A3
 ⑫ 水管橋(下流側)	 ⑬ 水管橋(上流側)	 ⑭ 水管橋(上流側の家屋)

		
⑮ アンタ市場の手前	⑯ アンタ市場(始点から 0.6km)	⑰ 空気弁 A1
		
⑱ 始点から 0.4km 地点	⑲ 始点から 0.3km 地点	⑳ 始点から 0.2km 地点
		
㉒ 終点		

(5) 測量調査

1) 調査目的

測量はそれぞれの送水施設の寸法や仕様を定める為に必要なデータを得るために実施される。また口径 1,100 mm で 3.35 km の長さに渡って敷設される配管のルートを妥当性、経済性もしくは環境社会配慮の面から検討するために実施する。

2) 調査内容

次の地形測量、標高測量、路線縦断測量を実施した。

a. 地形測量：

家、店、道路、SEG 所有地の杭、電柱などの目印となる地点を記録する。加えて口径 1,100 mm の FRPM 管及び口径 700 mm の鋼管という既存の 2 本の配管の位置を記録する。記録の後には地形図を作成する。

b. 標高測量：

不連続なポイントを含んだポイントの標高を記録する。等高線の間隔は 0.5 m とし、上記地形図上に等高線を描画する。

c. 路線縦断測量：

地形が変化する場所（大きな変化）以外は 50 m 間隔を基本とし配管ライン上の測量を実施する。その結果を平面路線図と縦断図に取りまとめる。

3) 測量範囲

SEG と配管敷設ルートのオプション（代替案）に関する協議の結果、国道ルートは将来の道路拡張の可能性等 SEG の管理権限が及ばない所での変更リスクがあることから、このオプションを選択する可能性は低くなったため、下記図面にあるルートを測量範囲と定めた。

オプション 2 はアンタの FRPM 管始点後の SEG の敷地内に民家もしくは倉庫が張り出した区域とアンタ市場とかわしたルートである。オプション 3 は送水管が 1 系統になる口径 1100 mm の区間部分を 2 系統とする検討のため測量範囲に加えた。



図 2-7 測量範囲説明図

4) 調査結果

測量結果から作成された図面については第 3 章の 3-2-3 概略設計図の管路平面図、管路縦断図を参照。

(5) 社会経済調査

1) 調査目的

社会経済調査はベースライン調査と世帯調査を実施した。

ベースライン調査の目的は、本計画実施により裨益が期待される地域（シンバヤ、コロマ、カラム配水池から給水を受ける地域）の水利用状況や生活環境等に関する現況を把握し、事業実施後の効果を測定するための基礎データを収集することである。

世帯調査は、本計画実施により住民移転の対象となる可能性のある全世帯を対象として人口統計調査、家屋・財産調査、家計・生計調査を実施し、住民移転計画立案に用いることを目的として実施した。

2) 調査内容

ベースライン調査及び世帯調査の質問票の内容を以下に示す。

表 2-10 ベースライン調査の質問票の内容

	項目	収集する情報
I	基礎情報	世帯主の性別、年齢、婚姻、世帯人数 社会経済情報（教育レベル、職業、収入）
II	給水衛生状況	家屋のタイプ、建物数 給水栓の数、排水処理の種類
III	飲料水利用状況	飲料水源、配管までの距離 飲料水供給サービスを受けられる時間、水圧、水使用量 給水に対する意見、飲料水の質に対する意見 飲料水供給事業への参加、飲料水供給事業への期待 水料金の支払い意思、支払い希望方法、支払い可能額
IV	生活環境	不安定な給水による生活の質への影響

表 2-11 世帯調査の質問票の内容

	項目	収集する情報
I	人口統計	世帯人数、世帯構成（女性数、子供数と年齢）
II	家屋・財産	敷地広さ、敷地内の建物状況、敷地内の状況 家屋の数、家屋の種類、家屋前の障害物 建設工事に対する障害物までの距離 所有財産、所有樹木
III	経済状況	収入、支出、貯金
IV	生活環境	世帯主の職業、属性、年齢、婚姻状況、教育レベル 敷地内墓地の有無
V	事業による影響	生活支援の必要性

3) 調査手法・対象

ベースライン調査、世帯調査とも、基本的に質問票による聞き取り調査を行い、必要に応じて PRA 手法等を用いた調査を実施する。

ベースライン調査の対象世帯数を下表に示す。

表 2-12 ベースライン調査の対象数

SEG 給水区	配水池	世帯数
B2、B3	ベル・ビュー	各給水区 5、計 10 世帯
M1、M2	アヴィアシオン	各給水区 5、計 10 世帯
M3	カルム	5 世帯
H1、H2、H3、H4、M4	コロマ	各給水区 5、計 25 世帯
M7、M8、M9、M11、H5、H6、H7、H8、H11、H12	シンバヤ	各給水区 5、計 50 世帯
M10、M13、M14、H9、H13	ソnfニア	各給水区 5、計 25 世帯
合計		125 世帯

4) 調査結果

ベースライン調査結果の概要については、資料-5(3)の社会経済調査結果を、世帯調査結果の概要は、0 を参照。

(6) 試掘調査

1) 調査目的

本調査で実施したコナクリ市の送配水システムの水理解析によって、高台地区に十分な量の給水が出来ないことが明らかになり、代替水源とその給水方法を検討した結果、試掘（揚水試験、水質検査含む）を実施することとした。

給水方法としては、検討当初、深井戸付公共水栓を検討していたが、調査の過程で SEG からより大きな給水量が期待できる水源井用（コバヤ深井戸群）における試掘を要請された。このため試掘は公共水栓の井戸 5 本とコバヤの井戸 1 本の試掘を行った。ここでは深井戸付公共水栓の試掘について記述し、コバヤ水源井における試掘については資料-5(5)で整理した。

2) 試掘仕様

■ 公共水栓用深井戸：5 井

（掘さく深度 100 m、堀さく口径 6-1/2 インチ、ケーシング／スクリーン：PVC 製口径 110 mm）

試掘を行ったサイトの位置は下記図の赤いバルーン的位置の通りである。



図 2-8 試掘サイト位置図

3) 試掘結果

公共水栓用深井戸の試掘結果は下記表の通りである。揚水量では No.2 が $1.5 \text{ m}^3/\text{h}$ となり目標給水量の $24 \text{ m}^3/\text{日}$ を得るためには 16 時間の運転が必要となるが、SEG に説明した結果、生産井と

して採用することとなった。試掘時の揚水試験下記の通りであるが、生産井としてポンプの選定を行う際には、揚水試験のデータとそのサイトの運転方法を考慮してポンプの仕様を決定する。なお、下記連続揚水試験結果は、限界揚水量に近いものである。

表 2-13 公共水栓用深井戸の試掘結果

No	1	2	3	4	5
コミュニティ	ラトマ	ラトマ	ラトマ	ラトマ	ラトマ
カルティエ	Lambanyi	Soumabossiya	Koloma2	Hamdallaye2	Bambéto
掘さくサイト名	Secteur mosquée	Secteur4 cantine	Secteur1 cocobunyi	Secteur 1	Berliet
工事期間	2014/6/23~6/25	2014/6/25~6/26	2014/6/26~6/28	2014/6/28~6/30	2014/7/1~7/3
GPS 位置	N09°38'20,3" W13°37'13,4"	N09°37'10,2" W13°36'08,7"	N09°35'22,9" W13°37'38,9"	N09°34'40,4" W13°39'17,3"	N09°35'20,9" W13°37'45"
標高(m)	41	121	131	43	136
掘さく深度(m)	64.6	69.6	84.9	104.5	114.7
ケーシング埋設深度(m)	64.1	69.6	79.9	104.5	101.2
スクリーン位置(m)	50.05 - 61.73	48.83 - 54.67 57.59 - 63.43	39.04 - 50.72 62.4 - 65.32 74.08 - 77.00	78.27 - 81.19 87.0 - 95.79 98.71 - 101.63	88.68 - 98.36
風化層厚さ(m)	16.8	43.55	38.27	26.8	74.25
岩盤層厚さ(m)	47.85	26.05	41.65	77.75	40.45
連続揚水量 (m³/h)	9.0	1.5	2.7	3.5	12.0
静水位(m)	12.27	16.76	24.08	34.78	19.43
最大動水位(m)	20.20	38.35	33.53	60.34	33.36
地質	ダナイト	ダナイト	ダナイト	ダナイト	ダナイト

一方、下記表のように水質についてはSEG基準やWHO飲料水ガイドライン値と比較した結果、飲料水用として問題ない。

表 2-14 公共水栓用深井戸の水質試験結果

No	SEG 地下水 水源の水質 基準	WHO 飲料水 質ガイドライン 値(参考)*1	1	2	3	4	5
pH	6.5 - 9*2	-	7.06	7.27	7.04	7.18	6.12
電気伝導度 (μS/cm)	1100	-	181	250	223	169	44
蒸発残留物 (mg/l)	-	-	91	126	112	85	23
色度 (UCV)	<15	-	0	0	0	0	0
濁度 (NTU)	<2	5	0	0	0	0	0
鉄 (mg/l)	<0.2	-	0	0	0	0	0
硝酸性窒素 (mg/l)	<50	50	1.19	1.06	3.17	3.52	0.01
亜硝酸性窒素(mg/l)	<0.2	3	0.03	0.01	0.02	0.02	0.05
塩化物 (mg/l)	<250	-	15	18	16	12	25
硫酸塩 (mg/l)	<250	250	1	5	3	1	2
マンガン (mg/l)	—	-	0.2	0	0.2	0	0.2
カルシウム (mg/l)	—	-	25	13	22	24	16
マグネシウム (mg/l)	<50	-	0.12	0.12	0.15	0.18	0.09
フッ素 (mg/l)	-	1.5	0	0	0	0	0
カリウム (mg/l)	-	-	0.05	0.01	0.02	0.06	0.04
大腸菌群	0	0	0	0	0	0	0

*1:健康に基づくガイドライン値のみとした。

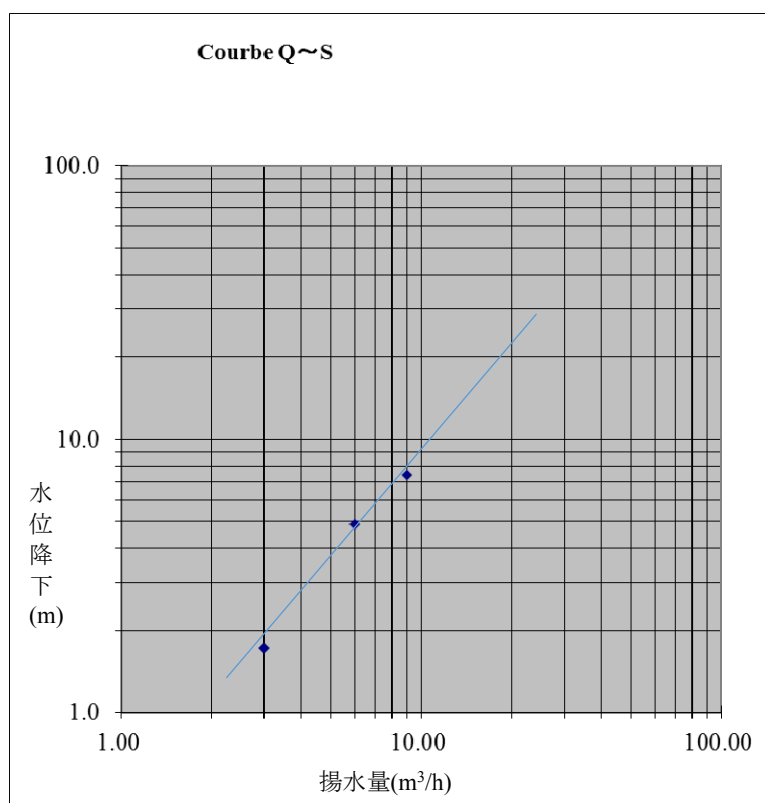
*2:pH の値は現行の WHO のガイドライン値で規定はない。SEG では処理過程や施設などで影響がある場合に規定しており、井戸付公共水栓では当てはまらない。

表 2-15 公共水栓用深井戸の揚水試験結果

No	カルティエ	サイト名	掘さく深度 (m)	仕上げ 深度 (m)	揚水量 (m ³ /h)	静水位 (m)	最大動水位 (m)
1	Lambanyi	Secteur mosquée	64.6	64.15	8.0	12.27	20.20
2	Soumabossiya	Secteur4 cantine	69.6	69.6	1.5	16.76	38.35
3	Koloma2	Secteur1 cocobunyi	84.9	79.92	2.0	24.08	33.53
4	Hamdallaye2	Secteur 1	104.5	104.55	3.5	34.78	60.34
5	Bambéto	Berliet	114.7	101.28	8.0	19.43	33.36

揚水量の設定については、段階揚水試験、連続、回復試験の結果を検討し、上表に示した通りである。検討経緯については、以下に示す。

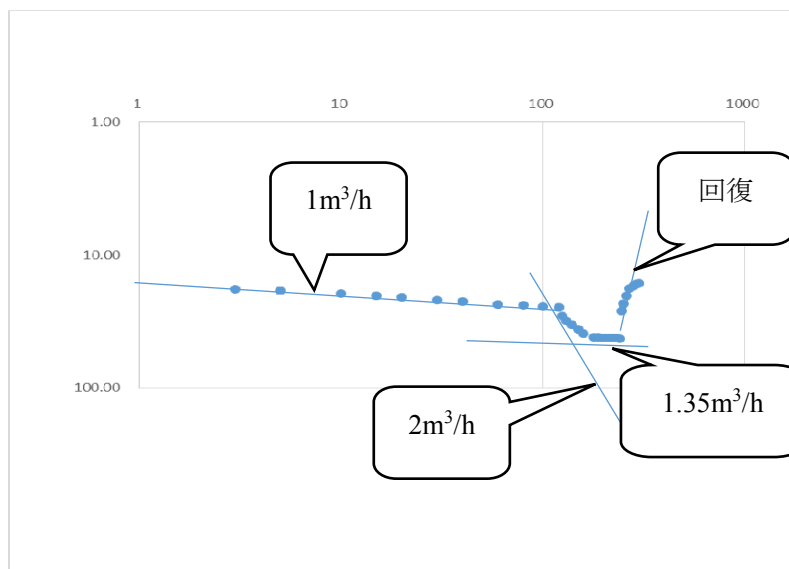
No.1 Secteur mosquée



段階揚水試験を 3 m³/h、6 m³/h、9 m³/h、連続揚水試験を 9 m³/h の揚水量で行っており、Q-S グラフ上も 8 m³/h 以上で揚水しても問題はない。

図 2-9 No.1 Secteur mosquée 段階揚水試験 Q-s カーブ

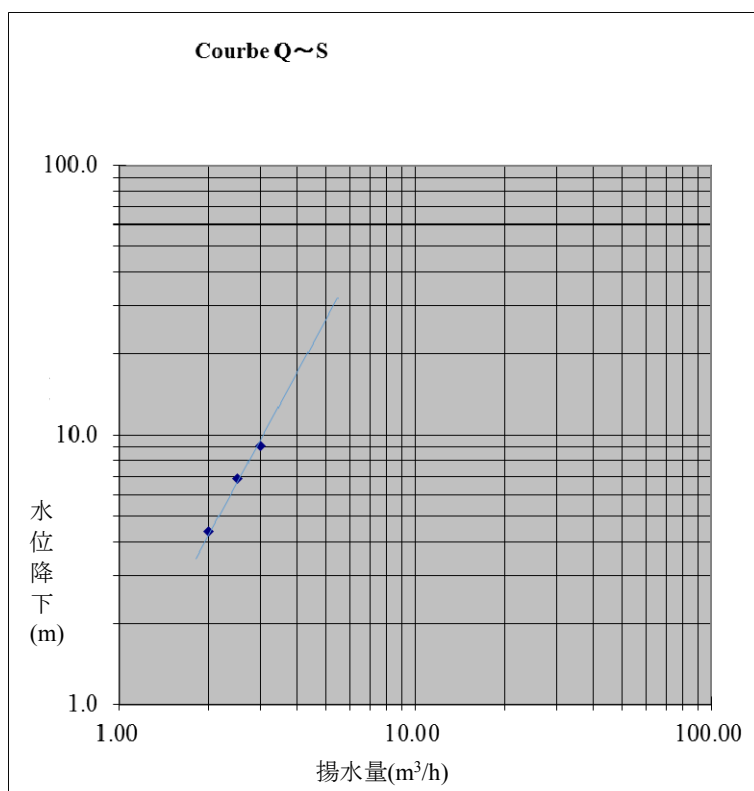
No.2 Secteur4 cantine



No.2 Secteur4 cantine の揚水量については、段階揚水試験の Q-S グラフでは判定が付かなかったため、つぎのような検討を行った。1 m³/h、2 m³/h、1.35 m³/h、回復のグラフを描くと上記のようになる。適正揚水量は 1.35 m³/h から 2 m³/h の間と想定される。回復が早く、グラフ上からは 2 m³/h の揚水でも可能であると思われるが、水位降下も早いので、揚水量は 1.5 m³/h 程度にすべきと考えられる。

図 2-10 No.2 Secteur4 cantine 段階揚水試験 Q-s カーブ

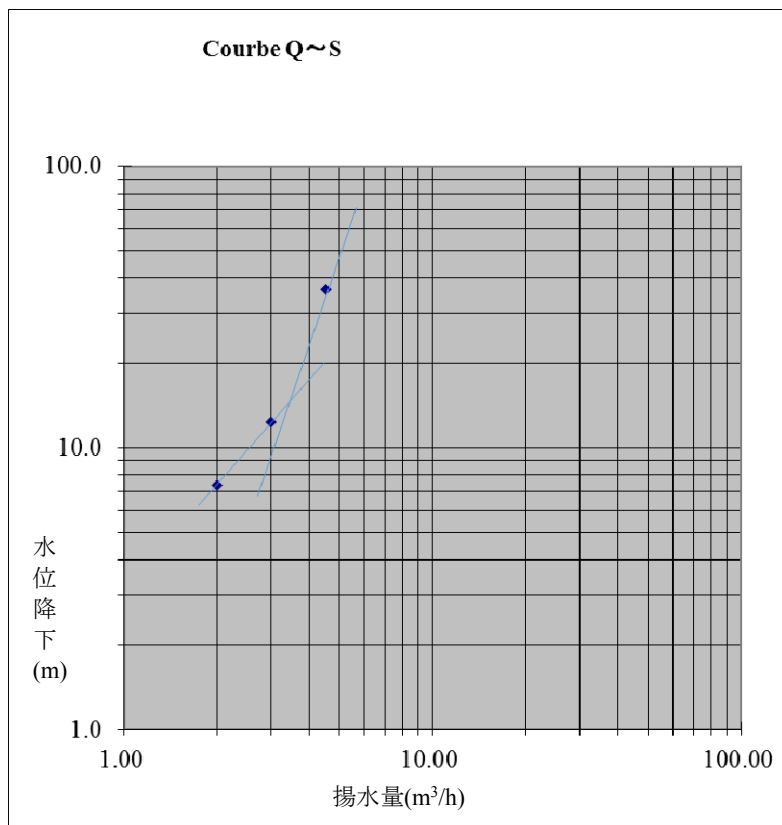
No.3 Secteur1 cocobunyi



段階揚水試験、1.5 m³/h、2 m³/h、3 m³/h 連続 2.7 m³/h で行っており、Q-S グラフ上も計画している 2.5 m³/h で揚水できると考えられる。

図 2-11 No.3 Secteur1 cocobunyi 段階揚水試験 Q-s カーブ

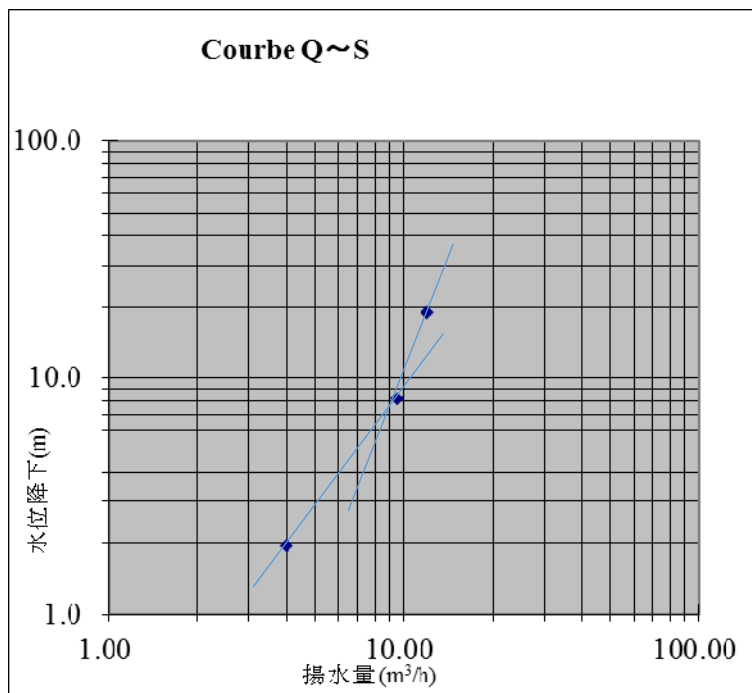
No.4 Secteur 1 (Hamdallaye2)



Q-S グラフから 3.5 m³/h で、連続揚水試験でも 3.5 m³/h で揚水している。計画では、3.5 m³/h であるが、ポンプ設置時に必要があれば、再検討する。

図 2-12 No.4 Secteur 1 (Hamdallaye2) 段階揚水試験 Q-s カーブ

No.5 Berliet



段階揚水試験は 2 m³/h、4 m³/h、9.5 m³/h、連続揚水は 12 m³/h で行っている。計画では 8 m³/h としている。

図 2-13 No.5 Berliet 段階揚水試験 Q-s カーブ

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境影響評価

本プロジェクトは高台地区への給水量増加を目的とし、延長 2.3km 区間¹の送水管の更新、深井戸付公共水栓・深井戸無公共水栓の建設および給水車の調達が主な工事内容である。大規模な用地取得や非自発的な住民移転は発生しないが、一部に限定的な環境及び社会への影響が想定されることから、JICA 環境社会配慮ガイドラインにおける環境カテゴリ「B」と分類されている。これを踏まえ本調査では IEE レベルの環境社会配慮調査を実施した。

2-2-3-1-1 環境社会影響を与える事業コンポーネントの概要

(a) 事業の目的

既存送水管の更新による送水能力増強、深井戸付公共水栓・深井戸無公共水栓の建設および給水車の調達による高台地域の水不足地域への給水改善を目的とする。

(b) 事業予定地

巻頭のプロジェクト位置図を参照のこと。

事業予定地は、コナクリ市 Matoto コミューンの Enta、Kissoso、Sangoya 地区を跨り、幹線道路（国道 1 号線、Route Le Prince）と補助幹線道路（T4、T5）に囲まれている。周辺は戸建住宅を主とする住宅地であるが、人や車の往来が多く商業活動も活発であり、市場、中小規模店舗、小規模工場等が連立している。既存送水管（3.35 km、口径 1,100 mm, 700 mm の 2 本の管）が敷設されている区間は周辺住民の通路として利用されている。Enta と Kissoso には市場が展開し、ゴミの不法投棄場所となっているような箇所もみられる。既存送水管路は大部分が未舗装であり、Kissoso や Sangoya では大型車輛の通行もあるため路面の状態は良好とは言えない。

(c) 事業概要

本プロジェクトの内容は既存送水管（延長 2.3 km、口径 1,100 mm）の更新、深井戸付公共水栓・深井戸無公共水栓の建設、給水車調達である。

(d) 土地取得状況

本プロジェクトの施設用地は、既存送水管が敷設されている細長い敷地に限られており、その土地は SEG が所有する公用地であるため用地取得の必要性はない。SEG は周辺住民との軋轢を避けるため敷地の境界線上に敷石を設置していることから、敷地の境界は明確である。また、深井戸付公共水栓の建設用地は、第 3 次道路の路肩やモスク隣等の公用地を選定のクライテリアとしていることから用地取得の必要性はない。

「ギ」国では土地は本来国の所有であるが、コナクリをはじめとする都市部では住民が土地を購入し土地登記及び住民登録を行っている。土地登記の証明がない不法居住者に対しての移転補償はなく、政府が要求すれば数日の猶予期間後に立退かなければならない。事業予定地となる配管ルート上の一部区間に民家の一部分や市場の小規模商店が障害となる箇所があるが、これらは非合法占拠とみなされ基本的には補償の対象外である。しかし、市場で店を営業する者がコミュ

¹本プロジェクトは全長 3.35 km のなかで 2.3 km 分を更新するが、環境影響評価は送水管全長 3.35 km で実施した。

ーンに税金（場所代）を支払っている場合、土地ではなく喪失する建物への投資に対する補償を要求することがあり、その場合は移転のための準備金という形で当事者間の話し合いによって解決されるのが一般的である。しかしながら本プロジェクトでは、これらは非合法占拠であるものの、補償の対象となり、JICA 環境社会配慮ガイドライン及びギニア国法制度に沿った対応を行う。深井戸付公共水栓については、施設予定地は建物を解体撤去する必要のない場所が選定されていることから、住民移転は発生しない。

2-2-3-1-2 ベースとなる環境社会の状況

表 2-16 環境社会の概況

概況		
環境 自然	地域概要	「ギ」国は「西アフリカの水瓶」と呼ばれ、豊富な水、森林、鉱物資源を有している。国土は沿岸、中部、高原、森林ギニアの4つの自然生態系に区分される。
	気候	コナクリ市の位置する沿岸ギニアの気候は、10月から5月までの乾期と7月から9月までの雨期に分けられる。年間降水量は3,000～4,500mmを記録し、年間平均気温は23℃から31℃、湿度は65%から93%と高温多湿である。
	地形・地質	コナクリ半島の地質は、中生代の超塩基性カンラン岩から形成されている。表土はこれら岩石が風化された火山岩やラテライト土壌から成る重複層に分化している。
	自然保護区	「ギ」国には国立公園・自然保護区が5ヶ所計7,050km ² 、国際条約で規定される世界遺産1、生物圏保護区4、ラムサール条約湿地16あるが、対象サイト内または近郊に自然保護区は存在しない。
	生態系	対象サイト内には保護すべき、もしくは希少種・絶滅危機種の動植物は存在しない。
環境 の 汚 染 ・ 汚 濁	大気汚染	対象サイトの周辺には、大気汚染を発生させるような大型の工場や事業所は設立されておらず、大気環境に影響する要因としては車両の通行が挙げられる。
	水質汚濁	近年は特に高台地区の居住者が急増しており、下水排水路の未整備から生活排水の多くが河川に直接流入していることから、河川の汚染が進んでいる。浅層地下水は表層に近いところを流れており、伝統的な浅井戸を介しての汚染や水質汚濁のリスクが非常に高くなっている。
	騒音・振動	通行車両からの騒音・振動が予想されるが、騒音・振動問題としては報告されていない。
社会 環境	人口	行政上のコナクリ市の人口は推定3,073,000人、コナクリ市に隣接する新興都市のドゥブレカ県とコヤ県を含むSEGの給水範囲の全人口は推定3,938,000人である ² 。
	民族・宗教	全国では、プル族40%、マリンケ族30%、スス族20%、その他10%という分布 ³ であるが、首都コナクリにおいてはスス族が多数を占める現状である。宗教はイスラム教85%、キリスト教8%、伝統宗教7%の割合で信仰される。
	行政	コナクリ市はKaloum、Dixin、Matam、Matoto、Ratomaのコミューンから構成されている。コミューンは行政区と都市自治体を兼ねている。コミューンはさらに地区（カルティエ）に分割されている。
	経済活動	コナクリ市における主要な経済活動は、行政事務、中小企業による作業場、市街地や市場の小規模店、都市近郊の農業と伝統漁業等が挙げられる。
	保健・衛生	首都コナクリ市は地方部と比較すると保健医療施設は充実しており、国内の私立病院の7割がコナクリ市に集中している。また、2014年3月に「ギ」国南東部でエボラ出血熱の感染が広がり、8月末時点で感染者579名死者494名の被害が出ている。
	上水道	コナクリ市と近隣2県を含むSEGの給水区における水道普及率は79.1%（2013年）であるが、実際に給水サービスを受けて水道料金が請求されている世帯は全体の39.2%と実際の水道による給水率は約4割程度となる。
	下水・し尿処理	下水道施設はコナクリ市の中心部のみに整備されており、残りの地区は腐敗槽（Septic Tank）や汲取り式便所（Pit Latrine）によるし尿処理である。
	廃棄物	「ギ」国には現在適切な廃棄物管理システムは整備されていない。コナクリ市の廃棄物管理は県知事の管轄下にあり、発生する廃棄物は、指定の廃棄物処理場へ運ばれ埋立て処分されるか、空き地に自然放置されている。

² SEG 提供資料（2014）

³ The World Factbook 2013-14（CIA, 2013）

	概況	
電力	「ギ」国の電力供給量は 654GWh で、21.4%が火力発電、73.5 %が水力発電、4.2%が購入という内訳 ⁴ になっている。電力供給は未だ十分ではなく、電力会社の財政的・技術的問題、人材不足、流通網整備の遅滞等から電力供給の改善は遅れている。	
交通・道路	「ギ」国における道路の総延長は 43,348km、うち国道は 7,625km（舗装道路は 2,332km、残り区間は未舗装）である。近年、首都及び国際港であるコナクリ市への人口集中が著しく、都市部と都市郊外における交通渋滞が問題となっている。	
教育機関	学校制度は 6・4・3・4（5）制で、義務教育は小学校のみである。15 歳以上の識字率は 41%、大学まで進学できる生徒はごく僅かで初等から高等教育までを通しての平均通学年数は 9 年となっている。	
文化財・遺跡	対象サイトにおいて文化財・歴史的建造物・遺跡等は登録されていない。	

(a) 自然環境

① 地域概要

「ギ」国は「西アフリカの給水塔」と呼ばれ、豊富な水、森林、鉱物資源を有している。国土は沿岸、中部、高原、森林ギニアの 4 つの自然生態系に区分される。国境をセネガル、ギニアビサウ、マリ、コートジボワール、リベリア、シエラレオネの 6 か国と接し、近隣国から様々な影響を受けてきた。本調査の対象地域であるコナクリは、この内沿岸ギニアに属している。

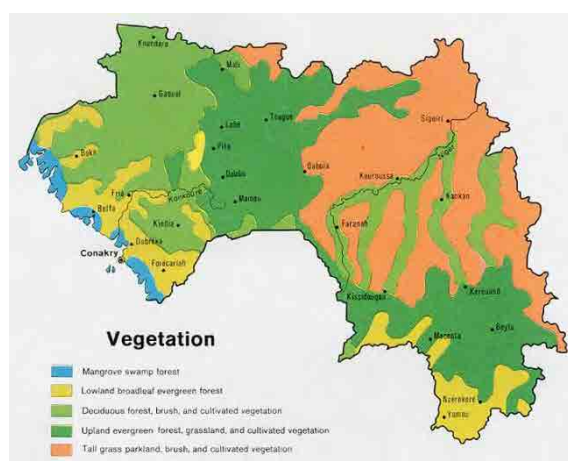


図 2-14 ギニア植生（出典: University of Texas Library）

首都コナクリは、アフリカ大陸の西側から大西洋に向かって北東から南西に延びる長さ 36km の半島の先端にある。半島の中心は高台になっており、稜線から海に向かって流れる小河川が特徴的である。コナクリ半島もかつては密生した熱帯雨林であったが、都市化による開発によって植生は大きく変貌し自然林は半島のごく一部に残るのみである。

② 気候（気温・降水量）

コナクリの位置する中部ギニアの気候は、10 月から 5 月までの乾期と 7 月から 9 月までの雨期に分けられる。海洋性モンスーンの影響を受け、年間降水量は 3,000～4,500mm を記録する。年間平均気温は 23℃から 31℃、湿度は 65%から 93%と高温多湿である⁵。雨期は激しい降雨により冠水する地区が多い一方、乾期には雨は殆ど降らず砂漠からの強い風（ハルマッタン）が吹くこともある。

③ 地形・地質

アフリカの地質は非常に古く先カンブリア時代原生紀（約 6 億年前）には超大陸の中心であったが、約 2 億年前（古生代二畳紀～中生代三畳紀）に南米大陸などが高温のマントルの上昇に伴い分離して現在の大陸が形成された。特に大陸が分列した際に発生した割れ目周辺は、大量のマ

⁴ Rapport d'Activités (EDG 2013)

⁵ 気象データ Direction National de la Météorologie

グマが貫入して高地となった。このため、アフリカ大陸には海岸付近に高地があり、ギニアの山々もその一つである。

コナクリ半島の地質は、中世代の超塩基性カンラン岩から形成されている。表土はこれら岩石が風化された火山岩やラテライト土壌から成る重複層に分化している。このため、半島は1～6km幅の細長い土地により形成され平均高度100～300mの高原に発展したと考えられている。

④ 自然保護区

「ギ」国には国立公園・自然保護区が5ヶ所計7,050km²、国際条約で規定される世界遺産1（ニンバ原生自然保護区）、生物圏保護区4、ラムサール条約湿地16あるが、対象サイト内または近郊に自然保護区は存在しない。

⑤ 動植物（生態系）

コナクリの植生は密生した熱帯雨林であったが、現在は都市化によって開墾が進み、植林されたパームヤシや鑑賞木（カポック、フレームツリー等）、果物（マンゴー等）が卓越している。コナクリで自然植生に分類されるのは、無秩序な都市化により面積を減らしている Ratoma コミュニの Kakimbo 自然林、Matoto コミュニの Enta 地区(8.6 ha)と Dapompa 地区(8.2 ha)にある自然林である。Enta 地区は本件対象サイトの一部に含まれるが、配管路は自然林から離れており、本件実施による影響は無視できる範囲である。

また本件対象サイトには保護すべき希少種は存在しない。工区は既存送水管と並行した路線上の既に都市化された地域であることから、野生生物の生息地に影響を与えることはない。

(b) 環境の汚染・汚濁

① 大気汚染

対象サイトの周辺には、大気汚染を発生させるような大型の工場や事業所は設立されておらず、大気環境に影響する要因としては車両の通行が挙げられる。市街地への人口集中に伴う交通量の増加から、特に朝夕の通勤時間における車両排出ガス、道路面から飛散する砂塵が大気汚染源として懸念される。

② 水質汚濁（表流水・地下水）

コナクリの表流水は、稜線の両側に約2km間隔で尾根から海へ向かって流れる川や沢が主な水系で、沢筋はほぼ直線で稜線長手方向軸線に垂直である。大きな川には常時水が流れ、海岸付近の湿地帯を広い伸張で蛇行して海に注いでいる。

近年は特に高台地区の居住者が急増しており、下水排水路の未整備から生活排水の多くが河川に直接流入していることから、河川の汚染が進んでいる。

浅層地下水は表層に近いところを流れており、土壌の透水性によって異なるが、雨期には透水率が上昇し、多くの場所で伏流水となって溢れ出し自然流下で流出する。このため、伝統的な浅井戸を介しての汚染や水質汚濁のリスクが非常に高くなっている。

一方、深層地下水はラテライトの風化層を流れており、地下水脈は中間の不透水層によって分離されていることから、深層地下水は表層からの汚染を免れている。

③ 騒音・振動

通行車輛からの騒音・振動が予想されるが、騒音・振動問題としては報告されていない。

(c) 社会環境

① 人口

「ギ」国の人口は 1,147 万人（2014 年 7 月推定）で、その人口の年齢構成は、0-14 歳が 42%、15-64 歳が 54.5%、65 歳以上が 3.6%、平均年齢は 18.7 歳、平均寿命は 59.6 歳で、人口分布はピラミッド型をしている。人口増加率は 2.63%であるが、コナクリを中心とした都市部での人口増加が著しい⁶。なお「ギ」国は 2014 年に国勢調査を実施しており、2015 年には正確な統計値が公表される見込みである。

本件の対象地域である首都コナクリに関しては、SEG の提供資料によればコナクリの行政上の人口は 3,073,000 人（2014 年推定）、コナクリ県に隣接する新興都市のドゥブレカ県とコヤ県を含む SEG の給水範囲の全人口は 3,938,000 人（2014 年推定）である⁷。

② 民族・宗教

全国では、ブル族 40%、マリンケ族 30%、スス族 20%、その他 10%という分布であるが、コナクリにおいてはブル族とスス族が多数を占める現状である。宗教はイスラム教 85%、キリスト教 8%、伝統宗教 7%の割合で信仰される。

③ 行政

コナクリ県は Kaloum、Dixin、Matam、Matoto、Ratoma の 5 コミューンから構成されている。コミューンは行政区と都市自治体を兼ねており、市長、審議会、市議会といった執行機関で管理されている。コミューンはさらに地区（カルティエ）に分割されており、地区長と地区協議会により運営される。なお、本件の対象地域は Matato コミューンの Sangoyah centre, Kissosso plateau, Enta marché, Tombolia 地区が含まれる。

④ 経済活動

「ギ」国は豊富な鉱物資源、水力、肥沃な土壌を有するが、インフラ整備の遅れや正常不安等から経済成長は停滞している。特に近年は石油価格高騰等の影響から物価上昇が著しく、経済状況は芳しくない。一方、ボーキサイトは世界の約 5 割の埋蔵量を有しており、鉄鉱石、金、ダイヤモンド等も重要な鉱物資源として注目されており、外国資本による投資は徐々に増える傾向にある。

コナクリにおける主要な経済活動は、教育・保健・政府機関等の行政事務、中小企業による金属加工・機械工・大工等の作業場、市街地や市場の小規模店、都市近郊の農業と伝統漁業等が挙げられる。

⑤ 医療・公衆衛生

⁶ The World Factbook 2013-14 (CIA, 2013)

⁷ SEG 提供資料より

「ギ」国の保健医療の整備は、特に地方部で遅れており、適切な医療サービスを受けられる人口が限られている。表-X に示すように、妊産婦死亡率、新生児死亡率、乳幼児死亡率とも高く、1000 人当たりの医師数と病院ベット数も極端に少ない。

表 2-17 医療保健関連指標 (2013)

項目	割合
妊産婦死亡率	724 人死亡 /100,000 出産
新生児死亡率	34 人死亡 /1,000 出産
乳児(0-1 歳) 死亡率	66 人死亡/1,000 出産
幼児(1-5 歳) 死亡率	122 人死亡/1,000 出産
医師の割合	0.1 医師 /1,000 人
病院の割合	0.3 ベッド/1,000 人

出典：保健省聞取り

首都コナクリは地方部と比較すると保健医療施設は充実しており、国内の私立医院の 7 割がコナクリに集中している。一部の大病院には近代的な医療設備が整い、海外の専門家も派遣されている。また、Matoto コミューンには 12 の医療施設があり、私立医院や歯科も開業している。

乳幼児死亡の原因は、一位はマラリア(24%)、二位は肺炎(17%)、三位は下痢 (14%) である⁸。また、2014 年 3 月にシエラレオネ、リベリアとの国境近くの森林地帯ゲケドゥ (Gueckedou) でエボラ出血熱の感染が広がり、5 月上旬時点で発症者 230 名死者 150 名以上の被害が出ている。下表に「ギ」国で主要な感染症をまとめる。

表 2-18 「ギ」国で主要な感染症

感染経路	感染症
食物・水	細菌や原虫の下痢、A 型肝炎、腸チフス
媒介動物	マラリア、デング熱、黄熱病
水との接触	住血吸虫症
塵埃	ラッサ熱
動物との接触	狂犬病 (2013)、エボラ出血熱 (2014)

出典：The World Factbook 2013-14 を元に JICA 調査団が編集

⑥ 上水道

首都コナクリの水道は 80km 東にあるグランド・シュットダムを主要な水源とし、その他に地下水や Sonfocia 湖からも給水されている。コナクリと近隣 2 県を含む SEG の給水区における水道普及率は 79.1% (2103 年) であるが、実際に給水サービスを受けて水道料金が請求されている世帯は全体の 39.2%と実際の水道による給水率は約 4 割程度となる⁹。地区によっては頻繁に断水が起こり慢性的な水不足が続いていることから、個人的に深井戸を掘削して水源を確保している世帯が増えている。コナクリの約 25%の世帯が深井戸又は保護された浅井戸を使用し、6%が改善されていない水源として伝統的な浅井戸を使用しているとの報告がある¹⁰。

⁸ Guinea Factsheets of Health Statistics (WHO,2010)

⁹ SEG 提供資料

¹⁰ 保健省公衆衛生局 (Direction Nationale de l'Hygiène Publique) 提供資料

⑦ 下水・し尿処理

下水道施設が整備されているのはコナクリの中心部 Kaloum コミューンのみで、2005 年第 3 次下水整備計画にて下水管延長 75km が敷設された¹¹。同計画において Yimbaya 地区（Matoto コミューン）と Sonfonia 地区（Rotoma コミューン）には腐敗槽（Septic Tank）によるし尿処理施設が設置された。現在、第 3 次下水整備計画の拡張計画として、既存下水道を Coleah 地区（Matam コミューン）と Lanseboungyi、Camayenne、Cameroun 地区（Dixinn コミューン）へ延長する計画（下水管 24km と腐敗槽 260 基の建設）が実施中である。その他のコナクリ郊外については、大半の世帯が汲取り式便所（Pit Latrine）を使用しており、近年の人口増加により人口密集地における下水・し尿処理施設の整備が急務の課題となっている。

⑧ 廃棄物

「ギ」国には現在適切な廃棄物管理システムは整備されていない。コナクリの廃棄物管理は県知事の管轄下であり、家庭から出るゴミはコミュニティから委託された NGO が収集して集積所へ運び、集積所からは国土行政地方分権省廃棄物運送部（SPTD）の収集車が不定期に回収し廃棄物埋立地（Décharge /Kaloum 配水池近隣）へ運搬している。定期収集ではなく SPTD が毎週巡回計画を立て優先度の高い地区から収集に回っている¹²。大きなホテル等では自前のトラックでゴミを埋立地に運搬している。コナクリの廃棄物問題は年々深刻になっており、収集されない廃棄物は空き地に自然放置され、また廃棄物埋立地も滲出水や煙の適切な処理が行われておらず、悪臭・煙害・景観の悪化といった負の環境影響を与えている。

⑨ 電力供給

「ギ」国の電力供給量は 654GWh で、21.4%が火力発電、73.5 %が水力発電、4.2%が電気エネルギーの購入という内訳になっている。電力供給は未だ十分ではなく、電力会社の財政的・技術的問題、人材不足、流通網整備の遅滞等から電力供給の改善は遅れている。

電力の 40%は鉱業に消費されており、電気やガスが入手困難なため一般世帯は調理に薪を使用する傾向にあり、煙害や一酸化炭素排出、延いては森林伐採といった環境破壊に繋がっている。2014 年 2 月には電力不足による長期間の停電に不満を持つ住民らが抗議活動を起こしている。

⑩ 道路・交通

「ギ」国における道路の総延長は 43,348km、うち国道は 7,625km、舗装道路は 2,332km（国道全延長の 30%）、残り区間は未舗装である。近年、首都及び国際港であるコナクリへの人口集中が著しく、都市部と都市郊外における交通渋滞が問題となっている。

コナクリから国内の内陸部の多くの都市に繋がる国道 1 号線は、AfDB 等の支援を受けて改修中であり、またコナクリから約 56km 東方のコヤ近郊では、本現地調査時には我が国無償資金援助による橋梁改修工事が実施中であった。

⑪ 教育機関

¹¹ DATU 開取り

¹² 国土行政地方分権省廃棄物運送部（SPTD）開取り

学校制度は 6・4・3・4（5）制で、義務教育は小学校のみである。15 歳以上の識字率は 41%、大学まで進学できる生徒はごく僅かで初等から高等教育までを通しての平均通学年数は 9 年となっている。公立学校の授業料は無料であるが、教材や制服は自己負担となっていることから、一部世帯では小学校にも子供を通わせることが出来ずにいる。近年、コナクリを中心とした首都圏では学校の整備が進み就学率が上昇傾向にあるが、地方の優先度が低いことから首都と地方の就学格差が広がっている。

⑫ 文化財・遺跡

対象サイトにおいては、文化財や遺跡、歴史的建造物等は登録されていない。

送水管の敷設ルート付近には Enta 市場があり、施工時には人や車両の通行確保や安全管理等に特に留意が必要である。

2-2-3-1-3 環境社会配慮制度・組織

(a) 環境政策

「ギ」国政府は 1994 年に環境のための国家行動計画（PNAE）を策定し、開発関連の政策・計画・プロジェクト・プログラムにおける環境制約への配慮について具体的な行動計画を示した。PNAE の第 1 章では環境の重要性が評価されており、天然資源の開発の診断、汚染と生活様式の関連、ギニア社会の環境認識、環境の経済的評価について記載されている。第 2 章は国家計画の目標と戦略を定めており、①生活様式の向上、②再生可能資源の管理と保全、③主要なリスクからの保護、④汚染防止と管理、⑤国内の自然及び文化資産の評価と保存が目標と掲げられている。また第 3 章には、目標達成のためのプログラムとその実施を含む行動計画が策定されている。

(b) 環境社会配慮関連法規

「ギ」国における環境社会配慮に関連する法規を次表にまとめる。

表 2-19 環境影響調査に関連する法規

分類	法規番号（年）	概要
基本法		
環境価値化保護法 （環境コード）	Ordonnances N°045/PRG/87 (1987)	環境保全と管理に関する基本法
	Ordonnances N°022/PRG/89 (1989)	環境コード改訂
環境影響評価に関する法規		
環境影響調査法	Décret N°199/PRG/SGG/89 (1989)	環境影響調査の必要性及び調査が必要な事業について規定した大統領令
	Arrêté N°990/MRNE/SGG/90 (1990)	環境影響調査の具体内容、方法、手続きに関する細則（省令）
	Décret N° D/2011/047/PRG/SGG (2011)	環境影響調査法改訂、BGEEE の組織、役割、管理について規定した大統領令
環境保護に関する法規		
環境保護カテゴリー分類法	Décret N°200/PRG/SGG/89 (1989)	事業のカテゴリー別に行政及び財務上の規定を定める大統領令
	Arrêté N°03/8003/PRG/SGG (1993)	事業による環境影響に基づき全事業をカテゴリー分類した細則（大統領令）
有害物質管理・防止法	Décret N°D/97/287/PRG/SGG (1997)	国内における有害物資の管理及び防止に関する大統領令
	Arrêté N°4784/MMGE/SGG (2001)	有害物質管理保護法の 3・4・5 条の実施細則（省令）

分類	法規番号（年）	概要
本事業に関連する基本法		
水基本法	Loi L/94/005/CTRN (1994)	水利権と水資源管理に関する法律
労働法	Loi L/94/006/CTRN (1994)	労働者とその家族の保護に関する法律
公衆衛生法	Loi L/97/021/CTRN (1997)	公衆衛生の保護と促進に関する法律
採掘法	Loi L/95/036/CTRN (1995)	探鉱と採掘、土地掘削に関する法律
森林法	Loi L/99/013/CTRN (1999)	森林保全に関する法律
野生動物保護法	Loi L/97/038/CTRN (1997)	野生動物と狩猟規則に関する法律
土地取得に関する基本法		
不動産及び国有財産法 （私有・国有地コード）	Ordonnances N°0/92/ 019 (1992)	インフラ事業に伴う土地取得、土地制度に関する基本法
土地法（土地コード）	Loi L/99/013/AN (1992)	上記私有・国有地コードの施行法

環境社会配慮に関連する主要な法令文書は、環境価値化保護法（環境コード：Ordonnance n°045/PRG/SGG/87 du 28 mai 1987）、環境影響評価法（Décret n° 199/PRG/SGG/89 le 8 novembre 1989）と環境影響調査の具体内容、方法、手続きに関する細則（Arrêté N°990/MRNE/SGG/90 du 31 mars 1990）、及び環境影響評価の責任機関の組織、役割、管理について規定した環境影響評価法改訂（Décret N° D/2011/047/PRG/SGG du 3 mai 2011）である。また、2013年3月に「環境社会影響調査（EIES）実施ガイド」が省令 Arrêté A/2013/473/MEEF/CAB にて採択されている。

(c) 環境社会配慮関連機関

環境影響評価の実施監理を担当するのは、Décret N° D/2011/047/PRG/SGG にて環境・水・森林省に設置された環境調査・評価局（Bureau Guinéen des Etudes et Evaluations Environnementales: BGEEE）である。

BGEEE は、「ギ」国における環境評価手順の確立、環境社会影響評価（EIES）報告書の審査及び環境適合証明書の発行、また環境社会管理計画（ESMP）実施の監視を担当する。

下図に環境・水・森林省の組織図を示す。

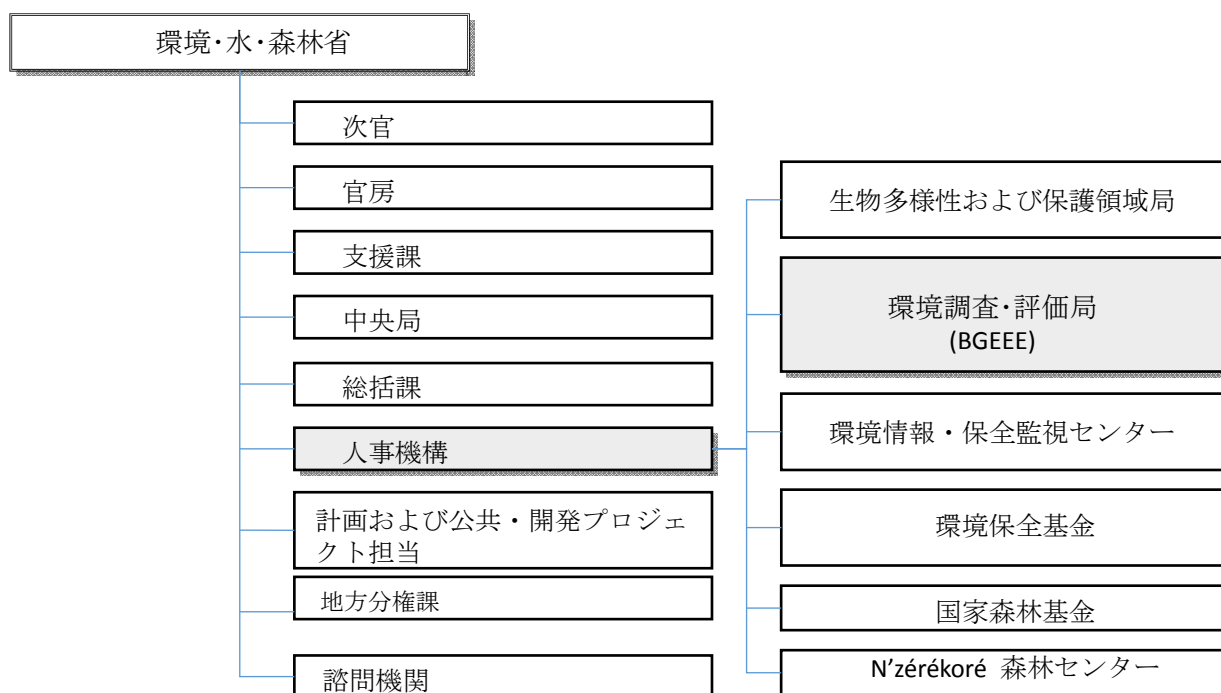


図 2-15 環境・水・森林省の組織図

(d) 「ギ」国における EIES の要求事項

環境影響調査の対象となる事業分野は、BGEEE の発行した EIES 実施ガイドの付録 (Annex) にて事業分野の種類と環境影響調査の区分が一覧されている。本プロジェクトのような上下水道分野の区分は下表のようになっている。

表 2-20 本プロジェクトに要求される環境影響評価の区分

事業タイプ	区分	
	環境影響報告 (NIE)	詳細 EIES
飲料水工場の建設	不要	必須
浄水場 (取水施設及び処理施設) の建設	容量 100~500 m ³ /d	容量 500 m ³ /d 以上
下水処理場の建設	容量 100~500 m ³ /d	容量 500 m ³ /d 以上
送配水管及び導水管の敷設	口径 30 cm、延長 1km 以上	不要

出典：EIES 実施ガイド (BGEEE 2013)

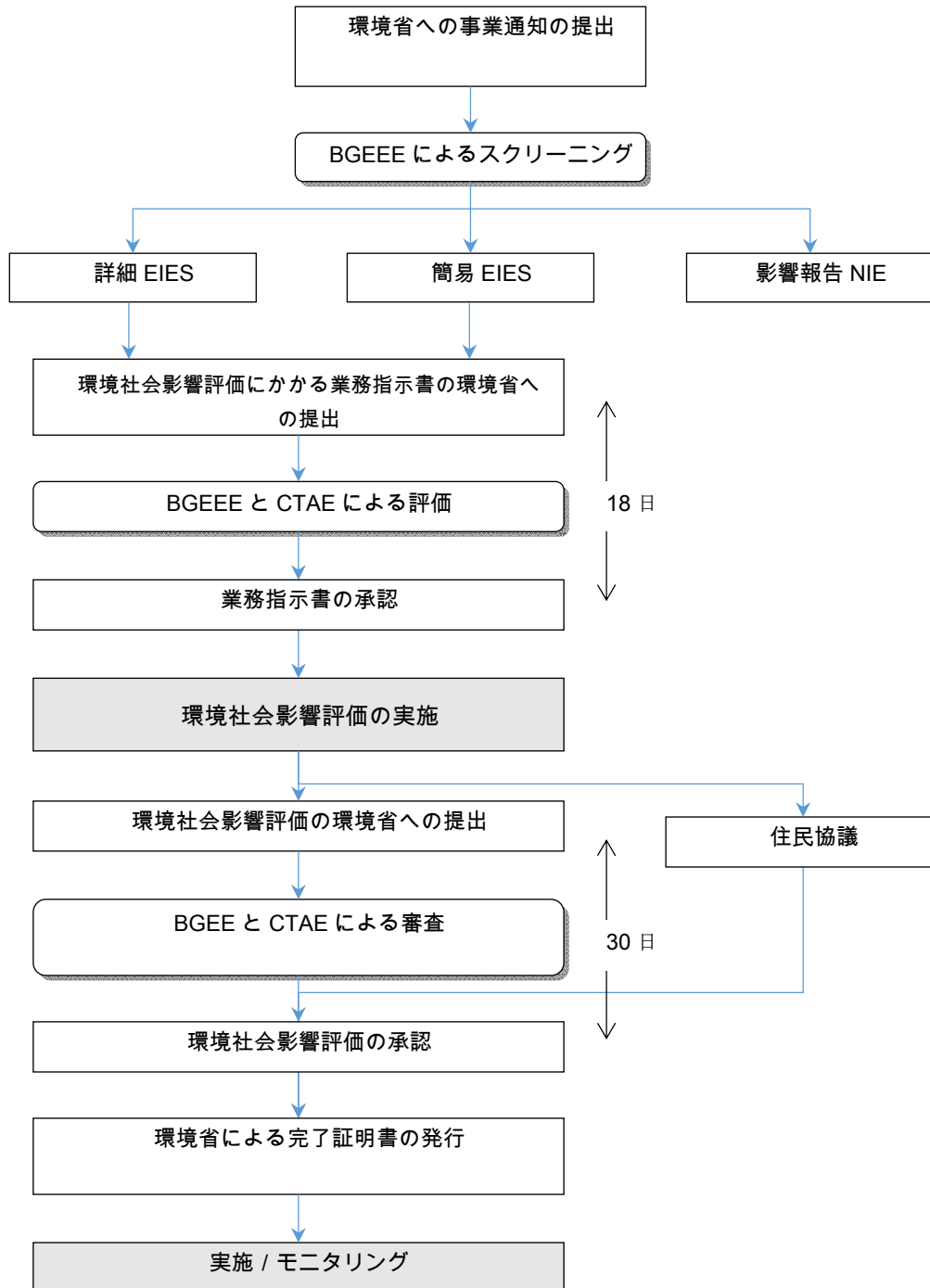
本件の事業分野は、上表に示すように詳細な環境影響評価は求められず、環境影響報告 (Notice d'impact) の区分に分類される (その旨を通達する BGEEE からのレターも入手済み)。しかし、事業による環境・社会への影響を無視できないことから、環境影響評価の責任機関である BGEEE の担当者と協議した結果、環境適合性を確認するために環境影響調査を実施して環境影響報告書を作成、BGEEE へ提出する方針とした。

(e) EIES の実施手順

環境社会影響調査の具体的な実施手順は、環境影響評価の責任機関である BGEEE が発行した EIES 実施ガイドにて規定されている。まず、提出された事業案について BGEEE が環境影響調査の必要性を審査し、環境への影響のレベルによりどのような調査が必要かを判断する。重大な影響が懸念される場合は詳細な EIES を実施が義務付けられ、多少の影響がある場合は簡易 EIES を実施する。また影響が軽微の場合は、影響報告 (Notice d'impact/NIE) にて概要を説明し EIES を省略することが可能である。詳細 EIES または簡易 EIES を実施する場合、調査の TOR について環境省から承認を得た後、環境社会影響調査を実施する。調査結果をまとめた報告書が環境省に提出され、BGEEE と CTAE (Comité Technique d'Analyse Environnementale (環境分析技術委員会)) 関連省庁の代表で構成される 23 名をメンバーとした委員会) の審査を経て環境省から正式に環境適合証明書 Certificate of Completion) が発行された後、事業の実施が可能となる。

EIES ガイドによれば、環境影響調査の手続きに要する期間は、TOR の承認に 18 日 (3 週間)、EIES 報告書の承認に 30 日 (5 週間) である。EIES 報告書に訂正箇所が指摘された場合、申請者は 12 日以内にその箇所を訂正し再提出する必要がある。

次頁に EIES のフローを示す。



BGEEE : Bureau Guinéen des Etudes et Evaluations Environnementales 環境調査・評価局、CTAE: Comité Technique d'analyse environnementale 環境分析技術委員会

図 2-16 EIES 実施フロー

2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

(a) 代替案の比較検討（送水管布設ルート）

送水管布設ルートに関する代替案として、①事業を実施しない場合、②既存送水管のすぐ横に並行して布設するルート、③既存送水管ルート上の構造物を迂回するルート、④国道ルートの4案について比較検討を行った。②の既存送水管ルートは幅員が9～30mと統一されておらず、既存送水管2本（口径1,100mmと700mm）の埋設位置も中央であったり片側に寄っていたり一定していない。しかしながら、実施機関であるSEGの敷地内での施工が可能であり、用地取得や住民移転を伴うことはない。③の迂回ルートは、既存送水管ルート上にある構造物を避けるために迂回するルートであり、曲り角が多くなるうえ新規配管路用地の取得が必要となってくる。④の国道ルートは既存管と平行している国道沿いのルートであり、2005年から拡幅工事が実施されていることから道路沿いの公共施設埋設用地を利用する案である。この公共施設埋設用地を利用する場合、配管距離が長くなることに加え、国道沿いの商店や事業所等の移転手続き、他の埋設物との位置関係をめぐる関連機関との調整、舗装撤去・再舗装等の追加工事が必要となる。

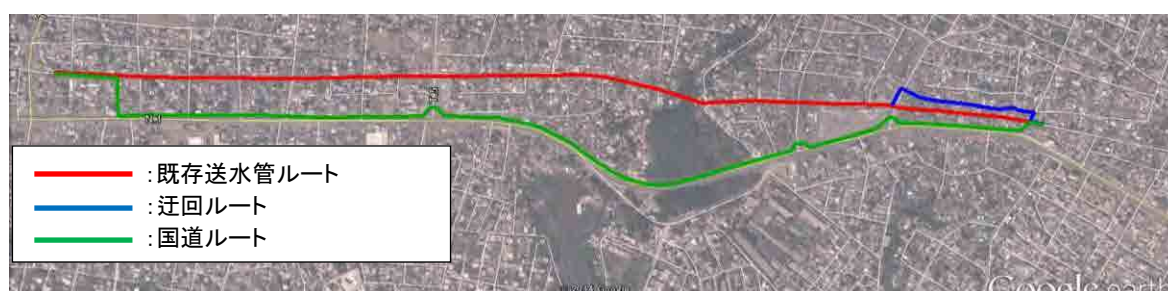


図 2-17 送水管ルートの代替案

下表に代替案の比較検討した結果をまとめる。社会影響や施工性などの理由から既存送水管ルートが最適と判断される。

表 2-21 代替案の比較検討（送水管布設ルート）

	ゼロオプション (事業実施せず)	代替案1 既存管ルート	代替案2 迂回ルート	代替案3 国道ルート
送水能力	—	○	○	○
距離（費用）	—	3.4km（△）	3.8km（△）	4.0km（×）
施工性（時間・費用）	—	幅員が狭い箇所もあり既存管が存在 △	迂回路の幅員狭く曲管が増加する △	舗装撤去・再舗装等の追加工事が必要 ×
用地取得	—	SEG用地のため用地取得は不要 —	新規に配管用地の取得が必要 △	新規に配管用地の取得が必要 △
非自発的住民移転	—	—	—	国道沿いの商店・事業所・住居の移転 △
代替案の検討結果	不適	最適	不適	不適
決定的な理由	送水能力が改善されない	SEGの敷地内での施工となり、環境社会配慮上の問題が少ない	一部に用地取得が発生し、行政手続きが煩雑となる	費用及び環境社会配慮上問題が多い

○：正の影響、△：負の影響、×：大きな負の影響、—：影響なし

(b) 代替案の比較検討（深井戸ポンプ動力源）

深井戸付公共水栓に設置される水中モーターポンプの動力源に関する代替案として、①商用電力を動力源とする場合、②発電発電機を動力源とする場合、③ソーラー発電を動力源とする場合の3案についてを比較検討した。

①商用電力は、ギニア電気公社（EDG : *Électricité De Guinée*）にて供給されているが、コナクリ市では水道以上に電気供給不足が問題となっており、電圧は不安定で停電も頻繁に起こっている。また、街中には単相電線しか走っておらず、水中モーターポンプに必要な三相電源を確保するには遠距離の配線が必要となることから、商用電力の利用は困難と判断される。②発電発電機は、コナクリ市の電力不足を補う電源として比較的経済力のある企業やホテル、民家レベルでも設置されており、市内には発電機を扱う販売店は多数ある。維持管理には燃料代がかかるが、フィルター等の交換部品は容易に入手可能であり、点検修理体制も整備されている。③ソーラー発電は、近年導入が増える傾向にあり、欧州製の製品を取り扱う販売店が数件存在する。小容量のポンプは所要電力も小さく維持管理に有利なブラシレス直流モーターを採用可能であるが、大容量の場合は電力に比例してパネル枚数が多くなり設置スペースが確保困難であること、交流モーターとインバーターの組合せにより維持管理がより複雑になることから、ソーラー発電は揚水可能量が小さい深井戸のポンプには適していると言える。

下表に代替案の比較検討した結果をまとめる。動力源は電力品質や点検修理・部品流通から代替案2の発電発電機を選定すべきと判断される。

表 2-22 代替案の比較検討（深井戸ポンプ動力源）

	代替案1 商用電力	代替案2 発電発電機	代替案3 ソーラー発電
電力品質	電圧が不安定 ×	電圧は比較的安定 △	直流モータ使用の場合 電力は安定 ○
建設費	三相電力の引込工事が必要 ×	発電機設置及び建屋建設 △	盗難対策を施したパネル 設置工事が必要 ×
維持管理費	電気代が必要 △	燃料代が必要 ×	点検修理代が必要 △
点検修理・部品流通	修理・部品流通はEDGが 担当している △	修理・部品流通体制は比較 的整備されている △	点検修理・部品流通体制は 未整備 ×
用地取得	—	発電機用建屋の敷地 △	ポンプの容量が大きくなると ソーラーパネル専用の敷地 を確保する必要あり △
環境影響	三相引込工事に際し周辺 環境に影響を与える △	運転時の排気ガスが大気 汚染の要因となり得る △	パネル設置工事に際して 周辺環境に影響を与える △
代替案の検討結果	不適	最適	不適
決定的な理由	不安定な電力供給がポン プ故障の原因となる	電力品質は比較的安定し ており、維持管理体制も整 備されている	大容量のポンプには不適、 また維持管理体制が未整備

○：正の影響、△：負の影響、×：大きな負の影響、—：影響なし

2-2-3-1-5 スコーピング

環境影響評価の実施にあたり、本プロジェクトによって生じる影響のうち重要なものを抽出し、その影響の度合いと重要度を検討するため、スコーピングを実施した。スコーピング作業は、実施機関 SEG 担当者との協議に基づいて行われた。

表 2-23 スコーピング

分類		影響項目	評価		理由
			P/C	O	
社会環境	1	非自発的住民移転・用地取得	B-	C	事業予定地の一部区間に小規模ではあるが非自発的住民移転が発生する可能性がある。供与時の影響についてはモニタリングが必要。
	2	地域経済（生計手段、雇用等）	B-	C	工事中に店舗や市場付近の埋設配管の際に一時的な立ち退きが必要であり営業への負の影響が考えられる。
	3	土地利用、地域資源利用	B-	D	事業予定地の範囲は限定されているものの工事中に配管掘さくや施設建設工事により土埃や掘さく残土が発生して本来の土地利用に影響する可能性がある。
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業は既存送水管の更新及び深井戸付公共水栓建設が主であり、社会関係資本や地域の意思決定機関等への影響は殆どないと想定される。
	5	既存の社会インフラや社会サービス	B-	C	工事中に一時的な断水が必要となる可能性がある。また、配管工事及び井戸掘さくの際に交通規制が行われ地域の交通が阻害される可能性がある。
	6	貧困層・少数民族等の社会的弱者	D	D	本事業の実施は貧困層・少数民族等の社会的弱者に対して影響を与える要素はない。
	7	被害と利益の偏在	C	C	本事業の実施が利用者へ与える被害と利益の偏在については調査が必要である。
	8	地域内の利害対立	D	B+	本事業の既存施設の改修及び新規給水施設の建設によって断水が減り高台地区へのアクセスが向上する。仮に地域内の対立が存在していたとしても対立が解消又は削減される可能性がある。
	9	文化遺産	D	D	事業予定地に文化遺産は存在しない。
	10	水利用、水利権	D	B+	表流水の取水はない。供与時には、断水のリスクが減少し安定した水利用が見込まれる。
	11	労働環境	C	D	工事中は建設作業員の安全と労働環境に配慮する必要がある。
	12	HIV/AIDS 等の感染症	C	D	建設作業員の流入による感染症発生の可能性が考えられるが、実際の影響は不明である。
	13	災害・治安リスク	C	D	建設作業員の流入により盗難・犯罪等の治安悪化の可能性が考えられるが、実際の影響は不明である。
	14	事故（交通事故等）	B-	D	工事中は建設機械・車両が増加するため事故の危険性が増大する。また配管掘さく部が埋め戻されない区間は通行人が滑落しないよう配慮する必要がある。既存送水管は破断しやすい状況にあるため、工事中の破断事故のリスクが高い。
自然環境	15	地形・地質	D	D	地形・地質を改変するような大規模な開発事業ではない。
	16	土壌侵食	C	D	大規模な土地造成や土砂採取を伴う工事はないが、配管路上に一部路肩が崩壊する可能性のある箇所がある。
	17	地下水	D	B-	工事中、一部区間に水替工の箇所があるが、地下水へ影響を及ぼす程の規模ではない。 供与時には、新設深井戸からの揚水による地下水脈へ影響が考えられる。また、近傍に既存井がある場合、新規井戸からの用水による影響が懸念される。
	18	流況・水文特性	D	D	河川からの取水は計画されていない。
	19	海岸・海域	D	D	事業予定地は海岸から離れている。
	20	動植物・生態系	D	D	事業予定地及び周辺に保護対象の種は存在しない。対象エリ

分類		影響項目	評価		理由
			P/C	O	
					アに自然林、生態学的に重要な生息地等は含まれておらず、生態系への重大な影響は懸念されない。
	21	景観	B-	D	配管工事中に管路の掘さく及び井戸掘さくにより一時的に景観が損なわれることが想定される。供与時は景観への影響はない。
	22	気象	D	D	施設規模が大きくないことから影響はない。
	23	地球温暖化	D	D	施設規模が大きくないことから影響はない。
公害	24	大気汚染	B-	D	工事中の建設機械・車両からの排気ガスや埃の飛散による一時的な負の影響が予想される。
	25	水質汚濁	B-	D	工事現場や工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性がある。
	26	土壌汚染	B-	D	建設機材・車両からの燃料・オイルの流出等による土壌汚染の可能性がある。
	27	底質汚染	D	D	本事業による河床への影響はない。
	28	廃棄物	B-	D	配管ルート上や公共水栓予定地の建造物の取り壊しによるコンクリート塊、配管工事中にて埋め戻されなかった掘さく残土が発生する。また送水管の更新の際に既存 FRPM 管が廃材として発生するが想定される。
	29	騒音・振動	B-	C	工事中の建設機械・車両から騒音・振動の発生が想定される。供与時には深井戸ポンプの発電機運転による騒音の可能性がある。
	30	地盤沈下	D	D	配管掘さく時に一部地下水を揚水しながら工事をする箇所があるが、地盤沈下を引き起こす程度のものではない。また公共水栓の水源は地下水であるが、地盤は風化帯や亀裂帯であり、また適正揚水量にて揚水する計画であることから、重大な影響は懸念されない。
	31	悪臭	D	D	臭気の発生源はない。

※ P/C：工事前/工事中、O：供与時

＜影響の評価＞

A+/-：正/負の影響

B+/-：ある程度の正/負の影響

C：影響の度合いは不明（要検討）

D：影響なし

2-2-3-1-6 環境社会配慮調査の TOR

前項で検討したスコーピング案において C 評価以上の項目に関して調査及び評価を行う。各項目の調査項目及び調査手法を以下に示す。なお、現地調査における新たな事実の確認により、その他の項目についての影響発生が予想された場合には、当該項目も調査、評価対象に含める。

表 2-24 環境社会配慮調査の概要

	影響項目	調査項目	調査手法
1	非自発的住民移転・用地取得	- 住民移転関連法令 - 被影響住民の世帯数・人数、財産・用地、家計・生活状況 - 補償・生計回復支援の範囲	- 文献調査、関連機関への聞き取り - 社会経済調査（センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査） - ステークホルダー協議での聴収
2	地域経済（生計手段、雇用等）	- 事業予定地周辺住民の生計手段、雇用状況 - 事業実施による影響範囲	- 社会経済調査 - 関連機関への聞き取り - ステークホルダー協議での聴収
3	土地利用、地域資源利用	- 事業予定地の土地利用状況 - 工事中的影響範囲	- 関連機関への聞き取り - 現地踏査
5	既存の社会インフラ	事業予定地の現在のインフラ	関連機関への聞き取り

	影響項目	調査項目	調査手法
	や社会サービス	ービス状況	■ 現地踏査
7	被害と利益の偏在	■ 本事業が利用者へ与え得る被害と利益に関する情報	■ 関連機関への聞き取り ■ ステークホルダー協議での聴収
11	労働環境	■ 労働関連法規 ■ 類似案件の労働安全対策	■ 文献調査、関係機関への聞き取り
12	HIV/AIDS 等の感染症	■ 類似案件の感染症発生例 ■ 感染症対策	■ 文献調査、関係機関への聞き取り
13	災害・治安リスク	■ 類似案件の災害・治安情報	■ 関係機関への聞き取り
14	事故（交通事故等）	■ 類似案件の事故歴 ■ 交通安全対策	■ 文献調査、関係機関への聞き取り
16	土壌侵食	■ 工事中の影響範囲	■ 文献調査、関係機関への聞き取り ■ 工事内容、工法、期間、建設機械等に関する情報収集
21	景観	■ 事業予定地の景観の状況	■ 現地踏査
17	地下水	■ 対象地域の地下水賦存量 ■ 事業実施による揚水量	■ 文献調査、関係機関への聞き取り ■ 揚水試験結果
24	大気汚染	■ 環境基準 ■ 事業予定地の大気質現況 ■ 工事中の影響範囲	■ 文献調査、関係機関への聞き取り ■ 現地踏査 ■ 工事内容、工法、期間、建設機械等に関する情報収集
25	水質汚濁	■ 環境基準 ■ 工事中の影響範囲	■ 文献調査、関係機関への聞き取り ■ 工事内容、工法、期間、建設機械等に関する情報収集
26	土壌汚染	■ 工事中の影響範囲	■ 文献調査、関係機関への聞き取り ■ 工事内容、工法、期間、建設機械等に関する情報収集
28	廃棄物	■ 建設廃棄物の既存処理方法 ■ 既存廃棄物処理場の状況	■ 文献調査、関係機関への聞き取り ■ 現地踏査
29	騒音・振動	■ 環境基準 ■ 事業予定地の騒音・振動現況 ■ 工事中の影響範囲	■ 文献調査、関係機関への聞き取り ■ 現地踏査 ■ 工事内容、工法、期間、建設機械等に関する情報収集

2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果

前項で作成した TOR 案に基づいて実施した環境社会配慮調査の結果を下表にまとめる。

表 2-25 環境社会配慮調査結果

	影響項目	調査結果
1	非自発的住民移転・用地取得	事業予定地内に建物の一部又は塀が越境して建設されている住宅や作業場が 55 軒あるが、いずれも移転の必要はなく、影響があった場合でも一部を取壊す程度である。また設計で配管が対象建物を通過しないようにルートを設定することが可能であり、住民移転は生じない。 住居以外では、コンクリート構造の小規模商店が配管ルート上の回避できない場所に存在し、非合法占拠であり補償の対象とはならないが、店主がコミュニケーションに税金を支払っている場合は補償でなく移転の準備金が支払われることもある。 深井戸付公共水栓については、設置場所の選定のクライテリアを道路の路肩やモスク隣等の公用地としているため、住民移転・用地取得とも発生しない。

	影響項目	調査結果
2	地域経済(生計手段、雇用等)	予定配管ルート上に市場が展開している場所が2か所あり、工事に伴いルート上の商店や露天商は一時的な立ち退きが必要となることから、商業活動に負の影響が生じると考えられる。それら商店の事業規模は小さく、影響は限定的であると判断される。
3	土地利用、地域資源利用	事業予定地はSEGの占有地として定められた境界の内側に限定され、工事中に発生する土埃や残土等も敷地内へ置かれるため、周辺の土地利用への影響は少ない。一部家庭菜園やサッカーコートに使用されている場所もあるが、本来公用地であるため、一時的に使用できなくなることは問題なく影響は小さい。
5	既存の社会インフラや社会サービス	工事中に一時的な断水が必要となる場合があり、断水時間が最小限となる工法と工事手順を検討中である。 また、工事中の交通規制による交通渋滞の増加や工事用車両の往来による道路状況の悪化が懸念される。「ギ」国では交通整理に係る法規はなく、道路での工事許可を申請する際に、施工業者は交通整理や渋滞緩和策を関係官庁に提案することが望まれる。
7	被害と利益の偏在	本事業は公用地にて実施されることから用地取得や非自発的住民移転といった恒久的に住民の権利を阻害するような要素はなく、給水事情が改善されることで地域全体の便益に繋がる。また、関係省庁や地域住民への聞き取り調査、ステークホルダー協議等を通じて、本件によって住民の被害と利益の偏在は生じないことを確認した。
11	労働環境	労働者の労働環境については、「ギ」国労働法(1994)に労働時間や労働条件、作業環境、宿舍等についての規定がある。また、同法には労働者の安全確保が義務づけられており、本事業の実施においては同法を含む国内法を遵守するため、問題は生じない。
12	HIV/AIDS等の感染症	「ギ」国労働法により作業員に対する衛生安全教育が義務づけられている。また、2014年前半にエボラ出血熱が流行したことにより、感染症に対するリスクが高まったが、その後全国的に感染症防止策が強化されており、一般人の感染症防止に対する意識は向上している。
13	災害・治安リスク	近年コナクリでは電気・水不足に不満を持つ住民達の抗議活動が発生しており、工事期間中は災害・治安のリスクがある。過去の類似案件において建設作業員の流入による治安悪化は報告されていない。
14	事故(交通事故等)	配管ルートは交通が煩雑な道路T5、T6等を横断するため、施工業者は事前に公共事業省道路管理部へ工事箇所や施工日程を提出して許可を得る必要がある。 工事による交通妨害を最小にするため、交通誘導人や工事標識を適切に配置し、通行車両や歩行人を安全に誘導し交通整理をする必要がある。 また、配管掘削部は安全防護柵やテープを設置し歩行人の安全に配慮する。 既存送水管の材質上の問題から、中程度の刺激で破断するリスクが非常に高く、工事中の事故防止には十分な留意が必要である。
16	土壌侵食	配管ルートの一部に路肩が崩壊しそうな箇所があり、工事によって浸食を加速させる等の影響を与える可能性がある。しかしその範囲は狭く、工事の際に適切な法面保護を施すことで土壌侵食を防ぐことが可能であることから、影響は限定的であると判断される。
17	地下水	対象地域の水理地質条件は国内の他の地域と比較して良好であり、既存深井戸も1m ³ /h～15m ³ /hと比較的水量は多い。そのため、井戸の能力に合った適正揚水量のポンプを使用することで、過剰揚水による地下水脈への影響を回避することが可能である。本事業で建設される深井戸は深刻な水不足地域であり近傍に既存の井戸はなく、新規井戸からの揚水による既存井戸への影響は想定されない。また、地下水ではないが、井戸掘削工事中は排泥や排水による近隣住宅へ影響が想定され十分な配慮が必要である。
21	景観	配管工事中に送水管ルートとで掘り起した掘削残土や廃材の散乱等により景観が一時的に損なわれる可能性がある。工事現場は防護柵や目隠しフェンス等を設置したり、整理整頓・清掃を行ったりして景観に配慮する。

	影響項目	調査結果
24	大気汚染	「ギ」国では国による大気質の監視は実施されていないため、対象地域の大気質について現況把握はできない。対象地域は人口が密集する住宅地であることから、工事中の建設機材や車両の稼働に伴う排気ガスや埃による大気質の悪化が想定される。 環境基準については、大気汚染制御を目的とした NG 09-01-011:2012 / CNQ:2004 という排出基準があり、大気質の監視は事業者の責務によって行われることになっている。これによると 2020 年までの大型車両の排出基準は、CO<20.8g/kWh, NOx<6.7g/kWh, PM<1.7g/kWh となっている(2021 年以降強化される予定)。
25	水質汚濁	工事中、新規配管と既存配管との接続の際に管内の水が排水路に排出されるが、浄水場からの水であり水質的には問題ない。また工事宿舎からの排水に関しては、施工業者が適切に排水処理を行うことで環境への負荷は低減可能である。 排水に関する基準は、化学物質と騒音の排出規制 NG 09-01-012:2012 / CNQ: 2004 に含まれている。
26	土壌汚染	建設機材・車両のオイル流出等による土壌汚染の影響は、施工業者の対策によって制御できる問題であり、それらは恒常的・長期的な排出とはならない。 また、地中埋設処分とする FRPM 管も土壌汚染の原因となる物質ではなく土壌への影響は無視できる範囲である。
28	廃棄物	建設発生土は主として配管埋戻土として利用され、残土も周辺の地均しに使われるため、影響は生じない。 既存 FRPM 管は基本的に撤去せず地中埋設処分とするため、廃棄物とならない。 コンクリート塊などの廃材は、事前に担当部局 SPTD の許可を得て一般廃棄物処理場へ運搬し処分することが可能である。
29	騒音・振動	送水管敷設ルートは周囲に民家が存在し、工事中の建設機材・車両からの騒音及び振動による影響が考えられる。また、深井戸ポンプのディーゼル発電機の騒音は 60~70dB 程度であり、供与時に近隣住宅への影響が予想される。 騒音に係る環境基準は上述の NG 09-01-012:2012 / CNQ:2004 に規定されており、地域別時間帯毎に規定されている。本件事業予定地は住宅地に分類され、6:00-13:00, 15:00-22:00 の時間帯は 50dB 以下、13:00-15:00, 22:00-6:00 の時間帯は 45dB 以下という基準に従う必要がある。振動に関する基準は未制定である。

2-2-3-1-8 影響評価

前記の調査結果を踏まえ、スコーピングにおいて実施した事業実施に伴う影響について再評価を行った。

表 2-26 影響予測・評価結果

分類		影響項目	スコーピング		調査後評価		理由
			P/C	O	P/C	O	
社会環境	1	非自発的住民移転・用地取得	B-	C	B-	C	工事中：市場のコンクリート基礎の建屋（バラック）5～6 軒の解体及び配管ルート上の住宅や作業場の一部取壊しの必要がある。これらは非合法占拠であるものの、補償の対象となり、JICA 環境社会配慮ガイドライン及びギニア国法制度に沿った対応を行う。 供与時：供与時の影響についてはモニタリングが必要。
	2	地域経済（生計手段、雇用等）	B-	C	B-	C	工事中：店舗や市場付近の埋設配管の際に一時的な立ち退きが必要であり営業への負の影響が考えられる。
	3	土地利用、地域資源利用	B-	D	D	D	工事中：事業予定地は SEG が使用权を有する公用地に限定されており、配管敷設が本来の土地利用

分類		影響項目	スコ어링		調査後評価		理由
			P/C	O	P/C	O	
							であるため問題は生じない。
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	D	D	影響なし
	5	既存の社会インフラや社会サービス	B-	C	B-	C	工事中 ：一時的な断水が必要となる可能性がある。また、配管工事の際に交通規制が行われ地域の交通が阻害される可能性がある。
	6	貧困層・少数民族等の社会的弱者	D	D	D	D	影響なし
	7	被害と利益の偏在	C	C	D	D	工事中 ：用地取得や非自発的住民移転は発生せず、住民の権利を阻害する要素はない。 供与時 ：給水自給が改善されることが地域全体の便益に繋がり、不公平な被害と利益は生じない。
	8	地域内の利害対立	D	B+	D	B+	供与時 ：本事業の既存施設の改修によって断水が減り高台地区へのアクセスが向上する。仮に地域内の対立が存在していたとしても対立が解消又は削減される可能性がある。
	9	文化遺産	D	D	D	D	影響なし
	10	水利用、水利権	D	B+	D	B+	供与時 ：供与時には、断水のリスクが減少し安定した水利用が見込まれる。
	11	労働環境	C	D	D	D	工事中 ：労働法により労働者の安全確保義務が規定されており、本件において同法を含む国内法を遵守するため問題は生じない。
	12	HIV/AIDS 等の感染症	C	D	B-	D	工事中 ：最近のエボラ出血熱の流行にみられるように多くの建設作業員の流入による感染症発生のリスクは高い。
	13	災害・治安リスク	C	D	B-	D	工事中 ：水不足に不満を持つ地域住民による抗議行動により治安悪化の可能性が考えられる。
	14	事故（交通事故等）	B-	D	A-	D	工事中 ：工事中は建設機械・車両が増加するため事故の危険性が増大する。また配管掘削部が埋め戻されない区間は通行人が滑落しないよう配慮する必要がある。 既存送水管は材質の問題から現在破損し易い状態にあり、中程度の刺激で破断する可能性が非常に高いことから、工事中の破断事故には十分な留意が必要である。
自然環境	15	地形・地質	D	D	D	D	影響なし
	16	土壌侵食	C	D	D	D	工事中 ：工事によって浸食を加速させる可能性のある箇所が一部あるが、範囲は狭く法面保護にて侵食防止可能であり、土壌への影響は殆どない。
	17	地下水	D	B-	D	B-	工事中 ：一部区間に水替工の箇所があるが、地下水脈への影響はない。 供与時 ：地下水湧出量を上回る揚水があった場合、地下水脈に影響を与える可能性がある。
	18	流況・水文特性	D	D	D	D	影響なし
	19	海岸・海域	D	D	D	D	影響なし
	20	動植物・生態系	D	D	D	D	影響なし
	21	景観	B-	D	B-	D	工事中 ：配管工事中に管路の掘削により一時的に景観が損なわれることが想定される。
	22	気象	D	D	D	D	影響なし
	23	地球温暖化	D	D	D	D	影響なし
公害	24	大気汚染	B-	D	B-	D	工事中 ：建設機械・車両からの排気ガスや埃の飛散による一時的な負の影響が予想される。
	25	水質汚濁	B-	D	B-	D	工事中 ：工事現場や工事宿舎からの排水等による水質汚濁の可能性はある。

分類		影響項目	スコ어링		調査後評価		理由
			P/C	O	P/C	O	
	26	土壌汚染	B-	D	D	D	工事中：長期的に有害物質を土壌へ排出する作業はないため土壌汚染を発生する可能性はない。
	27	底質汚染	D	D	D	D	影響なし
	28	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中：掘削残土やコンクリート塊等の廃棄物が発生するため、適切に処分する必要がある。
	29	騒音・振動	B-	C-	B-	B-	工事中：建設機械・車両から騒音・振動の発生が想定される。供与時は影響ない。 供与時：深井戸ポンプのディーゼル発電機による騒音が想定される。
	30	地盤沈下	D	D	D	D	影響なし
	31	悪臭	D	D	D	D	影響なし

※ P/C：工事前/工事中、O：供与時

<影響の評価>

A+/-：正/負の影響、B+/-：ある程度の正/負の影響、C：影響の度合いは不明（要検討）、D：影響なし

2-2-3-1-9 緩和策及び緩和策実施のための費用

事業実施に伴う影響を最小化するための緩和策とその費用について下表に記載する。

本事業の実施に伴う負の影響に対する緩和策は、いずれも事業主 SEG 及び施工業者によって社会責任上当然実施されるべき内容であり、建設費や運営維持管理費に含まれる性質のものであるため、環境社会配慮として特別に計上される費用はない。

表 2-27 影響項目と緩和策

	影響項目	緩和策	責任機関	費用
1	非自発的住民移転・用地取得	- 工事内容と工事期間、影響等に関する情報公開 - 非影響住民への事前告知（住民説明会の開催） - 要望・苦情窓口の設置と苦情への対応	施工業者 SEG BGEEE	建設費に含む SEG
		建屋の一部取壊しに対する補償	SEG	「ぎ」国政府負担
2	地域経済（生計手段、雇用等）	店舗や市場付近の埋設配管工事におけるパネル等の使用による交通・往來の確保	施工業者 SEG	建設費に含む
		一時的立ち退きが必要な店舗への事前告知（場合により移転準備金等による補償）	SEG	「ぎ」国政府負担
5	既存の社会インフラや社会サービス	- 工事内容とその予定、交通規制等に関する告知 - 工事作業、車両通行に係る時間帯の取決及び遵守 - 交通整備員、警告サインの配置 - 工事車両の慎重な運転と速度自主規制 - 要望・苦情窓口の設置と苦情への対応	施工業者 SEG 交通警察	建設費に含む
11	労働環境	- 労働法による労働者の安全確保の遵守 - 工事現場・宿舍の衛生環境の保全	施工業者	
12	HIV/AIDS 等の感染症	工事関係者への感染リスク低減に関する啓発教育の実施	施工業者	施工業者の対応
13	災害・治安リスク	工事関係者への災害・治安リスクに関する啓発教育の実施	施工業者	
14	事故（交通事故等）	- 周辺住民への対策については、「既存の社会インフラや社会サービス」に記載の通り - 建設作業員に対する安全管理の徹底	施工業者 SEG 交通警察	建設費に含む
17	地下水	- 近隣井戸との干渉を避けた井戸位置の決定 - 過剰揚水防止のため適正揚水量のポンプ設置	施工業者 SEG	
21	景観	- 配管工事現場の目隠しフェンス等の設置、掘削土の散乱や管材の保管等による景観悪化の緩和 - 埋戻しに必要以外の掘削残土の速やかな移動	施工業者 SEG	

	影響項目	緩和策	責任機関	費用
24	大気汚染	- 建設機械・車両等の予防保守の徹底 - 排出ガス対策型建設機械の積極的な使用 - 建設機械・車両等の慎重な運転と速度自主規制 - 残土運搬用トラック荷台の飛散防止カバーの使用 - 粉塵防止のための建設現場への散水 - 要望・苦情窓口の設置と苦情への対応	施工業者 SEG	
25	水質汚濁	- 建設機械・車両等の予防保守の徹底 - 工事宿舎等への適切なトイレ・汚水ピットの設置	施工業者 SEG	
28	廃棄物	- 廃棄物処分場、処理施設への適切な廃棄 - 建設廃棄物の適正処分の監視	施工業者 SEG	
29	騒音・振動	- 建設機械・車両等の予防保守の徹底 - 低音型・低振動型建設機械の積極的な使用 - 建設機械・車両等の慎重な運転と速度自主規制 - 工事内容と工事期間、影響等に関する情報公開 - 要望・苦情窓口の設置と苦情への対応	施工業者 SEG	

2-2-3-1-10 環境管理計画・モニタリング計画

(a) 環境管理計画

本事業における負の影響は、工事中と供用時において想定され、それぞれの段階において適切な軽減対策及び環境管理計画の実施が求められる。工事中における負の影響は建設工事に伴うものであり、軽減対策の実施は施工業者及び工事監理者の責務である。一方、事業主である SEG は住民からの要望や苦情を受ける窓口を設置し、住民から苦情が寄せられた場合は軽減対策を強化する等、速やかに対応することが求められる。

表 2-28 環境管理計画（案）

内容	項目	緩和策	実施者	監督機関	費用
<工事中>					
地域への 事前告知	住 民 移 転・用地取 得	- 工事内容と工事期間、影響等の情報公開 - 非影響住民への事前告知	施工業者	SEG BGEEEE	建設費に 含む
	地域経済	- 交通・往来確保のためのパネル等使用 - 一時的立ち退き店舗への事前告知			
建設及び 資材・廃材 の運搬	景観	掘削残土・管材仮置き時の目隠しフェンス等の設置	施工業者	SEG BGEEEE	建設費に 含む
	大気汚染	- 建設機械・車両等の予防保守 - 排出ガス対策型建設機械の使用 - 建設機械・車両等の慎重な運転と速度自主規制			
	塵埃	- 土砂運搬時の積載カバーの使用 - 粉塵防止のための散水			
	水質汚濁	建設機械・車両等の予防保守			
	廃棄物	処分場、処理施設への適切な廃棄	施工業者	SEG	建設費に 含む
	騒音・振動	- 建設機械・車両等の予防保守の徹底 - 低音型・低振動型建設機械の積極的な使用 - 建設機械・車両等の慎重な運転と速度自主規制	施工業者	SEG	建設費に 含む
	事故	- 工事内容・交通規制等の告知 - 工事時間帯の取決め及び遵守 - 交通整備員、警告サインの配置	施工業者	SEG	建設費に 含む

内容	項目	緩和策	実施者	監督機関	費用
		■ 工事車両の慎重な運転と速度自主規制 ■ 建設作業員に対する安全管理指導			
労働環境	労働環境	■ 工事宿舍等への適切なトイレ・汚水ピットの設置 ■ 土砂運搬時の積載カバーの使用 ■ 粉塵防止のための散水 ■ 工事宿舍等の適切な衛生管理	施工業者	SEG	建設費に含む
	HIV/AIDS等の感染症	■ 感染症リスクに関する工事関係者への啓発教育活動			
	災害・治安リスク	■ 治安悪化防止に関する工事関係者への啓発教育活動			
< 供与時 >					
施設運転	地下水	■ 井戸ポンプ運転マニュアルの順守 ■ 施設運転操作員に対する過剰揚水防止指導	SEG	SEG	SEG 業務費に含む
	事故	■ 施設運転操作マニュアルの順守 ■ 施設運転操作員に対する安全管理指導	SEG	SEG	SEG 業務費に含む
	騒音・振動	■ 低音型・低振動型建設機械の積極的な使用 ■ 井戸ポンプ運転マニュアルの順守	SEG	SEG	SEG 業務費に含む

(b) モニタリング計画

モニタリング計画も工事中と供用時に区分される。工事中におけるモニタリングは施工業者が実施し、その結果を定期的に SEG へ報告する。供与時のモニタリングは SEG が実施し管轄のエネルギー水利省や環境省に適宜報告する体制を提案する。また工事中の影響は短期間である故、測定結果に高い精度レベルを求めるよりも迅速に結果を得ることが重要であることを考慮して測定方法を検討した。なお、内容に関しては今後の実施設計等の段階で変更や追加が必要となることも予想され、適宜変更するものとする。なおモニタリングフォームについて資料-5(6)の環境モニタリングフォーム案に記載した。

表 2-29 モニタリング計画（案）

環境項目	指標	監視地点	頻度	測定方法	実施者/ 監督機関	費用
< 工事中 >						
住民からの要望・苦情	要望・苦情の内容とその件数	案件対象地域周辺	随時	住民の苦情	施工業者/ SEG	なし
労働安全管理	工事現場の安全管理状況 事故・ケガの発生状況（状況・場所・回数等）	各工事現場/宿舍等	毎月	物理的観察 現地聞取り	施工業者/ SEG	現地踏査のため不要
労働衛生管理	工事現場・宿舍の衛生状況 感染症に関する講習会・注意喚起等の実施状況	各工事現場/宿舍等	毎月	物理的観察 現地聞取り	施工業者/ SEG	同上
景観	工事現場の整理整頓	各工事現場	毎月	物理的観察	施工業者/ SEG	同上
大気汚染	工事に伴う塵埃の有無	各工事現場	毎月	物理的観察	施工業者/ SEG	同上
水質汚濁	工事現場・宿舍等の排水状況 pH, BOD, COD の分析	工事事務所/宿舍等	毎月	物理的観察 簡易分析器	施工業者/ SEG	同上
騒音・振動	騒音レベル	各工事現場	毎月	携帯型騒音	施工業者/ SEG	建設費に含む

環境項目	指標	監視地点	頻度	測定方法	実施者/ 監督機関	費用
		場		レベル計	SEG	む
廃棄物	建設廃棄物の回収・処分状況	各工事現場	毎月	物理的観察 現地聞取り	施工業者/ SEG	現地踏査のため不要
＜供与時＞						
地下水	積算揚水量・月平均揚水量 静水位・動水位の変化	各深井戸	毎月	積算流量計 水位計	SEG/ 管轄省庁	職員による 記録業務のため不要
騒音・振動	騒音レベル	各深井戸	年2回	携帯型騒音 レベル計	SEG/ 管轄省庁	同上

2-2-3-1-11 ステークホルダー協議

本事業の設計・実施内容にステークホルダーの幅広い意見を反映させるために、本現地調査期間中にステークホルダーとの初会合が開催された。この協議は SEG 主催で開催され、JICA 調査団は開催を支援した。参加者からは、事業実施に対して反対意見はなく、事業の速やかな実施に協力するという意見が多く出された。以下にステークホルダー協議の概要をまとめる。

表 2-30 ステークホルダー協議の概要

目的	本調査による施設設計と事業実施に伴う負の影響に関する説明と協議
日時	2014 年 4 月 4 日
開催場所	Matato コミュニティ役所
主催者	SEG : 2 名
参加者	対象地域地区長 : 22 名 環境省 (BGEE) : 1 名、都市領土整備省 (DATU) : 2 名 調査団メンバー : 3 名、社会調査コンサルタント : 3 名
協議内容	(1) 現在の給水状況と問題点、及び JICA 調査の概要 (2) 本調査による改修計画 (3) 環境影響と緩和手段 (4) 質疑応答 (5) 本計画の将来スケジュール等
参加者からの意見・質問	Q1: Kissoso 地区などの高台地域における水不足について SEG はどのような対応をしているのか？ Q2: プロジェクトにより影響を受ける人々に対する補償があるのかどうか？ Q3: 新規配管が布設された後は、水道の圧力不足は解決されるのか？また施工はどの会社が担当するのか？ Q4: (地区長ら多数によるコメント) SEG の配管ルート上の土地を非合法に使用する人々に加担する必要はなく、いかなる制約も示談にして解決するようプロジェクトに協力するつもりである。

主催者からの応答	A1: (SEG) コナクリの高台地域において SEG は最近公共水栓の建設に加えて、給水車による給水サービスを実施している。 A2: (SEG) プロジェクトは現在調査の段階にあり、補償金の支払いについて決定する段階ではない。また、それは合法的手段によって行われるものであり、そのために SEG は今回ローカルコンサルタントを起用して現地調査を実施し、全ての現状と条件について把握する方針である。 A3: (JICA 調査団) 施工についての契約者は日本の施工業者であり、ギニアの業者が下請けとして各種工事を担当する。(SEG) 本調査において既に多くのギニア関連企業を訪問し、会社概要や見積りを収集している。 A4: (SEG) SEG の広報担当は、海外からの援助関係者は住民間の抗議、問題や誤解を好まないということを皆に理解してもらうため、地区長や宗教指導者といった地区の責任者による啓発活動を支援している。このような課題に対応できるのは貴方達のような地区の代表者であり、ギニアの将来の世代に有益となる事業を続けられるように協力していきたい。
その他連絡事項	■ 本協議の翌週よりローカルコンサルタントが社会経済調査を開始し、世帯調査を実施するため、各地区の代表者に理解と協力をお願いする。
	
	
	

2-2-3-2 用地取得・住民移転・補償

2-2-3-2-1 用地取得・住民移転・補償の必要性

(a) 用地取得

本事業予定地は、既存送水管が布設されている既存管と平行した敷地（長さ 3.35km×幅 9～30m）に限られている。この敷地は実施機関 SEG の占有地として境界が定められており、一定間隔に標石が置かれている。そのため、工事が SEG の所有地内となる本案件において用地取得は発生しない。深井戸付公共水栓の建設用地は、第 3 次道路の路肩やモスク隣等の公用地を選定のクライテリアとしていることから、環境社会配慮上問題となる用地取得は生じない。

(b) 住民移転

SEG の敷地内にも関わらず既存配管ルート上に居を構えている世帯があり、これら数世帯については住民移転の必要はないが、配管路上となる住宅や作業場の一部を解体する可能性がある。また、配管ルート上に市場が展開しており、多数の露天商が簡易な机と傘による店を開いている他、小規模ではあるがコンクリート基礎の建屋（バラック）が 5～6 軒存在し、工事中はこの構造物を解体する必要がある。これらは非合法占拠であるため非自発的住民移転には該当しないが、工事により損失を受ける財産については補償が必要である。これは後述のギニア国法制度及び JICA 社会環境配慮ガイドラインの GAP 分析の結果の本事業の方針（表 2-32）に沿った補償を行う。深井戸付公共水栓については、上述の如く施設予定地は建物を解体撤去する必要のない場所が選定されていることから、住民移転は発生しない。

(c) 財産の補償

本事業による用地取得・住民移転は発生しないが、配管路上の住宅や作業場の一部取壊しや市場露天商の工事期間中の一時立退きによって影響を受ける土地利用者に対して、表 2-32 の本事業の方針に沿った補償を行う。補償の対象となる財産については、準備調査時には一部塀や壁・ベランダの取壊しが3軒、コンクリート基礎を持つ建屋（バラック）の商店が5～6軒、一時立退きが必要となる露天商が多数確認されたが、取壊し面積に基づく財産の査定は行わなかったため、次回実施設計調査時に具体的な工事範囲に基づいた建物の査定及び露天商の一時立退きに伴う経済影響の評価を行い、補償額を算定する。

2-2-3-2-2 用地取得・住民移転にかかる法的枠組み

(a) 用地取得・住民移転に関する法令

「ギ」国では、住民移転に関する包括的な法律は存在しておらず、第3共和国憲法（Constitution of the third Republic, 2010）の第13条及び土地コード（Loi L/99/013/AN, 1992）を頂点とした法体系となっている。

憲法第13条は資産所有の権利を保証している。土地収用に関しては、「何人もその事業が広く公共利益に資するものでなくかつ事前の公正な補償がないのであれば、土地を収用されることは無い」との記載がある。

土地コード（私有・国有地コード）は登記された土地に関する規定であり、慣習上の権利については明確な記載がない。所有者のいない土地や空き地は国有地となり、また土地登記のないプロジェクト用地は基本的に国の所有となる。一方同法39条では、土地の所有者を物理的な人または法人と定義しており、平和的、個人的、継続的または誠実な（税金納入等）居住者をその土地の所有者とみなしている。都市部では殆どの土地が登記されているが土地登記の一般的でない地方部においては、長期間（40年以上）の居住者はその土地の所有者とされる。

また土地コードには土地収用に関する規定もあるが、補償に関しては55条にある適正な補償という以上に詳細な補償のレベルについての記載はない。同法69条には「補償は土地収用によって被る定量的で直接的な損失を全てカバーする」と規定されている。

公共事業における土地収用に係る行政手続きは、対象地域への土地収用令の発令前に公聴会と土地の調査が実施される。また、建築の前には建築許可の取得が必要とされている。

「ギ」国における住民移転・用地取得関連法令を下表に示す。

表 2-31 住民移転・用地取得関連法令

区分	法令	主管機関
憲法	憲法	国
土地管理・登記	土地法（私有・国有地コード）Loi L/99/013/AN (1992)	都市領土整備省
都市計画	都市開発法 Loi L/98 N°017/98 (1998)	都市領土整備省
地域社会	地域社会法 Ordonnance n°92/PRG/SGG/90 (1990)	国土行政地方分権省

(b) JICA 環境ガイドラインとの比較

JICA 環境社会配慮ガイドラインと「ギ」国における用地取得・住民移転関連法令との比較の概略を下表にまとめる。用地取得や被影響住民への補償・生計回復支援に関する「ギ」国の政策は、

JICA のガイドラインと大きな乖離は見られないが、多少のギャップも残っており、これらギャップに注意し、本事業が JICA のガイドラインを満たすべく、実施機関に働きかけるものとする。

本事業では、用地取得に伴う住民移転は発生しないが、市場の一時立退きにより影響を受ける住民に対しては、JICA のガイドラインに沿った形で補償及び支援が実施されることを想定しており、実施設計調査時に被影響住民の特定及び補償に関する住民協議を行う予定である。

表 2-32 JICA 環境ガイドラインと「ギ」国関連法令との比較

項目	JICA 環境社会配慮 ガイドライン	「ギ」国関連法令	本事業の方針（案）
受給対象者	合法・不法居住を問わず、全ての被影響住民に支援受給の資格がある（世界銀行セーフガードポリシーOP4.12）	土地登記の有無に関わらず、土地の居住者と利用者は国際基準に沿って補償される必要がある。	合法・不法居住を問わず、全ての被影響住民に支援受給の資格がある。
非正規居住者への支援	非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、事業者により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。	平和的、個人的、継続的または誠実な（税金納入等）居住者はその土地の所有者と見なされ、経済活動と土地の喪失に対する補償を受ける。	非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対して、補償及び支援を行う。
社会的弱者への支援	社会における意思決定プロセスへのアクセスが弱いことに留意し、適切な配慮がなければならない。	土地を持たない弱者が移転を強いられる場合、喪失する生計手段について補償される。	土地を持たない弱者の非自発的住民移転については、適切な支援を行う。
生計回復支援	移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。	再定住先までの支援方法・体制の規定はない。また、生活回復のための職業訓練・斡旋等の規定もない。	移転により生計手段や収入機会を失う住民に対しては、生活回復へ向けた支援策を提案する。
住民移転計画の策定及び実施時における住民参加促進	非自発的住民移転及び生計手段の喪失への対策検討をする際、影響を受ける人々やコミュニティの参加を促進しその意見を意思決定に反映させる。	住民集会等にて被影響住民に対する説明は行われるが、住民移転計画策定や実施時における住民参加促進についての規定はない。	住民集会を開催し、被影響住民やコミュニティの参加を促進し、意思決定に反映させる。
苦情処理	苦情処理メカニズムを整備して被影響住民や周辺コミュニティが移転によって不利益を被らないようにする。	苦情処理メカニズム整備の規定はないが、一般的にプロジェクト実行委員会が最終的な苦情対応を行っている。	プロジェクト実行委員会による苦情処理メカニズムを整備して、苦情対応を行う。
補償	補償は可能な限り再取得価格に基づき、事前に行われなければならない。	補償額は土地・建物等の再取得価値で計算され、補償は事前に公平に行われる。	補償は可能な限り再取得価格に基づいて計算し、事前に行う。

（出典：JICA 環境社会配慮ガイドライン、「ギ」国土地法、都市開発法）

2-2-3-2-3 社会経済調査結果（人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査）

簡易住民移転計画策定に必要な調査として、本計画実施により住民移転の対象となる可能性のある全世帯を対象に人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査を実施した。以下に調査結果を要約する。

① 調査内容・手法

本事業予定地 Enta-Sangoya 地区の既存送水管ルート上 3.35km 区間において、現地踏査及び対象世帯への聞き取り調査を実施した。対象地域の建物は一区画に数世帯が居住する共同住宅（コンセッション）の形態をとっているところが多いことから、調査はコンセッション単位で聞き取りを行う方式とした。聞き取り調査で用いた質問票の内容を以下に示す。

表 2-33 質問票の内容

	項目	収集する情報
I	人口統計	世帯人数、世帯構成（女性数、子供数と年齢）
II	家屋・財産	敷地広さ、敷地内の建物状況、敷地内の状況 家屋の数、家屋の種類、家屋前の障害物 建設工事に対する障害物までの距離 所有財産、所有樹木
III	経済状況	収入、支出、貯金
IV	生活環境	世帯主の職業、属性、年齢、婚姻状況、教育レベル 敷地内墓地の有無
V	事業による影響	生活支援の必要性

② 調査結果概要

現地踏査の結果、55 区画の建物や塀が事業予定地である SEG 敷地との境界線を越えて存在することが確認され、聞き取り調査はこれら 55 区画を対象に実施した。

調査対象 55 区画において、本件実施により全て撤去となる建物は一軒もなく、一部取壊しとなる場合でも塀や壁、ベランダの一部であることが確認された。その他、SEG 敷地内に植生する数本の果樹が伐採される必要がある。

また、配管ルート上の Enta 市場、Kissoso 市場の売店の建物は撤去され、露天商らは工事中一時的立ち退きが必要であり、これに関しては実施設計調査時に具体的な工事範囲に基づいた建物の査定及び露天商の一時立ち退きに伴う経済影響の評価を行い、補償額を算定する予定である。

(a) 人口統計

世帯人数や世帯構成については、聞き取り調査対象 55 区画のうち 36 区画から回答を得た。回答を得られなかった区画は、コンセッションの所有者が不在のため代理人への聞き取りとなり回答者が詳細を把握していなかったことによる。一区画当たりの平均世帯数は 3 世帯、平均人数は 18 人であった。これより、平均世帯人数は 6 人となる。世帯構成は下表に示す通り。

表 2-34 世帯人数と世帯構成

	平均	最小値	最大値	合計	サンプル数
世帯数	3,16	1	8	114	36
人数	18,19	3	52	694	
成人男性	3,62	1	12	134	
成人女性	4,32	1	10	160	
子供	10	1	35	400	

(b) 家屋・財産

調査対象区画の敷地面積は平均 120m² であるが、最小 2.8m²、最大 3,350m² と一様ではない。

区画の占拠に関する届出状況は様々であり、セクター 5.7%、カルティエ 45.7%、コミューン 5.7%、不動産登記 37.1%、植民地時代からの登記 5.7% という分布を示した。また、土地区分としては 73% が慣習地、27% が国有地との回答を得た。

所有財産についても区画毎に調査したが、本件実施により影響の出る所有財産は無いことが確認された。区画内の所有樹木は計 39 本のうち生産果樹は 30 本であるが、本件実施により伐採される可能性のある樹木は数本に限られている。

(c) 家計・生活

家計に関する調査は内容がセンシティブであることから回答率は低く、支出・貯金については十分な回答数を得られなかった。下表に区画主の収入と負債についての状況をまとめる。

表 2-35 区画主の収入及び負債（GNF）

	平均	中間値	最小	最大	サンプル数
月平均収入	1,085,333	1,000,000	110,000	3,000,000	30
月平均収入	10,422,963	10,800,000	1,100,000	32,400,000	27
負債	8,709,091	5,000,000	1,200,000	25,000,000	11

区画主の職業は商店主 46%、自営業 30%、公務員 19%、その他農民と退職者となっている。属性は 85%が男性、15%が女性、婚姻状況は既婚 87%、独身 5%、死別 8%であり、教育レベルは 48%が非識字、52%が識字という結果であった。

また、敷地内墓地については、回答 42 区画のうち 2 区画の敷地内に墓地あることが判明した。

(d) 事業による影響

約 60%の回答者が SEG の敷地内に建物の一部が重なっていることを認識しており、また 75%が本プロジェクト実施により撤去が必要な場合は了承するとしている。移転が生じる場合の補償としては、20%が代替地・建物を希望し 80%は現金による補償を希望していることが確認された。

2-2-3-2-4 補償・支援の具体策

(a) 補償・生活再建支援の受給要件

事業実施により被る損失に対する補償又は支援については、「ギ」国法令によれば、土地登記の有無に関わらず土地の居住者と利用者が受給資格を有することになっている。一般的には、世界銀行セーフガードポリシーOP4.12 に則って、Cut-off Date 時点において事業対象用地内に資産を所有・使用する人々がその対象となり、Cut-off Date 以降に事業予定地で確認された人々については補償・支援の対象とならない。

世界銀行セーフガードポリシーOP4.12 では被影響住民を下記のいずれかに分類している。

(i) 土地に対する法的権利を有する人々（当該国の法律により認められた共有地や伝統の権利を含む）

(ii) 調査開始時には土地の法的権利は有さないが、土地・資産の権利を請求し当該国の法律でそれらの権利が認定される人々

(iii) 使用している土地に対する法的権利又は請求権を有さない人々

事業の実施機関は、上記(i)から(iii)の区分に基づき、実施機関や管轄省庁、自治体の関係機関と協議の上、受給資格に対応した補償または支援が実施される。

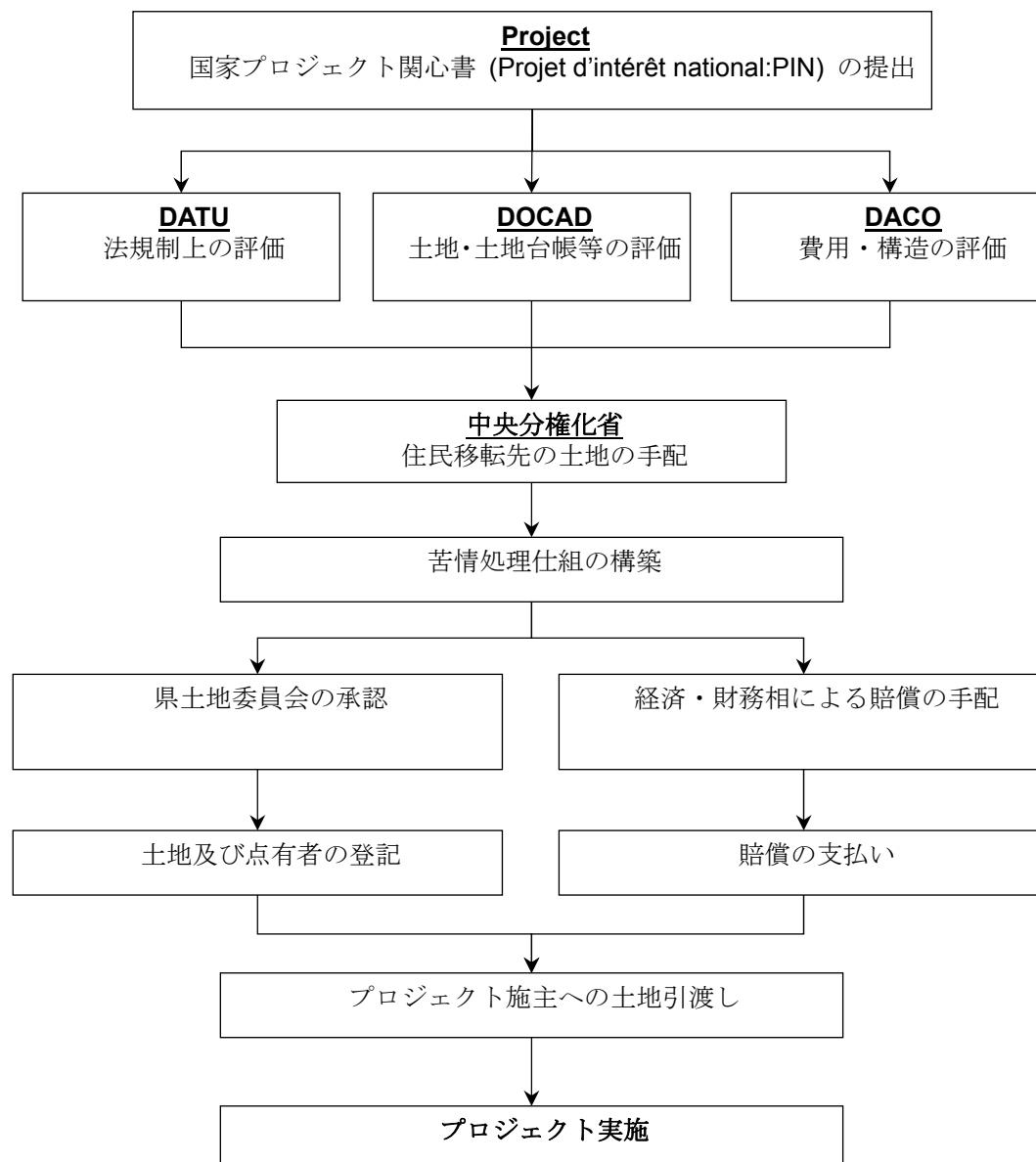
本プロジェクトの場合は、事業予定地が SEG 占有の公有地であり境界線も明確であることから、用地内の建物その他は個人の資産として扱われず、土地家屋に対する法的権利または請求権を有さない。しかしながら、世銀セーフガードポリシーでは、使用している土地に対する法的権利又は請求権を有さない人々であっても、「占有している土地に対する補償の代わりに移転支援、なら

びに必要な応じて、本政策に定める目的を達成するために必要なその他の支援が提供される」と定められており、本プロジェクトにより住宅や作業場の一部を取り壊される住民や市場の一時立退きを余儀なくされる人々は、補償の対象となる。本調査実施時点では、詳細な配管ルート及び工事範囲が決定しておらず、社会経済調査は SEG 敷地内に建物が迫出している世帯すべてを対象に実施した経緯があり、実際の工事で影響を受けるのはその一部に限られることから、準備調査時には本事業の被影響住民を特定しなかった。そのため、実施設計調査時に住宅や作業場の一部解体または市場内の一時立退き対象について特定し、その対象となる人々を集めた住民説明会を開催する。その後補償の具体的な手続きに入る。Cut-off Date は既に送水管工事については社会経済調査時から住民には伝わっているため、この社会経済調査開始日を Cut-off Date とする。Cut-off Date 以降に確認された建物等については、補償の対象外とする。

(b) 補償手続き

一般的な行政手続きについては下図のようになる。まず、事業実施者は事業内容を示す報告書を都市領土整備省に提出する。これに基づき、都市整備局 (DATU)、領地地籍局 (DOCAD)、整備建設局 (DACO) の 3 部局によって、用地取得・住民移転の対象となる箇所の法的根拠の確認、地籍と土地価格の評価、建物価格の評価が行われる。その後、国土行政地方分権省の地方分権局が移転先の土地を調整する。また、関連機関によって組織される運営委員会を中心とした苦情処理の体制が整備される。地方自治体レベル土地コミッションにより承認され、土地とその占有者の法的登録が行われる。補償については、国が補償する場合は経済財務省によって対象者に補償が支払われる。これらの手続きを得て、最終的に事業予定地が事業実施者へ移管される。

なお本件の実施においては、不法占拠にあたる家屋や商店の立退きは用地取得や住民移転に当たらないという見解であり、用地取得や住民移転が発生することは無いため、これら行政手続きは不要であり事業内容を要約した調査報告書を参考として都市領土整備省に提出することで事業開始できることを都市領土整備省の担当者に確認済みである。従って図 2-18 のような補償のための行政手続きではなく、具体的には、都市領土整備省の整備建設局整備建設局職員が土地・建物の査定を行い、金額は当事者同士 (SEG と PAPs) の示談で決定され、SEG が特別予算を組んでそこから「移転準備金」として支払うことになる。



DATU: Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire Urban (都市整備局)、DOCAD: Direction Nationale de Domain et Cadastre (領地地籍局)、DACO: Direction Nationale d'Aménagement et Construction (整備建設局)

図 2-18 用地取得と補償手続き

2-2-3-2-5 苦情処理メカニズム

都市領土整備省への聞き取りによれば、大規模な開発プロジェクトでは都市領土整備省、国土行政地方分権省、環境省、経済財務省等の関連機関で運営委員会（Comité de Pilotage）が組織される。苦情は通常カルティエやコミューン等地元の決定権のある組織に申立てが行われ、そこで当事者と解決ができない場合は案件実施機関や DATU に上申され、最終的には運営委員会で対応し、解決策について検討が行われるという仕組みになっている。

2-2-3-2-6 住民移転・補償の実施体制

用地取得・住民移転計画の監理を担当するのは、都市領土整備省、国土行政地方分権省、環境省、経済財務省の 4 省である。用地取得は都市領土整備省、住民移転は国土行政地方分権省が担当省庁であり、環境社会影響評価を環境省が担当する。また、補償を国の行政側が負担する場合は経済財務省が特別予算を組み、国会の承認を必要とする。

一方、本事業は移転補償計画であり、関連機関は下表の通りとなっている。

表 2-36 本事業の関連機関のリスト

項目	担当省庁	担当部局
水道事業に関する移転補償計画（本事業含む）	都市領土整備省	都市整備局（DATU）、領地地籍局（DOCAD）、整備建設局（DACO）
	国土行政地方分権省	地方分権局（Direction Nationale de la Decentralisation）
	エネルギー水省	ギニア水道公社（SEG）
	環境省	環境調査・評価局（BGEEE）
	経済財務省	公共投資局（Direction Nationale d'Investissement Public） 予算局（Direction Nationale du Budget） 国庫管理局（Direction Nationale du Trésor）

2-2-3-2-7 補償実施スケジュール

用地取得・非自発的住民移転は発生しないが財産の補償が発生するため、以下のスケジュールを策定した。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
詳細設計																				
建設工事																				
補償実施スケジュール																				
住民集会	▲																			
補償査定調査																				
予算確保																				
立ち退き指示（補償支払い）																				
一時立ち退き																				
苦情処理メカニズム																				
モニタリング																				

図 2-19 補償実施スケジュール

2-2-3-2-8 費用と財源

用地取得・非自発的住民移転は発生しないが、市場店舗の一時立退きや配管路上の住宅や作業場の一部取壊しによって影響を受ける土地利用者に対する財産の補償が生じる。その費用は再取得価格に基づくが、実施設計調査時に SEG 及び土地建物の査定を担当する都市領土整備省の整備建設局（DACO）の担当者と工事によって影響を受ける財産の査定を行う予定であるため、ここで

は計上しない。なお、建物の査定は使用目的ではなく構造物の特性によって単価が決められており（バラックは査定対象外、RC 構造物は査定対象等）、それに敷地面積を乗じて算出することである。

2-2-3-2-9 モニタリング

用地取得・住民移転は発生しないが財産の補償が発生するため、下表のモニタリング計画を策定した。モニタリングは①一時立退きと補償状況、②住民からの要望・苦情とその対応に関して実施する。

表 2-37 モニタリングフォーム（一時立退きと補償状況）

期間（ / ～ / ）		期間内達成件数		進捗度（％）		完了予定日
内容	数量	今期	今期まで合計	前期まで	今期達成度	
建屋取壊し合意						
一時立退き合意						
アンタ市場						
キソソ市場						
その他						
補償金支払い_建屋						
補償金支払い_立退き						
アンタ市場						
キソソ市場						
その他						
一時立退き						
アンタ市場						
キソソ市場						
その他						

表 2-38 モニタリングフォーム（住民からの要望・苦情）

番号	要望・苦情の内容	受付日	要望・苦情への対応	対応日
1				
2				
3				

2-2-3-2-10 初期設計代替案に係る住民協議

本調査期間中は設計段階にあり住民移転の有無が未確定という点を踏まえて BGEEE 担当者に相談したところ、立ち退きが決まっている段階でないため準備調査の実施期間中に住民協議を開催するのはやや尚早との回答を得たこともあり、住民協議は未だ開催していない。

国内解析検討の結果、住民移転の必要性はなくなったが、財産の補償が必要であるため、実施設計調査時に財産の補償範囲が確定した段階で早期に住民協議を開催する予定である。

2-2-3-3 その他

2-2-3-3-1 モニタリングフォーム案

資料-5 (6) 1 に記載。

2-2-3-3-2 環境チェックリスト

資料-5 (6) 2 に記載。

2-2-3-3-3 ステークホルダー協議議事録

資料-5 (6) 3 に記載。

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

第1、2章で協力の背景・経緯及び概要を述べ実施スキームによる要請コンポーネントの整理を行った。この第3章では基本的に実施スキームで一般プロジェクト無償にあたる要請コンポーネントの概略設計について述べていく。なお、送水管更新については、その施工方法や効果についてはノンプロジェクト無償の要請コンポーネントと分けて説明することは困難なところ、同コンポーネントを含めた形とする。

表 3-1 要請コンポーネントと実施スキーム

No	要請コンポーネント	実施スキーム	第3章で説明する要請コンポーネント
1	送水管(FRPM 管口径 1,100mm) 2.3 km 更新	一般無償	○
2	送水管(FRPM 管口径 1,100mm) 1.05 km 更新	ノンプロ無償	×(ただし、事業工程、工法、効果は 1 同様になるため説明することになる)
3	深井戸付および深井戸無公共水栓の建設	一般無償	○
4	給水車調達	一般無償	○
5	コバヤ・カキンボ水源井施設整備	フォローアップ	×

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

(1) 上位目標

第1章で述べた通り、コナクリ市の給水率は現在 46%であるが、「ギ」国政府が 2013 年に策定した第三次貧困削減戦略書 (DRSP III) において、コナクリ市における安全な水への給水率を 2015 年までに給水原単位 63ℓ/人日で 92.8%とすることを目標としている。本案件は、既存 FRPM 管の更新による配管の耐圧性の向上による高台地域への送水量増加、深井戸付公共水栓の建設および給水車の調達による高台地域の水不足地域への配水により、上記目標達成に資するプロジェクトとして位置づけられ、必要性が認められる。

(2) プロジェクト目標

給水原単位が目標に届かない状況の中、コナクリ市民に給水する総給水量は「ギ」国政府の厳しい財政状況により他ドナー・国際機関の支援による新たな浄水場の建設や深井戸の建設に頼らざるを得ない状況であるが、2003 年からコナクリ市の人口が約 3 倍となったが、それに比べて総給水量の増加は約 1.5 倍に留まっている。また近い将来これらのプロジェクトで実施見込みがたっているものではなく数年は総給水量の大きな増加は期待出来ない。加えて既存 FRPM 管の耐圧性

能不足による破断事故やそれを踏まえた事故防止のための低圧運転の実施により、標高の高い高台地域への送水量が減少している。

このように特に高台地域への飲料水が不足する状況のなか、「ギ」国政府はコナクリ市における安全な水への給水率を2015年までに給水原単位63ℓ/人・日で92.8%とすることを目標としている。この中で、既存のFRPM管3.35kmをより耐圧の高いダクタイル鋳鉄管への更新、深井戸付公共水栓の建設、更に給水車を調達することにより高台地区と低地域との1人1日平均給水量の最大格差を、72.3ℓから改善させるため、高台地区への給水量を現状の22,610 m³/日から32,903m³/日に増加させることを目標とする。

SEGから得られた現時点の人口と送水量、完成時はSEGの希望するイエスル浄水場からの配分する送水量、深井戸付公共水栓の建設数による増加する水量に加え、給水車が低地地区の配水池から運搬する配水量（下記表のl.）と逆に高台地区の配水池から採水する水量（下記表のn.）から算定した結果、計画給水量は下記表のように想定される。

表 3-2 給水量の変化

区分		高台			
配水地区名		シンバヤ	コロマ	カム	小計
a. 目標給水原単位			63	ℓ/人・日	
b. 目標公共水栓給水量			24	m ³ /基・日	
c. 給水車給水量			40	m ³ /台・日	
d. 人口(2013年)		414,101	427,634	232,068	1,073,803
e. 予想人口(2019年)		494,459	510,618	277,102	1,282,179
f. 実績給水量 (m ³ /日) (2013年)		9,435	8,811	4,364	22,610
g. 目標計画給水量 (m ³ /日) (2019年)	$g=a*e/1000$	31,151	32,169	17,457	80,777
h. 送水管更新後の既存施設ベースの給水量 (m ³ /日)	SEGデータ	13,357	13,894	4,852	32,103
i. 新設公共水栓数		5	5	5	15
j. 新設公共水栓による給水量 (m ³ /日)	$j=b*i$	120	120	120	360
k. 給水車配置数	表3-28	7	6	7	20
l. 給水車による増加給水量 (m ³ /日)	$m=c*k$	280	240	280	800
m. 採水する給水車配置台数	表3-28	2	0	7	9
n. 給水車による採水量(m ³ /日)	$o=c*m$	80	0	280	360
o. 計画給水量 (m ³ /日) (2019年)	$p=h+j+l-n$	13,677	14,254	4,972	32,903

※1 年の記載がないものは目標の2019年

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために無償資金を活用し、実施設計や施工監理コンサルタント、施工業者や調達業者を投入して、施設の建設と機材の調達を行う。これによりコナクリ市の高台地区への給水量を増加させ、低地地区との給水格差を是正する。

このようなプロジェクトの目標を掲げるなか、本プロジェクトの協力対象事業は、1. 既存 FRPM 管 2.3km のダクトイル鋳鉄管への更新、2. 深井戸付公共水栓 15 基（内 5 基は準備調査期間中に試掘した井戸）および深井戸無公共水栓 20 基の建設、3. 給水車 20 台の調達を行うものである。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

追加要請も含む要請全体に対する基本方針は次の通りである。

- 対象裨益地域はコナクリ市高台地区とする
- 逼迫するコナクリ市高台地区での給水状況を緩和する
- コナクリ市の高台地区と低地地区の給水格差を是正する
- FRPM 管の破断による事故を防ぐため、緊急に実施する必要がある

本計画の基本方針に係る協力の方向性は以下の通りである。

1. 送水管に関わる工事では送水システム全般の水理解析の結果、総給水量が増加しない条件では、配管の増径案との比較で、既存 FRPM 管と同径のダクトイル鋳鉄管への更新が最も費用対効果が高く妥当性が高い。
2. 対象区間のダクトイル鋳鉄管への更新のみでは、給水格差の是正は可能だが、高台地域の給水不足は十分には解消されないため、給水量を増加させる施策が必要である。

加えて、既存 FRPM 管の布設替え工事に関しては、緊急性のため他の実施スキームであるノンプロジェクト無償も活用し、次のような方針とする。

- ✓ ダクトイル鋳鉄管布設工事は出来る限り早期に完工させる
- ✓ 既存 FRPM 管の事故の可能性を極力小さくする

以上のような検討の結果、本一般プロジェクト無償案件として妥当性が高く、対象地域への費用対効果が高い施策として、要請コンポーネントが下表のようにプロジェクト内容として整理された。

表 3-3 プロジェクト内容

	項目	内容	数量
施設	口径 1,100 mm の既存 FRPM 管の更新	・同じ口径のダクタイル鋳鉄管に交換	2.3 km
	公共水栓の建設	・深井戸付公共水栓の建設	15 基
		・深井戸無公共水栓の建設	20 基
機材	給水車調達	・タンク容量 10 m ³ の給水車の調達	20 台

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

(1) 降水量

熱帯気象の沿岸ギニアは、西アフリカで最も高温多湿な地域とされ、過去 12 年の年平均気温は 27℃（最高 33℃、最低 22℃）で、降水量は約 3,700 mm / 年である。下記図 3-1 にあるように 5 月～10 月が雨季で、年降水量のほとんどが雨季、特に 7 月～8 月に集中し、12 月～4 月はほとんど雨が降らない乾季となる。

コナクリ市では特に雨が多い 7～8 月には月間降水量が 1,000mm を超え、6 月、9～10 月も比較的降水量が多いため、配管布設のための開削工事や配管据付工事、弁室等構造物の施工も困難となる。さらに、施工可能な工種においても作業効率の低下に留意する必要がある。このため雨期を考慮に入れた施工計画を立てる。

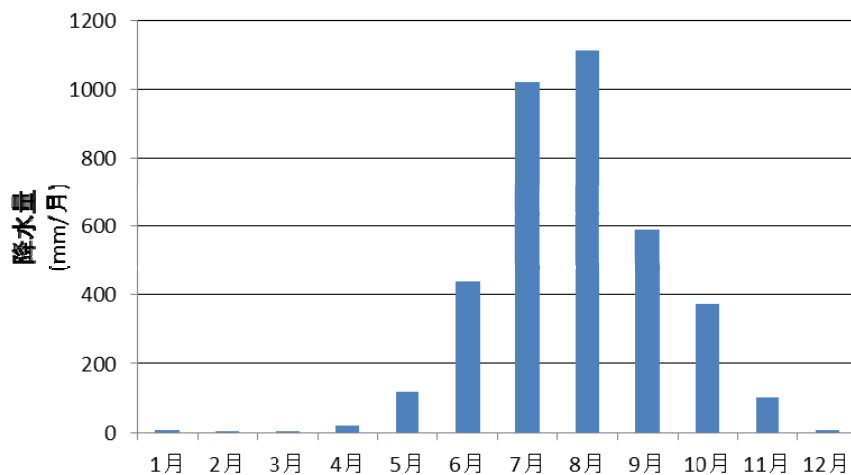


図 3-1 コナクリ市における月別降水量の推移（1994～2003 年平均）

(2) 土質

対象地域の地表付近は固結したラテライト地層が分布している。この地質条件をふまえ、工事費や工期などを考慮して適切な施工方法を総合的に選定する。また、地山の崩壊のリスクは低いものの掘削深が 2.5m を超えることから、作業員の安全を優先し、軽量鋼矢板による土留めを行う。

(3) 地形

コナクリ市は沿岸ギニアに属し、大西洋に向けて南西方向に伸びる幅約 6 km、長さ約 40 km で、カルム半島及び先端部分のトンボオ島からなる。半島の中央部は標高 40～100 m で、両側南北方向に向かって起伏の少ない緩やかな斜面となっている。本計画の対象となっている高台地域の配水区は、半島の中央部の高台と北西側となっている。注意すべきは、これらの配水区はすべてが中央の標高が高い地域に集中しているわけではない。一方、半島の北西側には、地下水ポテンシャルの高い地域であるコバヤ、カキンボも含まれ、これらの地域から高台の配水池への送水や配水管への直送が行われている。この地形的特色に配慮し、対象地域内でも水に困窮している区域に給水が行われるよう、公共水栓の設置サイト選定の優先順位に配慮する方針とする。

(4) 水理地質

カルム半島は、半島全体が橄欖岩の岩盤で構成されているものの、上部ラテライトが 2～40 m と厚く、しかも、風化帯や亀裂帯が発達しており、水理地質の条件は良好である。一般的には 2 m³/h～15 m³/h と比較的水量は多く、特に半島に高角度で伸長するリニアメントのあるような場所では、50 m³/h 程度の揚水量を得ることができる。

しかしながら公共水栓用の深井戸は、このような水理地質条件を配慮することはせず、水に困窮している地域や SEG の計画などの社会的条件で深井戸の位置を決定して掘さくを行うため、2 m³/h を最低限の目安とし、万が一、それを下回るような場合は SEG と協議して水中モーターポンプを設置するかどうかの判断をする。

(5) 水質

コナクリ市の地下水の多くは、地質由来の成分（ミネラル分）が少なく、電気伝導度も低く（50～300 μ S/cm）海水や土壌からの影響が少ない水質である。また、深井戸群があるドンカ地区、コバヤ地区およびカキンボ地区にて大容量の揚水を行っている井戸の水質の特徴は、やや pH の値が低く 5～7 である。その他には地質起源でピンポイントで水質の悪いところ、表流水からの汚染のあるところもあるが、概ね良好で飲料水として利用することが可能である。SEG は、WHO の飲料水ガイドラインに準拠した項目の水質検査を行っているが、水源の種類によって決められた項目があり、地下水は以下の項目である。

大腸菌	一般細菌	亜硝酸塩	硝酸塩	ヒ素	カドミウム
マンガン	フッ素	セレン	ホウ素	ニッケル	農薬類
濁度	温度	pH	電気伝導度	塩化物	硫酸塩
溶存酸素濃度	アンモニウム	COD	硫化水素	鉄	

しかし、ギニアでは重金属類など水質試験所で計測できない項目があり、実際は下記水質項目が SEG 内の検査室で行われている項目である。現状としては、溶存塩類が少ないためこれらの項目を調べると、表流水や浅層からの汚染については判断ができる。したがって、下記にある SEG が通常行っている 14 項目で検査を行う方針とする。

表 3-4 水質試験項目

臭い	味	色度	濁度	温度	pH	電気伝導度
TDS	亜硝酸	硝酸	鉄	アンモニア	硫酸塩	大腸菌、一般細菌

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

プロジェクトの裨益対象者はシンバヤ、コロマ、カルムの配水池から給水を受ける高台地域の住民である。SEGによれば対象推定人口は2013年で合計107.3万人、事業完了から3年後の2019年にはSEGが用いている人口増加率3%/年を用いると、128.2万人になると推定される。人口が増加する一方で給水施設の整備が追い付かず、住民の給水に対する不満は高まっており、住民のデモも発生している。コナクリ市は、1人1日当たりの給水量を現在の21.1ℓ/人・日（高台地区平均）から63ℓ/人・日に増加させることを目標にしているが、プロジェクト実施後から3年の2019年でも31.7ℓ/人・日（高台地区平均）であり、現在の高台地域の給水状況は、この目標の達成にはほど遠い。こうした中、本プロジェクトでは、既存FRPM管の更新による高台地域と低地との給水格差を是正していくと共に、深井戸付公共水栓の建設、および給水車の調達を行い、更にフォローアップ協力のスキームを用いてコバヤやカキンボの深井戸や送水施設の整備を行うことによって、給水量を増加させ、給水事情の悪化を緩和して、住民の不満を抑制することとする。短期的には目標給水量である63ℓ/人日を達成できないが、本プロジェクトはギニア政府の中期計画を踏まえた上での緊急対策との位置づけであり、「ギ」国政府の中長期計画に沿った内容である。

3-2-1-4 動力源選定の方針

商用電力

コナクリ市では水道以上に電気供給状況が悪化していると言われており、市内各地で電気不足に抗議するデモが起こっている。ギニア電気公社（EDG : Électricité De Guinée）の2013年の年次報告書から、施設容量が2012年から2013年と変わらないが、発電所施設の利用率が下がっており、電気事情は近年悪化している。

コナクリ市の電力普及率は2013年で1500GWの需要見込みがある中、654GWしか供給出来ておらず、供給率は43%に過ぎない。

このような状況でコナクリ市の電圧は不安定で停電も多い。このような電源を動力源として用いると電気機器が破損する可能性が高くなる。また、深井戸付公共水栓を設置する街中には商用電源は単相しかなく水中モーターポンプは3相であり、接続するには遠距離の配線が必要となる。このような状況から動力源として商用電力の利用は難しい。

発動発電機

上記のような商用電源の事情のもとで、比較的経済力のある民間会社であるホテル、レストラン、大企業では発動発電機を設置して停電に対応しており、コナクリ市内には発動発電機の販売店は多数ある。従って維持管理は燃料代がかかるもののフィルターなどの交換部品は容易に入手可能である。

一方では、近年 SEG は施設運転に用いる燃料（軽油）費が 2011 年から 2012 年で 14,476 百万 GNF（約 2.17 億円、交換レート 1GNF=0.0145 円）から 16,240 百万 GNF（約 2.35 億円）と年間で約 1,800 万円以上上昇しており、これは施設運転費の 28%に及び経営に大きな影響を与えている。

以下の表に、商用電力と発動発電機の特徴を簡潔に整理した。

表 3-5 現在のコナクリ市の動力源比較表

	電力品質	建設費	電力単価	運用の容易度	維持管理費	持続性
商用電力	×	△	△	○	△	×
発動発電機	△	○	×	△	×	△

以上のような状況から燃料費はかかるものの、3-5-2 の表 3-33 で示すように、水料金の売上で吸収可能であるため、深井戸付公共水栓には発動発電機を動力源として用いることとする。

3-2-1-5 建設事情／調達事情に対する方針

(1) 設計に際して準拠すべき基準・規格

SEG は設計基準を有しており、第一にこれに従った設計を行う必要がある。これにない基準はフランス規格（AFNOR）に準じて設計を行う必要がある。

(2) 現地建設会社やコンサルタントの水準

現地には土木・建築工事を行う建設会社が多数ある。以下の表に本プロジェクトで工事を行う可能性が高い現地建設会社を示す。

表 3-6 現地建設会社

	会社名	担当者	電話	住所	特徴
1	ENTREPRISE DE CONSTRUCTION LOKHMANE (ECL)	M. Lokhmane HACHEM Directeur Général (社長)	(224) 662 26 67 45 (224) 664 26 67 45	BP: 1811 コナクリ市	・土木/建築建設会社 ・JICA 無償の経験有
2	ABC (Aménagement Batiment Construction)	Amady Ndiaye Directeur Général (社長)	(224) 622 24 41 98	BP 694 コナクリ市	・土木/建築建設会社 ・JICA 無償の経験有
3	ENCO5	M. VIATCHESLAV MINAEV, General Director (社長) Mr. Conte Abdoulaye	(224) 46 26 17 (224) 46 50 02	BP 2327 コナクリ市	・土木/建築建設会社 ・ロシアの総合建設会社 ・JICA 無償の経験有
4	SOGEA SATOM	M. Lionel EXPERT Directeur Conakry (コナクリ事務所所長) M. Philippe RENARD Directeur Technique Hydraulique (技術部長) SOGEA-SATOM (仏)	(224) 68 68 77 00 (33) 677 11 24 56	コナクリ市	・フランスの総合建設会社/技術力が高い

	会社名	担当者	電話	住所	特徴
5	SIAD-GUINEE FORAGE	M. TOMENOU Ernest (社長)	(224) 666444420 / 660238623 / 666945210	コナクリ市 KAGBELEN 地区	・井戸掘さく会社／試掘 再委託受注会社
6	GLOBETRANS FORAGE	M. Alexandre CAMARA	(224) 664633333 / 657673333	コナクリ市 Matam コミ ューン	・井戸掘さく会社／試掘 再委託入札応札会社

現地会社は土木工事そのものでは技術的に問題はないが、資機材の調達や施工計画書の作成など事務手続きや書類作成能力が低いいため、本邦の施工業者はその管理に手間がかかると想定される。

一方、測量や地盤調査を行う調査会社や社会系のコンサルタント会社は多数あり、その技術力は周辺西アフリカ諸国と比べて遜色ないレベルである。

表 3-7 現地調査（コンサルタント）会社

	会社名	担当者	電話	住所	特徴
1	Africane de Géotechnique Technologie et de Services (AGTS)	M. Jacques COULAND (代表)	(224) 24256729 / 669333171	コナクリ市 Kipé	・測量/地盤調査会社 ・社会系調査も実施可能 ・測量再委託調査受注 ・アフリカ中に支店がある
2	DACO ingénierie	M. Khaly CAMARA	(224) 64465928 / 68465926 / 64465928	コナクリ市 Matoto コミ ューン	・測量調査会社
3	Bureaux d'Etude Guinéen de l'Ingénierie et de l'Environnement (BEGIE)	M. Fassouma CAMARA	(224) 628428453 / 655730352 / 666524428	コナクリ市 Matoto コミ ューン	・社会系調査会社 ・社会経済調査再委託調査 受注
4	INSUCO-Guinée	M. David LEYLE	(224) 628681049	コナクリ市 Kaloum コミ ューン	・社会系調査会社 ・能力は高いと思われるが、 社会経済調査の応札価格は 非常に高価であった。
5	Sud Espace Consultants (SUDEC)	M. Hamidou 2 DIALLO	(224) 622132755 / 631587979	コナクリ市 Matoto コミ ューン	・社会系調査会社

(3) 現地資機材調達の質・調達の難易度

現地調達対象となる資材は砂、骨材、セメントであり、それらはコナクリ市またはコナクリ市近郊の村落から調達が可能である。形鋼や異形棒鋼については、恒常的に第三国からの輸入品が市場に供給されているものを利用する。現地調達が不可能なダクタイル鋳鉄管や弁類等は日本または第三国から調達する必要がある。

3-2-1-6 運営・維持管理に対する方針

SEG はエネルギー・水利省傘下の公営の水道事業体として運営されている。送水管網の維持管理状況や水不足に対する住民への啓発活動を見ると組織運営能力は高いと判断される一面もあるが、近年政府補助金が減少するとともに水道料金未払いに起因してキャッシュフローが悪化しており、水料金を着実に徴収する体制が望まれる。送水管の更新により高台地域への給水量が増加し、無収水削減活動が再開され、水料金の徴収が促進されることが期待される。

3-2-1-7 施設のグレードの設定に対する方針

先述した各方針に従い、施設・機材のグレードは次のような方針とする。

- ✓ 資機材の品質：我が国の資機材の標準耐用年数や機能と同等の品質を得られるものを「ギ」国で入手可能なものの中から選定し、将来のスペアパーツ調達にも配慮する。
- ✓ 施設の品質（建設技術のレベル）：我が国で標準的に用いられる施工方法を用いるが、「ギ」国の制度や気候にあった技術を取り入れる。また、対象地域の住民による利用や SEG の技術レベルでの維持管理が可能な施設となるよう配慮する。

3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係る方針

(1) 工法の方針

1) ダクタイル鋳鉄管の設置

既存 FRPM 管の破断リスクを最小限とすること、工期を可能な範囲で短縮すること、可能な限り現況の送水能力を維持することを基本方針とする。

この方針に基づき、破断のリスクを最小限に抑えるために、他の実施スキームにて FRPM 管にかかる圧力を抑えるため減圧弁、バイパス管等の設置をする工事をダクタイル鋳鉄管布設に先行して行う。

またダクタイル鋳鉄管の工事期間中には FRPM 管による送水を継続して行なうこととし、ダクタイル鋳鉄管布設後に FRPM 管からの部分的に切り替え工事を行う。この場合、安全対策として FRPM 管への地上からの荷重を低減するために、開削工事時にはハンドブレイカなどを用いた人力掘削を優先する。その際、管路布設工区間では通行止めとし、その他の工事施工箇所では片側通行とする。

他方、FRPM 管の始点上流側から 0.64km の区間（第 1、2 工区）及び水管橋前後の 0.59km 区間（第 4 工区）においては、新しい配管を埋設するスペースがないため、既存 FRPM 管が埋設されている位置にダクタイル鋳鉄管を布設せざるを得ない。そのため、並走して布設されている口径 700mm の鋼管との間にバイパスを設けてこれらの区間の FRPM 管を断水状態にし、埋設され

た FRPM 管を撤去した後に、出来る限り同じ掘削断面を利用してダクトイル鋳鉄管を布設する。この場合、既存 FRPM 管が撤去済みであるため、断水期間を短縮するために大型のブレイカをバックホウに取付けてキュイラスを破碎して掘削することで掘削速度をあげて工事を行うことで工事期間を短縮する。

2) 深井戸付公共水栓の建設

公共水栓は 5 個の水栓を有する SEG の標準的な構造の施設があり、その構造を本プロジェクトにおいても適用する。深井戸付公共水栓の 10 本の深井戸の掘さくは、本体工事実施期間中の設計変更を避けるため、実施設計中にコンサルタントが現地業者を再委託契約して行う。深井戸付公共水栓を 1 基でも早く稼働させる必要があるため、その工程にも配慮が必要である。建設の優先順位としては、水中モーターポンプの納期分工事開始から短い期間で稼働開始が可能となるため、基本的には①給水車タイプの公共水栓、②深井戸付公共水栓の順とする。井戸能力の判定には、揚水試験を定められた方法で行う必要がある。

(2) 調達方針

ダクトイル鋳鉄管は「ギ」国で生産されていないため、日本または第 3 国から調達する。出来る限り早く調達することを基本方針とするため、日本メーカーや欧州のメーカーが対応できる ISO 規格とする。また弁類等は現地調達が不可能なため、日本または第三国から調達する。調達先は、調達の可能性ならびに品質、価格、納期について検討した上で決定する。その他の資材は SEG の標準仕様を参考にし、品質と維持管理を考慮したうえで、現地で入手可能な製品を出来る限り利用することとする。

資材のうち、保護砂、骨材、セメントは、コナクリ市またはコナクリ市近郊の村落から調達出来る。井戸の充填砂利はコヤ市近郊のマニヤで産出する花崗岩質の砂利が良質であり、既存の井戸の多くもこれを使用している。本計画では、品質管理に留意し、上質なものを採用する。

深井戸の水中モーターポンプの調達に際しては、調達後の維持管理を考慮し、アフターセールス・サービスを行うことが可能なものとする。

給水車については、調達は日本または第三国からとし、供与後の車両燃料費及び給水車運転手雇用関係費（給与等）は「ギ」国側の負担となる。

(3) 工期の方針

下図がノンプロジェクト無償と一般プロジェクト無償の工区分けの図である。黄色線がノンプロジェクト無償と一般プロジェクト無償の工区分けを示し、緑線は新設ダクトイル鋳鉄管の布設工事方法を示す。2 条布設は敷地の制約により既存 FRPM 管を取り除いた場所にダクトイル管を敷設し、3 条布設は既存の FRPM 管は残したまま側の敷地にダクトイル鋳鉄管を布設する。

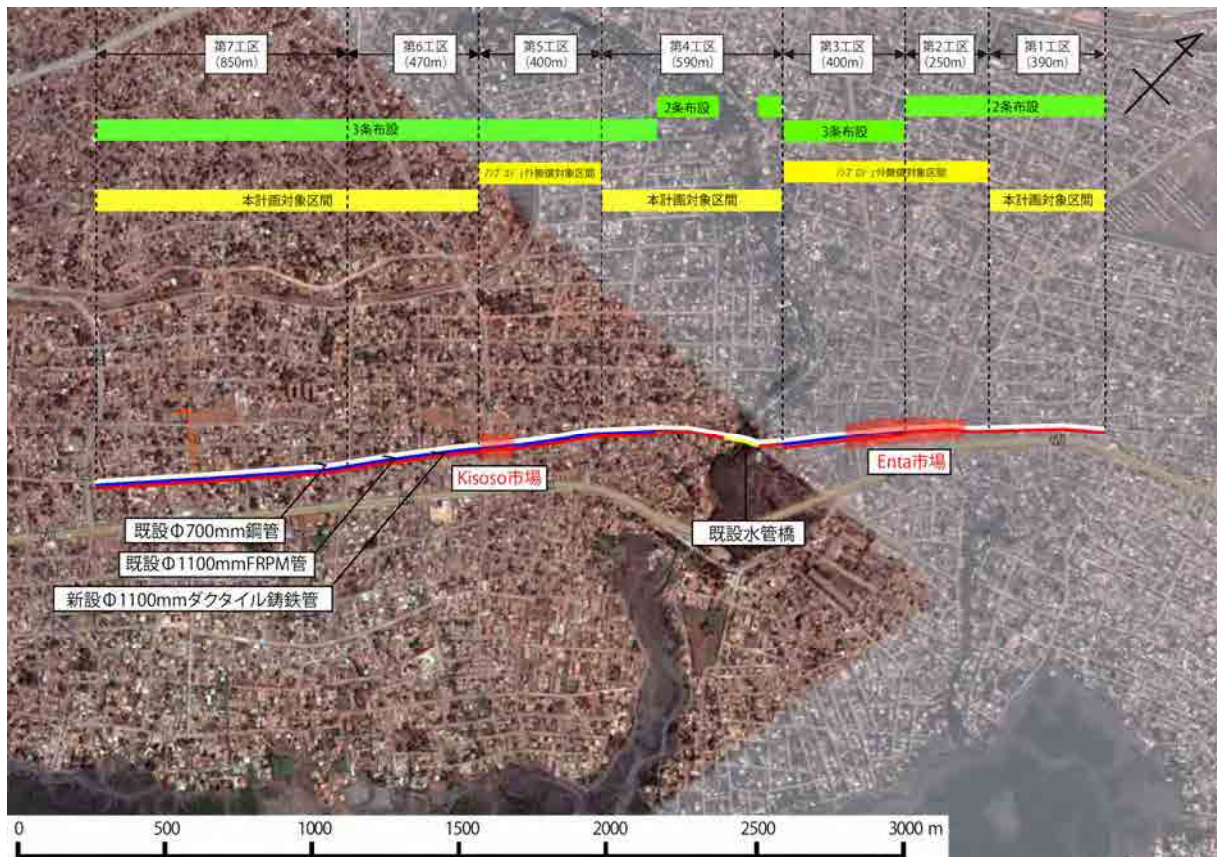


図 3-2 一般無償（本プロジェクト）とノンプロ無償の工区分け概念図

また、安全な施工のために、全 3.35 km 区間の工区を基本的に雨季期間中（6 月から 10 月）は、資機材の製作・輸送期間とし、送水管布設に関する工事は実施しないものとする。

ダクタイル鉄管布設工事においては、工期短縮のために施工スペース上配置可能な、上流施工班、下流施工班、付帯施設施工班の最大 3 班体制で工事を実施する。通水試験、最終水圧試験は既存管の処理と並行して実施することになり、資機材調達、工事開始前の準備、既設送水管処理を除く工期は約 3.5 ヶ月となる。

また、深井戸付公共水栓および深井戸無しタイプの公共水栓の建設については、公共水栓築造を 6 班体制、揚水システム設置を 2 班で行う。工事開始前の準備と資機材調達を除く工期は約 4 ヶ月となる。

給水車調達には、機器作成等に 5.0 ヶ月、製作完了から船積み・輸送および現地での調整、試運転まで約 1.5 ヶ月必要になり、工期は計 6.5 ヶ月となる。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 送水管更新計画

(1) 設計基準および準拠する規格

現地での協議結果、国内の検討結果から SEG が有する下記の設計基準に従って設計施工を行うが、これにない基準はフランス基準、日本基準を参考に設計する。

表 3-8 SEG 設計基準

	施設種類	構造物・施設	採用規格	備考
1	原水・浄水輸送	導水管	ダクタイル鋳鉄管又は HDPE 管／PN16	配管への違法な接続を 避けるため
2	原水・浄水輸送	浄水場への導水、お よび配水池への送水	ダクタイル鋳鉄管／PN16	配管への違法な接続を 避けるため
3	浄水配水	一次配水管	ダクタイル鋳鉄管／運転 圧力に応じて PN10～16	配管への違法な接続を 避けるため
4	浄水配水	二次以降の配水管	PVC 管／PN10	引込み用
5	浄水配水	引込み管	HDPE 管／PN10	
6	貯水構造物	配水池、給水塔、浄 水貯水池	鉄筋コンクリート製／C40 (350-400kg/m ³)	
7	ポンプ室	電気機械式機器およ び電気機器	ISO、フランス規格、ヨーロ ッパ規格又は同等規格	交換部品の調達が容 易
8	土木構造物	鉄筋、形鋼	ISO、フランス規格、ヨーロ ッパ規格又は同等規格	

- 1) 送水管はSEGの施設基準に従い、送水管用として指定されているダクタイル鋳鉄管を用いる。
- 2) ダクタイル鋳鉄管の規格は短納期を目指すため、幅広いメーカーから調達可能となるように、日本メーカー、欧州メーカーとも対応可能な ISO 規格製とする。
- 3) 送水管の調達先は、日本もしくは欧州製を想定した DAC/OECD 国製とする。

(2) 送水管布設計画概要

本計画は、コナクリ市に給水するイエスル浄水場から市街地への送水管（口径 700 mm、口径 1100 mm）の内、FRPM 管口径 1100 mm を新たにダクタイル鋳鉄管によって更新するものである。更新対象の送水管は、コナクリ市アンタ地区からサンゴヤ地区に位置する延長 3.35 km である。この布設にあたって、スラストブロックや各種弁室類を築造する。次表に送水管布設計画の概要を示す。

表 3-9 送水管布設計画

区分	内容
送水管	埋設の土被り 1.2 m、静水圧 1.44 MPa に水撃圧を考慮して検討した結果、ダクタイル鋳鉄管の仕様は下記のとおりである。 ・耐圧:2 MPa 以上 ・管厚:呼び厚さ 12.6 mm 以上(最小厚さ 10.2 mm 以上)とする。 ・外面塗装:ISO8179-2 に準じた亜鉛塗装仕上げ ・内面塗装:ISO 4179 に準じたポルトランドセメントモルタル ・継手:T 形または T 形相当
スラストブロック築造	曲管と T 字管部分に生じる不平均力に対し、保護コンクリートを設ける。
弁室築造	1) 口径 1100mm ダクタイル鋳鉄管製送水管用:空気弁、排水弁、安全弁、工事用制水弁 2) 既存口径 700mm の鋼管製送水管用:制水弁 3) 上記 1)、2)の送水管のバイパス用制水弁
その他付帯工事	舗装撤去復旧、水管橋付近法面防護、既設配管・弁室撤去、既設 FRPM 管、スラストブロック撤去を実施する。

(3) 送水システム全体における送水管更新の位置付け

コナクリ市の給水区域は、西は半島の先端にあるカルムコミューンから北東はドゥブレカ県、コヤ県まで拡大している。従来は PK0~PK30（半島先端から 0~30km）が SEG の給水区域であったが、現在は PK0~PK50（半島先端から 0~50km）まで拡大している。

更新対象の送水管は、図 3-3 コナクリ市給水システム概念図に示すように送水元であるイエスル浄水場から 23.5km の地点に位置する。

コナクリ市の給水は、80%（133,800 m³/日）を地表水から、20%（32,200 m³/日）を深井戸から取水している。地表水に関しては公称生産能力 123,000 m³/日のイエスル浄水場の 3 基の浄水施設で処理されるグランシュットダムから取水される系統とソソフォニア湖（5,000 m³/日）、カクリマ山湧水（5,800 m³/日）の取水施設から取水している。

イエスル浄水場は、この地表水からの取水のうち約 92%を占めており、コナクリ市給水の大部分を担っている。

コナクリ市給水の主要な施設の標高および配置を図 3-3 コナクリ市給水システム概念図に示す。イエスル浄水場で浄水された飲料水は、口径 1100 mm および口径 700 mm の二つの送水管により、自然流下によりコナクリ市中心部（イエスル浄水場から 27 km 離れた T4 道路）まで送水されている。

更新対象の送水管は、この口径 1100 mm の送水管末端に位置し、この送水管を用いて下流に位置する 8 つの配水池（シンバヤ、コロマ、カルム、JICA1、アヴィアシオン、カポロ、ベル・ビュー、アルマミヤ）に送水している。これらの配水池は、ギニア政府の主要な行政機関が位置するカルムコミューンへ配水しており、この送水システムは、行政的、経済的にも重要な施設となっている。

イエスル浄水場からの送水管のうち口径 700mm は、鋼管であり、第 1 次コナクリ市給水計画によって 1960 年代に布設された。また口径 1100mm は、ダクタイル鋳鉄管であり、第 2 次コナクリ市給水計画によって 1990 年代に布設された。口径 700mm については、布設後 50 年を経過しており、老朽化が進んでいるものの、一部区間（T4 道路からアヴィアシオン配水池までの区間、イスラム開発銀行によりダクタイル鋳鉄管に更新予定）を除いては、大きな漏水などの問題は生じていない。口径 1100mm については、老朽化の問題などは生じていない。

イエスル浄水場（標高約 170m）と更新対象送水管（標高約 40m）の標高差は約 130m 程度ある。イエスル浄水場で浄水された飲料水を 24 時間送水しているため、一部上流側で給水量不足に伴う空気混入があるものの、下流側では送水管は常時満水で使用されている。

現在 SEG は、コナクリ市給水システムの給水量不足に対応するため、イエスル浄水場からの限られた飲料水を、適宜各配水池に分配する必要が生じている。そのため、主要なバルブ（イエスル浄水場の浄水池出口に位置するバルブや T4 道路に位置するアヴィアシオン配水池行きのバルブなど）を調整し、送水システムの水運用を実施している。この水運用は、大きく次の 2 つに分けることができる。

表 3-10 送水システムの水運用

曜日	概要
月、水、金、日	口径 700 mm と口径 1100 mm を分離して運用する日
火、木、土	バルブ操作を行い、口径 700 mm の水を口径 1100 mm に流して、高台地区(シンバヤ、コロマなど)に多くの水を送る日

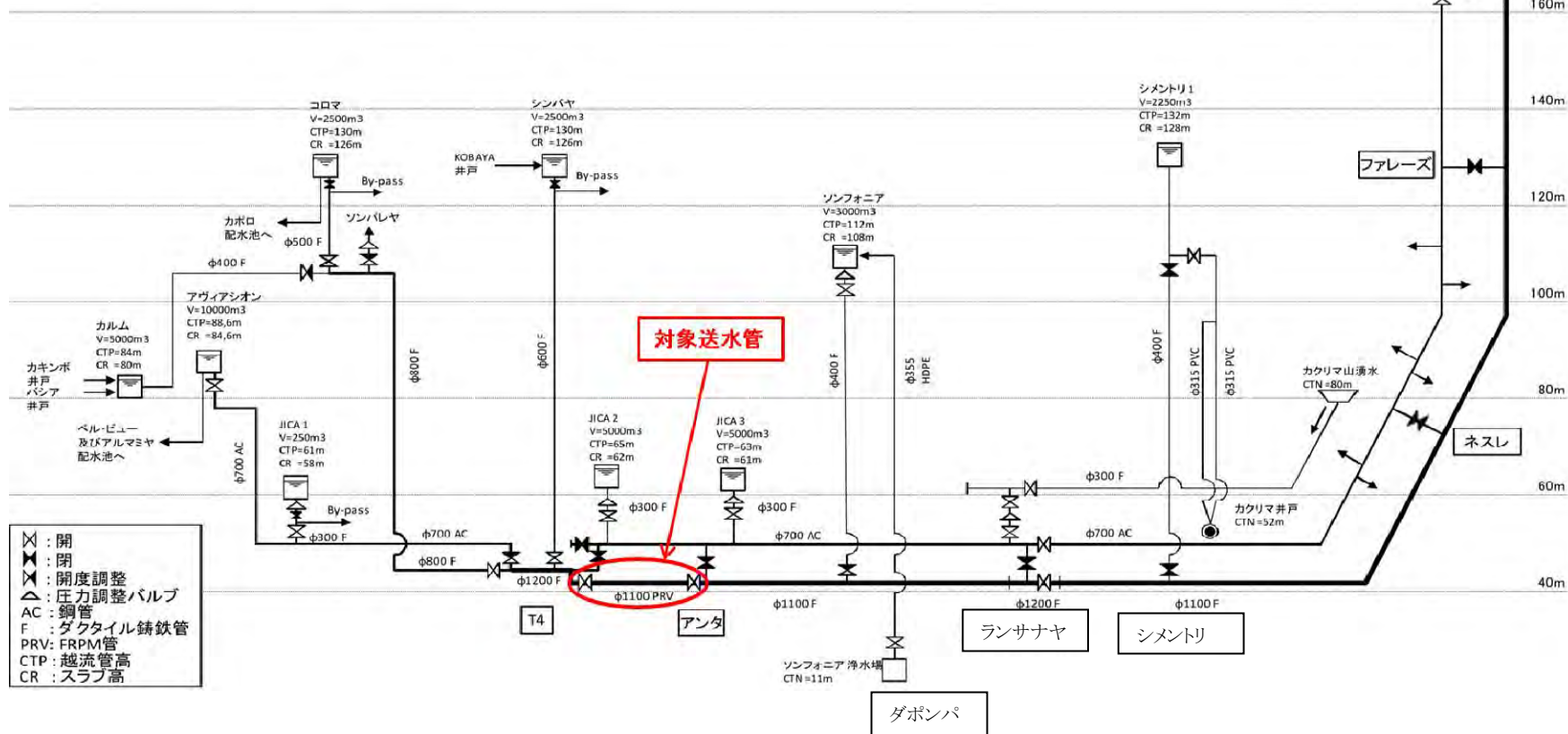
バルブ操作に伴い、送水管内部の水圧は変動しており、特に口径 1100 mm および口径 700 mm の二条送水管の末端部では、動水圧の変動が大きくなっている。このバルブ操作の影響により、既存 FRPM 管には、1 MPa を超えた動水圧が掛かることもあり、管破断のリスクを高める原因に繋がっている。しかしながら、シンバヤ、コロマ、カルムなどの高台地区における水事情の逼迫具合と人口規模を考えると、これらの地区に必要な水量を送水するためには、最低でもこの程度の圧力を確保する必要がある、運用上高圧でもやむを得ない状況である。

またコナクリ市における水事情は現在も逼迫している状況であるが、将来的な人口増加を鑑みると、さらなる逼迫状況が想定されており、これを解決するため 2030 年の水需要を満たす第 4 次コナクリ市給水計画が現在策定されている。この計画では、取水から配水に至る各施設において、既存の給水能力に加えさらに 340,000 m³/日の給水能力の増強が実施される計画となっている。ギニア政府は中国に支援を要請したが目途はたっておらず、さらに SEG では現在実施されている 2014 年の人口センサス調査の結果を踏まえた計画の見直しを行う予定としている。このような状況であり、この計画の施設建設が始まるのは、未だ先のことだと考えられる。また、この計画で布設される新規送水管は、イエスル浄水場からの既存送水管（口径 1,100 mm 口径 700 mm の二条管）とは約 1 km 程度距離を離して設置される計画となっており、既存の送水システムと常時水の融通を行うのではなく、別の送水システムとして運用される構想となっている。

以上のことから、更新する送水管の計画に当たっては、これらの水運用が更新後も続くことを念頭に水撃圧や高圧運転の影響があっても、適切に送水できる施設とすることが必要である。

イエスル
生産水量
123,000m³/日

イエスル第1	イエスル第2,第3
V=700m ³	V=3000m ³
CTP=172.55m	CTP=172.55m
CR =168.4m	CR =168.4m



(4) 水理計算の結果

SEG から提供を受けた各配水池の受水量を基に、現況および計画の水理計算を実施した。その結果を資料-5(2) 水理解析計算書に添付する。

(5) 水撃圧とその対策に関する検討結果

資料-5(2) 水理解析計算書に示す既存送水管に作用する水撃圧の検討の結果、アヴィアシオン配水池に向かう T4 のバルブを 30 分で閉止する場合において、1.27 MPa の動水圧が作用することが分かった。そのため、既存管をより耐圧の配管に更新する必要があると言える。

また新設送水管に作用する水撃圧について検討した結果、水撃により負圧が生じる恐れもあり、この場合には水中分離が発生する可能性があることから、新設するダクタイル鋳鉄管末端部の既存仕切弁上流側に安全弁を設置することとする。

(6) 管径の検討結果

送水管の管径は、既存が口径 1100 mm であるため、口径 1100 mm と口径を 1 段階大きくした口径 1200 mm で水理計算を行って比較した。その結果は資料-5(2) 水理解析計算書の 7. 改善策の評価に示すとおり、口径 1200 mm としても損失水頭は 1.15 m と口径 1100 mm の 1.76 m から 0.61 m 小さくなるに過ぎず、口径 1200 mm に増径しても水圧改善の効果は小さいため、新設送水管の口径は、口径 1100 mm とする。

(7) 管材選定の代替案比較、選定理由

現在 SEG が使用している導水管、送水管の内、口径 600 mm 以上の配管の管種別延長を次表に示す。鋼管は全体の約半分を占めるものの、これらが布設された年は、1964 年と 50 年前となっている。ダクタイル鋳鉄管も全体の約半分を占めるものの、布設年は 1964 年だけでなく近年布設される配管にも採用されている。

現在準備が進められているイスラム開発銀行が支援する送水管の布設替えでは、老朽化が進み、漏水などの問題が生じている既存鋼管口径 600 mm で長さ 1.6 km および口径 700 mm で長さ 7.7 km をダクタイル鋳鉄管に布設替えするものである。

近年 SEG は、新規に布設する配管の内、口径 300 mm 以上の配管は、ダクタイル鋳鉄管に統一している。導水管、送水管についても、イスラム開発銀行の支援プロジェクトのように、鋼管からダクタイル鋳鉄管に管種を変更している。これは、ダクタイル鋳鉄管にすることで鋼管のように容易に盗水できなくすること、管種を統一することで維持管理を容易にすること、鋼管よりも腐食しにくいダクタイル鋳鉄管を用いることで配管を長寿命化させることなどの理由による。

本プロジェクトでは、布設するダクタイル鋳鉄管の口径が 1100 mm であることから、上記方針に従い、ダクタイル鋳鉄管を採用するものとする。

またダクタイル鋳鉄管の管厚については、管に作用する内圧および外圧に対して安全なものとなるように設計する。

表 3-11 管種別延長（口径 600mm 以上）

管種	口径 (mm)	延長 (km)	布設年	施設種別
鋼管	800	44.0	1964	導水管
	700	30.5	1964	送水管
	600	2.6	不明	送水管
	小計	77.1		
ダクトイル 鉄管	1000	36.0	1964	導水管
	1000	8.0	2006	導水管
	1100	23.5	1998	送水管
	800	2.0	不明	送水管
	600	15.2	不明	送水管
	小計	84.7		
FRPM 管	1100	3.35	2009	送水管

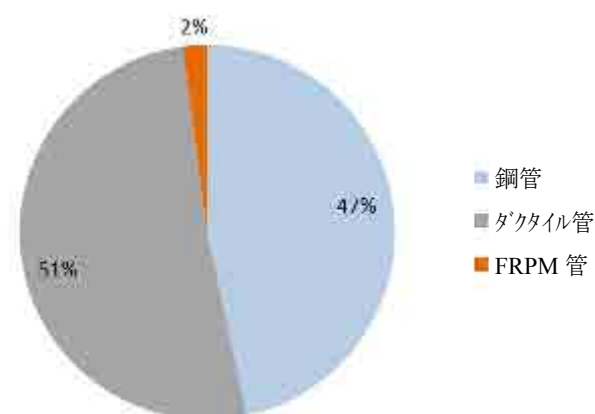


図 3-4 口径 600 mm 以上の導・送水管の管種別使用割合

(8) 対象送水管に作用する内圧および外圧の計算結果

上記新設送水管に作用する水撃圧の検討の結果、内圧は 2.0 Mpa 以内と見込まれる。そのため、2.0 MPa を設計内圧として採用する。

外圧の計算は、土圧および路面荷重を基に計算される。路面荷重として、25 トントラック 2 台の荷重を見込んで計算した。

これらの内圧と外圧の検討の結果、ダクトイル铸铁管の管厚の最小厚さは、10.2 mm 以上、呼び厚さ 12.6 mm 以上とする。

(9) 送水管の埋設深度

既存 FRPM 管の土被りは、施工図上では 0.8 m、アスファルト地点は 1.0 m であるが、アスファルト以外の地点の実際の土被りは約 1.0 m～1.4 m となっていた。これは FRPM 管の埋設時に埋戻し土砂の余盛を行い、または表層が雨水で流された結果、ばらつきが生じていると考えられる。SEG の配管標準土被りは 1.0 m であるが、FRPM 管埋設道路にはマイクロバスやトラックが通過する可能性があるため、日本の標準である 1.2 m を最低土被りとして採用する。既存の FRPM 管の埋設位置調査のために掘削した結果では上述のように 1.0～1.4 m と施工図上の 0.8 m より増えているため、地表は降雨により削られる恐れはほとんどない。加えて地表に傾斜がある部分は降雨により削られる恐れがあるが、そのような場所には大型のトラックが通行する可能性がほとんどないためである。一方では管厚算定上、25 トンのトラック 2 台分の荷重をもとに算定しており問題ない。埋設区間のほとんどは未舗装道路であるが、一部 T4 道路から T5 道路の間の 500 m の区間や T6 道路を交差する地点では、アスファルト舗装が施されており、これらの道路下に埋設する際も、SEG 標準土被りの 1.0 m ではなく、1.2 m とする。なおこれらの、アスファルト舗装道路は、SEG の所有する水道専用用地内にあるが、道路自体の管轄は公共事業省であるため、施工の際には、工事許可の届け出などの必要な措置を実施する。

(10)施工時の留意事項

施工に当たっては、施工方針に示すように、既存 FRPM 管の破断リスクを最小限とすること、工期を可能な範囲で短縮すること、可能な限り現況の送水能力を維持することに留意しなければならない。また施工品質に関しては、我が国無償資金協力で要求される本邦標準の施工品質のレベルを保ちつつ、「ギ」国事情にあった技術で建設する。

(11) 管路布設標準断面図

対象区間の道路の両側には SEG の敷地境界を明示するための杭が打たれており、新設する送水管は、基本的に敷地境界内に布設する。敷地境界内には、既に鋼管口径 700mm と FRPM 管口径 1100mm が布設されているが、一部区間を除き、新設送水管を新たに併設させる用地の余裕はある。施工に支障をきたさない限り、送水能力を出来る限り維持するために、原則的に工事期間中も FRPM 管による送水を継続して行ないつつ、ダクトイル鋳鉄管へ切り替える計画とする。この際、敷地境界内に、送水管上流側よりみて、既存 FRPM 管が中央、既存鋼管が右側、新設ダクトイル鋳鉄管が左側という配置となるように布設する。なお、ダクトイル鋳鉄管の開削断面の両端は、それぞれ、FRPM 管の開削断面端から 1 m 以上（右側）、家屋から 1 m 以上（左側）確保することを基本とする。

またアンタ区間および水管橋前後区間については、SEG の敷地境界が狭いことや既設水管橋を利用することから、新設送水管を併設する用地の確保が難しいため、既設 FRPM 管を撤去し、掘削深度を確保した上で新設送水管を同じ場所に設置する計画とする。なお、同区間の施工期間中は鋼管 700mm のみを用いて送水することになるが、鋼管 700mm と新設送水管 1100mm のバイパス工事を先行して実施することにより、送水能力低下に伴う弊害を最小化するように配慮する。

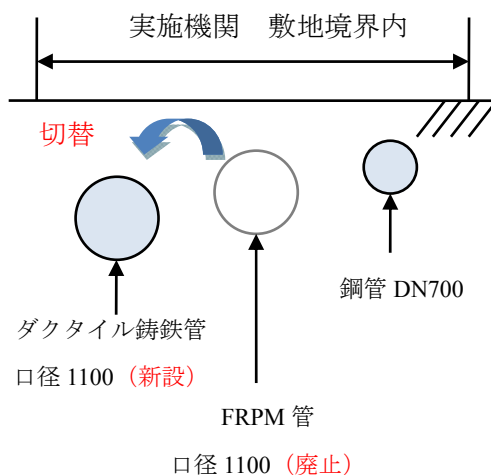


図 3-5 布設位置関係図（キソソ-サンゴヤ区間）

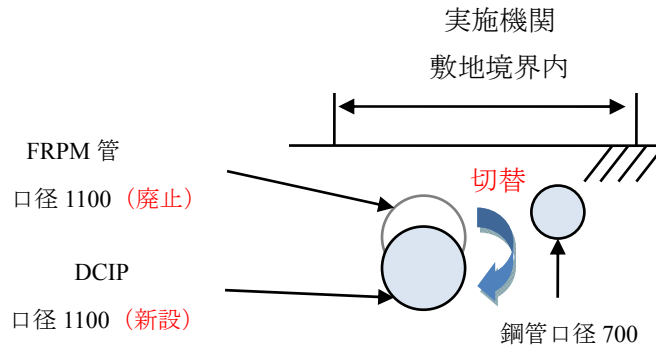


図 3-6 布設位置関係図（アンタ区間、水管橋前後区間）

(12) 空気弁、排水弁、制水弁等の付帯構造物に関する検討結果

新設する送水管には、管路の維持管理用として空気弁および排水施設（排水弁）を適宜設置する。空気弁については、管路の凸部に設置し、管内の空気による通水障害が生じないように計画する。また排水弁については、管の布設時における夾雑物の排出や管内に発生した濁水などの排水及び工事ならびに事故等非常時の管内水排水のために設置する。排水弁は、管路の底部で排水が可能な場所に適宜設置する。

制水弁については、工事期間中に対象区間を全て断水するのではなく、断水区間を極力短くするため、口径 1100 mm と口径 700 mm をバイパス管で接続することで、対象区間下流への影響を小さくすることを計画する。これに伴い、口径 700 mm、口径 1100 mm に適宜制水弁を設置する。

(13) 水管橋整備の必要性の検討

更新対象区間には、一部河川横断箇所が存在し、鋼管の口径 1100 mm の多径間単純支持のパイプビーム水管橋が設置されている。この水管橋は 2008 年に建設され、橋および鋼管部では、塗膜の薄れや剥がれが生じているものの、大きな錆の進行は確認されなかった。そのため、更新や補修などの必要性は認められなかったため、そのまま継続して使用することとした。

3-2-2-2 公共水栓建設計画

公共水栓は①送水管に直接接続するタイプ、②公共水栓の側に建設する深井戸から給水するタイプ、③給水車で給水するタイプがある。本プロジェクトでは高台地区の送水管の圧力が不足するため、②および③のタイプを建設する計画とした。

②タイプの深井戸付公共水栓は、既存のタンク付公共水栓または新設のタンク付公共水栓の側に深井戸を掘り、水中モーターポンプで揚水し、タンクに貯める。動力源は発動発電機とする。公共水栓は、1 基当たり 5 つの水栓、ポリエチレン製の小型タンクと滅菌・フィルター機器が付いた SEG がコナクリ市で用いている標準型とする。③のタイプは公共水栓のみが建設される。

(1) サイト選定

サイトの選定については次の 3 つについて検討し、SEG から提出されるリストをもとに最終決定する。深井戸付公共水栓のクライテリアは①給水状況が悪いサイト（給水率の低い地域）、②給水車のアクセスが悪いサイト、③施工及び発電機を含む施設設置のために十分な広さの用地が確

保されているサイト、④公有地であるサイト、⑤水理地質上において地下水の確保が困難ではないサイト、⑥井戸の塩水化を避けるため海岸から至近距離に無いサイトとする。また、深井戸無し公共水栓のクライテリアについては①給水状況が悪いサイト（給水率の低い地域）、②給水車アクセスの良いサイト、③施工及び施設設置のために十分な広さの用地が確保されているサイト、④公有地であるサイトとする。これらから地域的な配置のバランスを考慮して選定する。

下記にSEGから受領した深井戸付公共水栓のサイトリストと深井戸無し公共水栓のサイトリストを示す。深井戸付公共水栓のサイトリストには予備サイト5サイトを追加している。これらのサイトリストが上記クライテリアを満たすかの調査・確認を実施設計時に行うこととする。

表 3-12 深井戸付公共水栓サイト

優先 順位	GPS 番号	住所	セクター	カルティエ	コミュン	GPS データ (時.分.秒)		標高 (m)	試掘 実施	備考
						緯度	経度			
1	10	Chez le chef du Quartier Kourouma	Secteur 1	Hamdallaye 2	Ratoma	N9 34 40.4	W13 39 17.1	43	○	
2	40	Prés de Mme Touré SEG	Cantine	Simbaya Gare	Ratoma	N9 37 10.2	W13 36 08 8	106	○	公共水栓建設済
3	58	Carrefour Bélér	Bambeto Marché	Koloma 1	Ratoma	N9 35 21.0	W13 37 44.8	124	○	公共水栓建設済
4	60	Chez Mr Diop	Secteur 1	Koloma 1	Ratoma	N9 35 22.6	W13 37 38.7	134	○	公共水栓建設済
5	77	Rue Mosquée (Ivette) Devanture Famille Soumah	Mosquée	Lambandji	Ratoma	N9 38 20.4	W13 37 13.3	19	○	
6	87	Long Clôture Koloma (Face Justin Morel)	Collège	Soloprime	Ratoma	N9 35 49.0	W13 37 25.6	106		
7	111	Clôture Ecole Primaire de Soloprime	Secteur 4	Soloprime	Ratoma	N9 35 44.8	W13 37 46.1	94		
8	88	Prés mosquée Kakimbo (bafond)	Mosquée	Hamdallaye 2	Ratoma	N9 35 12.9	W13 38 39.7	67		
9	17	Face Ecole Kaloga Oumar	Pharmacie	Hamdallaye 2	Ratoma	N9 34 52.0	W13 39 01.7	67		
10	57	Devanture Mosquée Centrale Koloma	Mosquée	Koloma 1	Ratoma	N9 35 09.8	W13 37 48.7	119		
11	71	Au Siège Conseil Quartier Dar ES Salam	Mouctar Bah	Dar Es Salam	Ratoma	N9 34 41.12	W13 38 12.6	91		
12	73	Face Mosquée Principale	Secteur 3	Hamdallaye 1	Ratoma	N9 34 19.2	W13 38 55.1	55		
13	118	Devanture Parc Camion	Secteur 1	Bomboly Mosquée	Ratoma	N9 35 39.1	W13 37 09.8	126		
14	120	Face Parc Camion	Secteur 1	Bomboly Mosquée	Ratoma	N9 35 38.2	W13 37 09.0	127		
15	1	Carrefour Garage (Prés Famille I. Baldé)	Secteur 2	Wanidara	Ratoma	N9 38 21.9	W13 34 50.7	120		
16	2	Devanture terrain réservé pour Gendarmerie	Secteur 7	Kobaya	Ratoma	N9 38 30.0	W13 35 28.1	110		予備
17	30	Face Mosquée Bassara (Zone Elh. Touré Citerne SEG)	Bassara	Bantouka 2	Ratoma	N9 36 34.8	W13 36 41.2	106		予備
18	39	Face Colonel Makanera	Secteur 6	Simbaya Gare	Ratoma	N9 37 29.2	W13 36 28.0	87		予備
19	70	Prés de Chez Fofana Syndicat	Secteur 4	Dar Es Salam	Ratoma	N9 34 56.1	W13 38 19.3	109		予備
20	119	Prés L'Agence SONAG	Prince	Bantouka 2	Ratoma	N9 36 27.6	W13 36 40.4	105		予備

表 3-13 深井戸無公共水栓サイト

優先 順位	GPS 番号	住所	セクター	カルティエ	コミュニン	GPS データ (時.分.秒)		標高 (m)	試掘 実施	備考
						緯度	経度			
1	18	Face chez Doyen Keita SEG	Keitaya	Kissoso Plateau	Matoto	N9 38 32.8	W13 34 45.4	99		
2	28	Près de Chef Secteur Conté Mamadouba	Keitaya	Kissoso Plateau	Matoto	N9 38 29.0	W13 34 37.0	99		
3	35	Devanture Chez Mamouna Bangoura		Sangoyah Hauteur	Matoto	N9 38 05.5	W13 34 43.4	103		
4	99	Devanture Mosquée Arafat	Secteur 4	Tannene Hauteur	Matoto	N9 35 30.5	W13 36 32.7	68		
5	107	Face G.S Elhadj Ousmane Koumbassa	Ecole	Gbessia Olympio	Matoto	N9 34 20.3	W13 38 10.5	67		
6	103	Devanture Famille Moh. L. Bangoura	Carrière	Dabondy Ecole	Matoto	N9 34 15.7	W13 38 23.5	60		
7	5	Petit Lac Devanture Nouhan Kaba	Kankank oura	Taouyah	Ratoma	N9 34 38.4	W13 39 26.5	26		
8	12	Face Mosquée Fodediya	Mosquée	Ratoma Dispensaire	Ratoma	N9 35 01.2	W13 39 26.3	34		
9	14	Chez Sékou Oumar Keita	Momoso umayah	Ratoma Dispensaire	Ratoma	N9 35 08.2	W13 39 37.7	30		
10	114	Devanture Feu Italo Zambo	Fawouliya	Kipé	Ratoma	N9 36 07.4	W13 39 15.5	21		
11	115	Carrefour Lycée Kipé	Morifode ya	Kipé	Ratoma	N9 36 09.8	W13 39 05.5	31		
12	112	Long Clôture Collège	Collège	Kaporo Centre	Ratoma	N9 36 44.3	W13 38 33.3	27		
13	96	Face Koro Dabo (SEG)	Khoreg be	Nongo	Ratoma	N9 37 22.0	W13 37 52.9	31		
14	101	Devanture Famille Fatou Seny Soumah	Koffi Annan	Nongo	Ratoma	N9 37 00.8	W13 38 21.5	25		
15	79	Long Cour Stade RUSAL	Khombet	Lambandji	Ratoma	N9 38 00.7	W13 36 40.7	39		
16	47	Chez Mme Diakité	Missira	Yattaya	Ratoma	N9 39 20.6	W13 34 49.3	92		
17	46	Devanture Garage Mécanique	Marché	Yattaya	Ratoma	N9 39 27.3	W13 34 33.0	93		
18	64	Près du Marché Habiba	Secteur3	Kaporo Rail	Ratoma	N9 35 57.3	W13 38 12.2	100		
19	110	Face Ecole La Source	Mosquée Centrale	Simbaya Ecole	Matoto	N9 36 38.1	W13 36 17.4	84		
20	113	Devanture Grande Mosquée Africof Miniére	Secteur 1	Miniére	Dixinn	N9 34 03.4	W13 39 40.7	23		

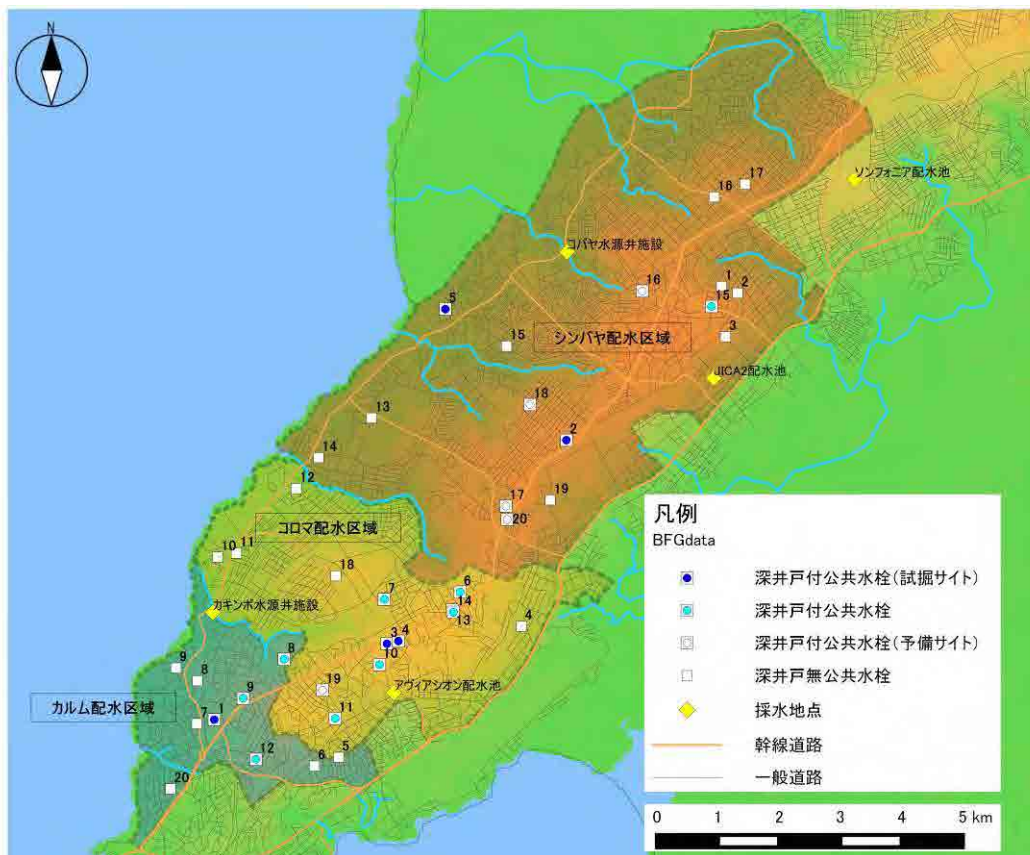


図 3-7 公共水栓配置図

(2) 公共水栓の給水規模

コナクリ市の給水原単位の目標が $63 \text{ l/人} \cdot \text{日}$ である一方で、送水管設置完工 3 年後の高台地区の予想給水原単位（送水管 3.35 km の更新分のみを考慮したもの）は民間企業・工場等の利用を含めて $25 \text{ l/人} \cdot \text{日}$ 程度である。また、社会経済調査結果から現在の各家庭における 1 人 1 日あたりの高台と低地を含めた給水量平均は $16 \text{ l/人} \cdot \text{日}$ である。公共水栓の既存の水道メーターからは深井戸付公共水栓で $7 \text{ m}^3/\text{日}$ が最大であり、給水車で給水する公共水栓では給水車が最大 3 往復で $5 \text{ m}^3 \times 3$ 往復で 15 m^3 が最大である。

このように高台地域では、現在の水消費量と目標とに大きな差がある。給水量不足は社会問題になっており、SEG は高台地域への給水（現時点では給水車による）を最優先で行っている。他方、SEG の標準型公共水栓は、5 栓の蛇口と 5 m^3 の水槽で構成されている。1 栓当たりの利用者数は最大でも 300 人と見込む。これは、公共水栓の 1 人当たりの占有時間（1 時間に 50 人が最大）からも推定することができる。従って、5 栓で計 1500 人となり、1500 人まで最大限に給水可能な水量として、 $1500 \text{ 人} \times 16 \text{ l/人} \cdot \text{日}$ から、給水量は $24 \text{ m}^3/\text{日}$ を目安とする。また径 20 mm の水栓の 1 栓あたりの流出量は毎分 20 l 程度である。ここから 24 m^3 を供給するための時間は、合計 5 栓で 4 時間と計算される。稼働率を考慮するとこの時間は妥当と判断される。ここで給水原単位として $16 \text{ l/人} \cdot \text{日}$ を選定した理由は、地下水への影響を出来るだけ抑えつつ、出来る限り多くの人へ裨益させることとするためである。これは給水車で配水するタイプの公共水栓も併せて考えれば目標給水原単位として妥当と考えられる。

一方で水理地質条件では、下記(3)水源計画で示すように SNAPE（国家水源整備局）が行ったコナクリ市の 41 本の掘さく結果からでは、平均揚水量は 8.7 m³/h である、24 m³/日の給水量は平均的には達成可能である。また最低の 2.5m³/h 程度の揚水量しか得られない場合にも、9.6 時間で揚水可能であるため、ほとんどの井戸でこの 24 m³/日は給水可能と考えられる。

(3) 水源計画

本計画では実施段階で井戸の掘さくを行って、深井戸を水源に公共水栓が独立して給水を行うことが目標である。しかし、掘さくすれば、どこでも 24 m³/日の水量が得られるわけではない。加えて、先述した通り、公共水栓の位置は、水理地質的な自然条件に配慮して決定されたものではなく、上記クライテリアから決定された。井戸掘さく地点で電気探査を行わないのもこのためである。

掘さくを行ってからでなければ、揚水量が分からないため、施工時に揚水量にあわせて水中モーターポンプの選定を行う。また、万が一、井戸として採用できない場合は、他の給水車や配管接続などの方法を使って配水しなければならない可能性もある。

このため、揚水量、平均深度、その他設計に必要なパラメータは、SNAPE が行なったコナクリ市内の 41 本の深井戸掘さくの実績から揚水量の想定を行い、概略設計を行った。SNAPE が 2008 年にコナクリ市内で行った掘さく 41 本のデータを以下に示す。

表 3-14 SNAPE 掘さく深井戸一覧

番号	井戸番号	コミュニティ	カルチエ	サイト	深度(m)	標高(m)	揚水量(m ³ /h)	動水位(m)	地質
1	F1	KALOUM	ALMAMYA	ALMAMYA 1	40	26	15	31.3	ダナイト
2	F2	KALOUM	ALMAMYA	ALMAMYA GOUVERNEUR	34	16	9	22.4	ダナイト
3	F3	KALOUM	SANDERVALIA	SANDERVALIA	31	8	8	22.3	ダナイト
4	F4	KALOUM	BOULBINET	BOULBINET	25	15	10	19.2	ダナイト
5	F5	DIXINN	BELLE VUE	ECOLE SAINTE MARIE	52	28	8	43.3	ダナイト
6	F6	DIXINN	DIXINN CENTRE	MosQUEE	67	15	10	55.4	ダナイト
7	F7	DIXINN	DIXINN	PHARMA GUINEE	40	12	20	28.4	ダナイト
8	F8	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE GEANDARMERIE	40	16	8	31.3	ダナイト
9	F9	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE CARREFOUR CHINOIS	37	17	7	31.2	ダナイト
10	F10	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE CENTRE CTITI CAMARA)	40	17	7	27.76	ダナイト
11	F11	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE CENTRE II	43	20	8	31.2	ダナイト
12	F12	DIXINN	BELLE VUE	BELLE VUE COMMADAYAH	58	42	10	52.2	ダナイト
13	F13	MATAM	CARRIERE	CARRIERE	43	22	6	34.4	ダナイト
14	F14	MATAM	MATAM	CONCASSEUR 2	46	19	6	31.07	ダナイト
15	F15	MATAM	MATAM	CONCASSEUR 1	67	47	9	55.4	ダナイト
16	F16	MATAM	MADINA	MADINA MARCHE	34	22	15	28.03	ダナイト
17	F17	MATAM	MADINA	MADINA CENTRE DE SANTE	49	17	10	35.4	ダナイト
18	F18	RATOMA	KAPORO	KAPORO BIS	46	14	3.5	34.4	ダナイト
19	F19	RATOMA	SIMBAYAH	PETIT SIMBAYAH	62	16	10	50.4	ダナイト
20	F20	RATOMA	VVANINDARA MARCHE	SECTEUR I MosQUEE	43.45	17.33	6.5	34.78	ダナイト
21	F21	RATOMA	VVANINDARA	SECTEUR 3 CARRE 2 MosQUEE	63.49	47.87	7	57.65	ダナイト
22	F22	RATOMA	TAOUYAH	TAOUYAH AFRICOF	31	10	17	19.84	ダナイト
23	F23	RATOMA	TAOUYAH	TAOUYAH GARE	34	9	10	19.5	ダナイト
24	F24	RATOMA	BAMBETO	BAMBETO	40	19	10	31.3	ダナイト
25	F25	RATOMA	VVANIDARA -T5	MosQUEE	56	31.36	2.5	44.16	ダナイト
26	F26	RATOMA	YArrAYA	SECTEUR 4 ROUTE LE PRINCE	56	36.52	3.5	44.14	ダナイト
27	F27	RATOMA	YATTAYA T- 6	MosQUEE MDou sAL10U sow	61.36	20.44	7.1	47.26	ダナイト
28	F28	RATOMA	YATTAYA SECTEUR 4	HADIA AssY sYLLA	50	34.04	4.5	41.96	ダナイト
29	F29	RATOMA	KOBAYA SICTEUR 6	MosQUEE KOULwALATOU	55.31	38.65	4.5	46.55	ダナイト
30	F30	RATOMA	KAPORO	KAPORO BIS	46	14	15	34.4	ダナイト
31	F31	RATOMA	KAPORO	KAPORO RAIL	49	20	10	40.3	ダナイト
32	F32	RATOMA	KIPE	KIPE	52	37	8	43.3	ダナイト
33	F33	RATOMA	KIPE	CITE DES MEDECINS	34	21	10	25.3	ダナイト
34	F34	RATOMA	KAKIMBO	KAKIMBO VILLAGE	58	21	7	43.5	ダナイト
35	F35	RATOMA	YATTAYA	SECTEUR 4 MosQUEE MissIRA	57	38	3.5	47.88	ダナイト
36	F36	RATOMA	KAPORO	KAPORO CENTRE DE SANTE	37	12	7	22.5	ダナイト
37	F37	MATOTO	DAR ESSALAM	DAR ESSALAM	52	39	10	46.2	ダナイト
38	F38	MATOTO	GBESSIA	AVIATION MILITAIRE	34	16	15	22.4	ダナイト
39	F39	MATOTO	YIMBAYA	GENDARMERIE KOSA	61.49	38.97	7	49.85	ダナイト
40	F40	MATOTO	SIMBAYAH	SECTEUR 9	55.43	35.83	7	46.67	ダナイト
41	F41	MATOTO	DARE ES SALAM	DAR ES SALAM PLATEAU	64	25	4	46.6	ダナイト

上記のデータから標高と掘さく深度の関係から相関を導き出すと下記の通りとなる。

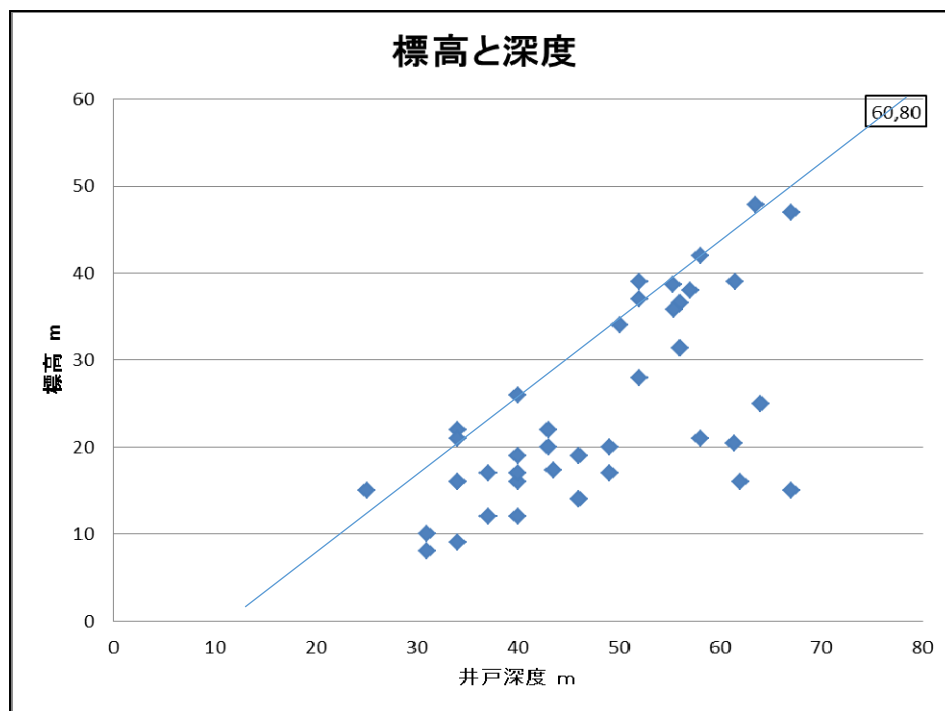


図 3-8 標高と掘さく深度との相関関係

この関係にはこの相関があり、標高が高くなれば井戸深度は深くなる。この関係を勘案し（例：標高 60m で 80m の深度）、今回の試掘井の平均仕上げ深度（83.9m）を考慮すると、新規に 10 本の掘さくを行うための公共水栓用井戸の深度を平均 80m とした。

揚水量について分析したが、揚水量と深度の関係には相関はなく、平均の揚水量は 8.7 m³/h、最低 2.5 m³/h、最高値 20 m³/h であった。

上記 41 本のデータから推測すると、揚水量はコナクリ市において、水理地質条件に配慮して掘さくすれば、8 m³/h 程度は期待できるということである。しかし、今回は公共水栓位置が既に決まっており、水理地質条件に配慮して掘さく地点を決定することはできない。

したがって、41 本の平均値の 8 m³/h を下回る 6 m³/h を想定して、その水位を想定した。41 本の動水位の平均は 40m である。また、今回試掘した 5 本の平均動水位は 37m であった。これらにより、動水位を 40m と設定する。

公共水栓は 300～400m の間隔で位置しており、井戸間の相互の影響圏には入らないものである。また、1 日揚水量は 24 m³/日であり、地下水賦存には大きく影響しないと考えられるが、特に高台地域のうち、標高の高いサイトでは定期的に水位が計測できるよう井戸に水位計用孔¹を設置し、SEG が水位のモニタリングを行うことが可能のように配慮する。

(4) 深井戸付公共水栓施設の構成

公共水栓施設の付帯施設として、1) 深井戸、2) 揚水システム（水中モーターポンプ、発動発電機）、3) 小型タンクを伴う。各施設の設計条件は、下記のとおりである。なお、井戸の揚水量

¹井戸に付ける水位測定孔は PVC 管で、水位計（口径 18mm ぐらい）の入る直径のもので、設置ポンプの上部まで挿入しておく。

に余裕が出た場合には、給水車のポンプを用いての取水が可能な車両給水栓用の配管を設置する。同時に水中モーターポンプ点検時を考慮し、給水車から配水を受けることが可能な配管を設置する。

公共水栓本体は SEG 標準型であり、給水車で配水するように設計されている。この直近に井戸を掘さくし、公共水栓の上部にある水槽まで揚水する。

深井戸付公共水栓の設計基準は下記の通りとする。

表 3-15 公共水栓の設計基準

項目	設計基準
・公共水栓 1 基あたりの利用者数基準	1500 人
・1 日給水量	24 m ³ /日

(5) 機器の設計と仕様

以下に各装置の設計と仕様について述べる。

概略設計での水中モーターポンプの仕様は、これまでの検討結果と試掘の結果も踏まえ以下の 4 種類と設定する。

- 1) 1.5 m³/h h=56m (最大 16 時間運転で最低給水量 24 m³/日)
- 2) 3.5 m³/h h=56m (6 時間運転で最低給水量 21 m³/日)
- 3) 6 m³/h h=56m (6 時間運転で最低給水量 36 m³/日、4 時間で 24 m³/日)
- 4) 8 m³/h h=56m (6 時間運転で最低給水量 48 m³/日、余剰を給水車で他へ配水)

表 3-16 深井戸の設計条件

項目	設計条件
成功率	成功率は設定しないが、揚水量が 1.5 m ³ /h 未満の場合、水質は SEG の水質基準を満たさない場合に不成功井とする。
各サイトでの不成功井の取り扱い	井戸が採用できない公共水栓では給水車もしくは配水管による給水を SEG が行うものとする。
水質基準	SEG の 14 項目の水質基準 (2-1-4(2)項参照)
揚水量	1.5 m ³ /h、3.5 m ³ /h、6 m ³ /h、8 m ³ /h の 4 種類
掘さく口径	6"1/2
掘さく深度	平均 80m
想定動水位	平均 40m (ただし 50m を越えないこと)
ケーシング	内径口径 5"、PVC 製 ギニア国内製造品
スクリーン	PVC 製、スロットサイズ 1.5mm
充填砂利	サイズ 2~4mm、石英質

表 3-17 簡易水処理装置の設計内容

対象	構成内容	
簡易水処理装置 (SEG の標準品)	プレフィルターとフィルター (ここに SEG 標準の濁度除去、硝酸除去のカートリッジを入れる)、塩素注入、フェンスから構成される。	

フィルターは予期しない深井戸の水質の急変に予め備えるためSEGの方針として上記濁度と硝酸用のフィルターを設置することとなっているため、これを踏襲する。小型タンクは、SEGの標準型公共水栓で用いられているポリエチレン製（容量1.0 m³）を用いる。小型タンクの架台は、品質管理を容易にするために、これらは現場ではなく、ヤードで施工し、各サイトに据え付ける。

公共水栓は、SEGの標準型公共水栓のデザインを踏襲する。品質管理を容易にするために、これらは現場で打設せず、ヤードで建設し、各サイトに設置する。

(6) 公共水栓の数量

深井戸付公共水栓の合計数量は、要請は120基であったが、最終的には準調査期間中に試掘を行った5本を含めて15基とした。これは次の理由による。

- ① 給水量の増加は「コナクリ市飲料水供給改善緊急計画」の中で提案されているコバヤ・カキンボの水源井施設の整備により効率的に代替可能であること。
- ② 他方では送・配水管がなく給水車のアクセスが困難であるサイトには深井戸が必要である。井戸の設計数量に関し、揚水量に応じて次表の通り整理した。10本の井戸の能力に関わる数量については、SNAPEの掘さく実績から3.5 m³/hが17%、6 m³/hが27%、8 m³/hが56%から設定した。

表 3-18 井戸の設計数量

井戸の揚水量	調査中の試掘結果	実施設計時試掘想定
8 m ³ /h 以上	2 本	5 本
8 m ³ /h を下回り、6 m ³ /h 以上	0 本	3 本
6 m ³ /h を下回り、3.5 m ³ /h 以上	1 本	2 本
3.5 m ³ /h を下回り、1.5 m ³ /h 以上	2 本	—

これらの条件から設備の数量は次の通りとなる。

表 3-19 深井戸付公共水栓設備の設計数量

種類	水中モーターポンプ		発電機	
	仕様	数量	仕様	数量
タイプ 1	8 m³/h H=56m	7 基	6kVA（三相 380V）	7 基
タイプ 2	6 m³/h H=56m	3 基	5kVA（三相 380V）	3 基
タイプ 3	3.5 m³/h H=56m	3 基	2kVA（単相 220V）	5 基
タイプ 4	1.5 m³/h H=56m	2 基		
共通	揚水管、水中ケーブル、定水位検出センサー付		燃料タンク 6 時間分	

3-2-2-3 給水車調達計画

本プロジェクトによる既存送水管更新及び深井戸付公共水栓建設が実施された場合でも、高台地区において給水量が不足する地域が残されており、そのような地域の給水改善を目的としてSEGは給水車20台の供与を要請した。

給水車による配水を必要とするのは、標高が配水池と同程度であるため自然流下による配水では水圧が不足する地域、配水管網が未整備または漏水等不備のある地域、新規に建設予定の深井戸付公共水栓から距離がある地域、同深井戸の水量が小さく給水量が不足する地域であり、これら地域を対象として給水車による給水計画を以下に検証する。

給水車による配水が必要とされる量は、本計画の他の要請コンポーネント実施後も不足する水量、すなわち、計画給水量（給水人口×給水原単位）から現況の給水量と送水管更新・深井戸付公共水栓により増加する給水量を減じた値として算出される。計算結果を下表に示す。なお、給水原単位は目標の 63ℓ/人・日として計算した。

表 3-20 地区別給水量と不足水量（m³/日）

		予想人口 (2019 年)	目標計画給水 量 (2019 年)	計画給水量 (2019 年)	公共水栓に よる給水量	水源施設に よる給水量	実施後も不 足する水量
高 台	カルム	277,102	17,457	4,852	1,275	4,000	7,330
	コロマ	510,618	32,169	13,894	1,163		17,112
	シンバヤ	494,459	31,151	13,357	2,063	3,700	12,031
低 地	ソソフォニア	563,065	35,473	21,046			14,427
	アヴィアシオン	713,852	44,973	24,030			20,943
	JICA	377,191	23,763	24,799			-1,036
合計		2,936,286	184,986	101,979	4,313	7,700	70,995

これによると、シンバヤ、コロマ、カルムいずれも給水量は不足しており、この不足分を補うための給水車による配水は状況改善の効果が高く、特に現在水不足のため SEG による給水サービスが行き渡らない人口に対して給水サービスを向上することが可能となる。

給水車運転の現状としては、SEG は 7 台の給水車を所有しているが現地調査の 2014 年 6 月時点では 4 台が故障しており、水不足のため地域住民によって給水車を取り合いになるという状況であった。運転手は、SEG の大型車運転免許を保持する常勤運転手 26 人うち 7 人が専属で給水車を担当しているとのことである（詳細は 3-4-3 給水車の運営・維持管理計画を参照）。なお、上記の故障していた給水車 4 台は、JICA フォローアップ協力事業の一環として修理が行われ、2014 年 7 月には 4 台とも稼働できる状態になっている。

各給水車は毎日運転記録を付けており、これによると給水車は朝一で市場や学校等の公共施設へ配水した後、既存公共水栓又は路地（住民や地域の代表者からの要望もあり、公共水栓のない地区にも給水している場所）にて配水を行っている。1 日の行程は取水源から各給水地点までの距離によって異なるが、平均して 1 日に 3～4 往復、7～8 給水地点を回る実績となっている。この数字は移動や取水にかかる時間から検討しても現実的な値である。下記表が配水実績である。

表 3-21 既存給水車 1 台の 1 日当り配水量実績例

対象	容量 (m ³)	配水ヶ所	配水量 (m ³)	
公共施設	10	1	10	
公共水栓	5	6	30	
1 日合計			40	住民が路地で給水を待つ状況

給水車 1 台の容量は 10 m³ であり、上記実績から 1 日に取水源～給水地点を最大 4 往復すると仮定すれば、給水車 1 台による 1 日当たり最大給水量は 40 m³ となる。また、高台地区の各給水区における給水量の不足分は、シンバヤ 12,031 m³/日、コロマ 17,112 m³/日、カルム 7,330 m³/日となる。これを給水車 1 台当たりの給水量で除すと、給水車の必要台数はシンバヤ 300 台、コロマ 432 台、カルム 183 台となる。給水車の活用は緊急的な対応として要請されたが、このような量を給水車で給水することは非効率である。一方、給水量不足を解消するために、深井戸付公共水栓の建設や他の援助スキームで実施するコバヤ・カキンボの深井戸群給水施設の整備で給水量を増加させる工事を予定している。本プロジェクトの主要工事である FRPM 管の更新に加え、これらの工事がなされれば、高台地域と低地地区の給水格差は大きく改善される。SEG は各給水車の取水源を JICA2 配水池、ソnfォニア配水池、アヴィアシオン配水池、コバヤ水源井、カキンボ水源井の 5 箇所と計画しており、いずれも水量及び地理的に問題ない。一方 SEG の運転手、燃料費の予算確保などを考慮すると、要請台数の 20 台は上限と判断される数量である。計 20 台の給水車を供与し活用しても不足水量の 2.2% に過ぎず、不足水量から必要台数を計算すると 20 台では到底足りない想定されるが、現在の住民の困窮度と将来の給水車の運用を勘案すれば、供与される台数は適切であると判断される。

新規給水車の運転手については、SEG は大型車運転免許を保持する常勤運転手 26 名に加え非常勤（日雇い）運転手 9 名を抱えており、現在小型車の運転手や配管工として従事している者を給水車の運転手として起用することが可能である。また SEG によれば必要に応じて新規雇用も計画している。運転手の人件費に関しては、新規公共水栓及び給水地点での料金徴収による収入の一部を運転手の給料とし、燃料費及びスペアパーツ・点検整備費については、年間使用量を算定した上エネルギー水利省から予算を確保する計画である（3-5-2 運営・維持管理費にて計算）。

調達する給水車の主要仕様は、タンク容量 10m³、車両駆動は 2×4（2 輪駆動）、送排水ポンプ、内部エポキシ塗装、バルブ付配水口、マンホール、内部仕切板付とする。スペアパーツは、初期交換分として調達から 1 年以内に交換される部品を付属するものとする。加えて、維持管理の観点からライセンス契約をもつ現地代理店があることと、少なくとも 7 年間は純正スペアパーツの供給、修理への対応ができることを条件として調達を行う。

一方、給水車で配水する深井戸無公共水栓の数量については、次のようにして算出した。

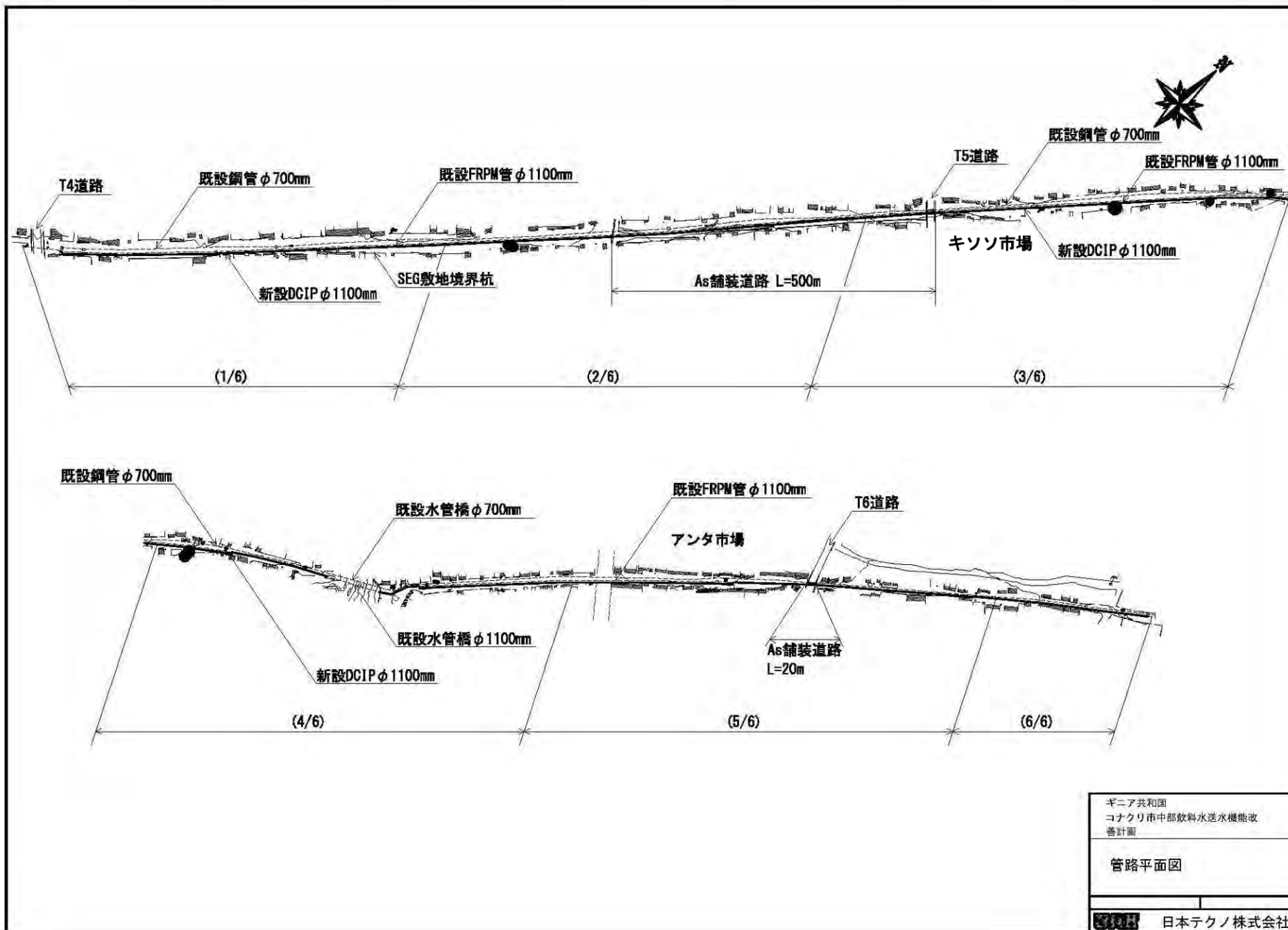
- ・ 給水車 1 台による 1 日あたり最大給水量は実績から 40 m^3 とする
- ・ 公共水栓 1 基あたりの給水量は、3-2-2-2 の(2) 公共水栓の給水規模にて示した通り、 $24 \text{ m}^3/\text{基} \cdot \text{日}$ とする。
- ・ 給水車は既存 7 台に新規 20 台を調達すると 27 台となる。給水車の稼働率を 9 割とすると 24.3 台となる。

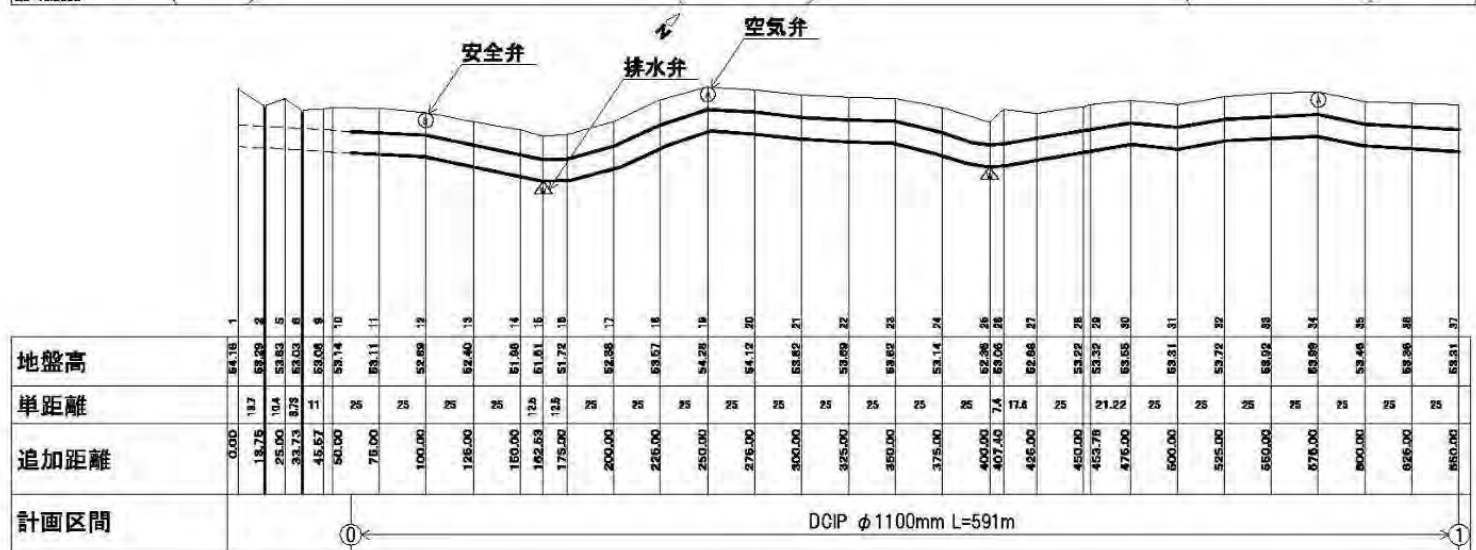
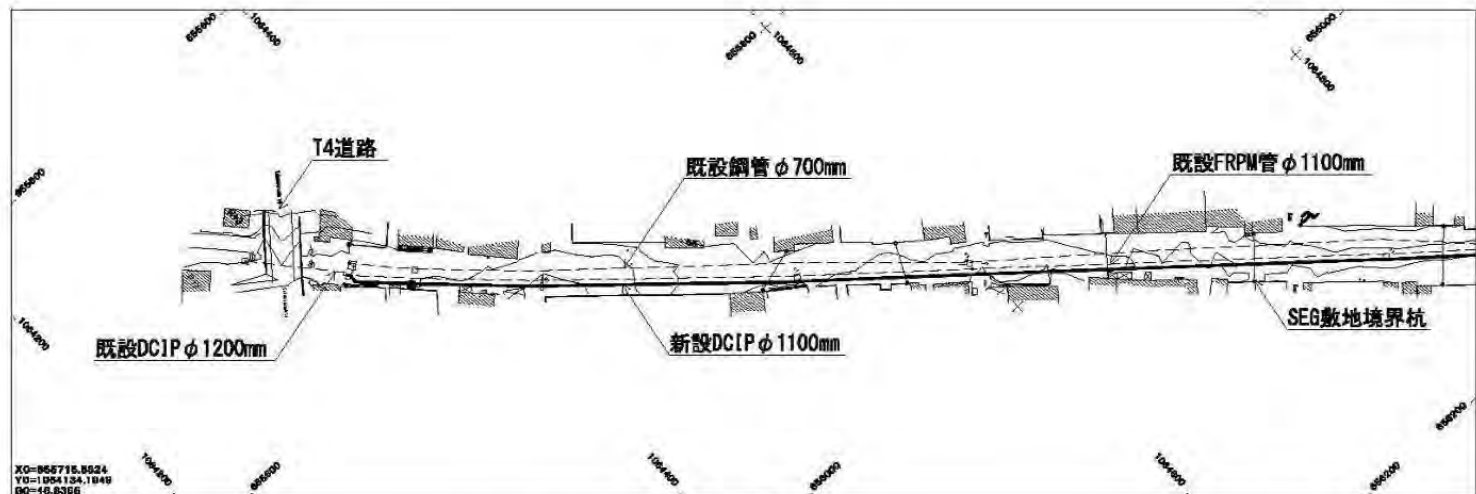
以上から給水車を 24.3 台で運用する場合、1 日あたりの合計給水量は $24.3 \times 40 = 972 \text{ m}^3/\text{日}$ となる。これは公共水栓 1 基 1 日あたりの給水量 $24 \text{ m}^3/\text{基} \cdot \text{日}$ から計算すると、合計 40.5 基となる。既存公共水栓 21 基であったことから、新規深井戸無公共水栓数は 20 基とした。

3-2-3 概略設計図

3-2-3-1 送水管布設図

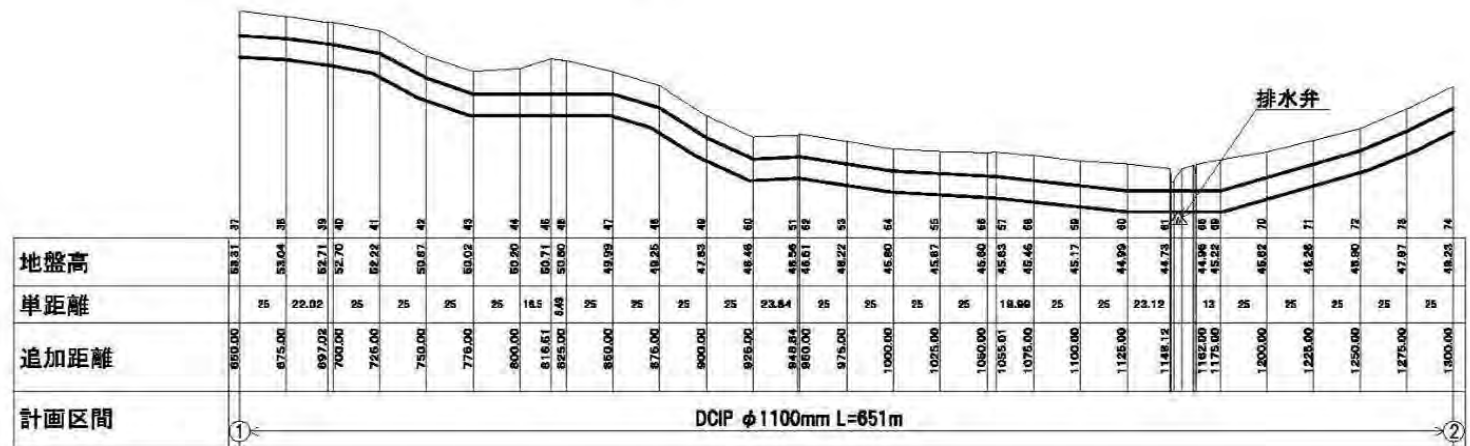
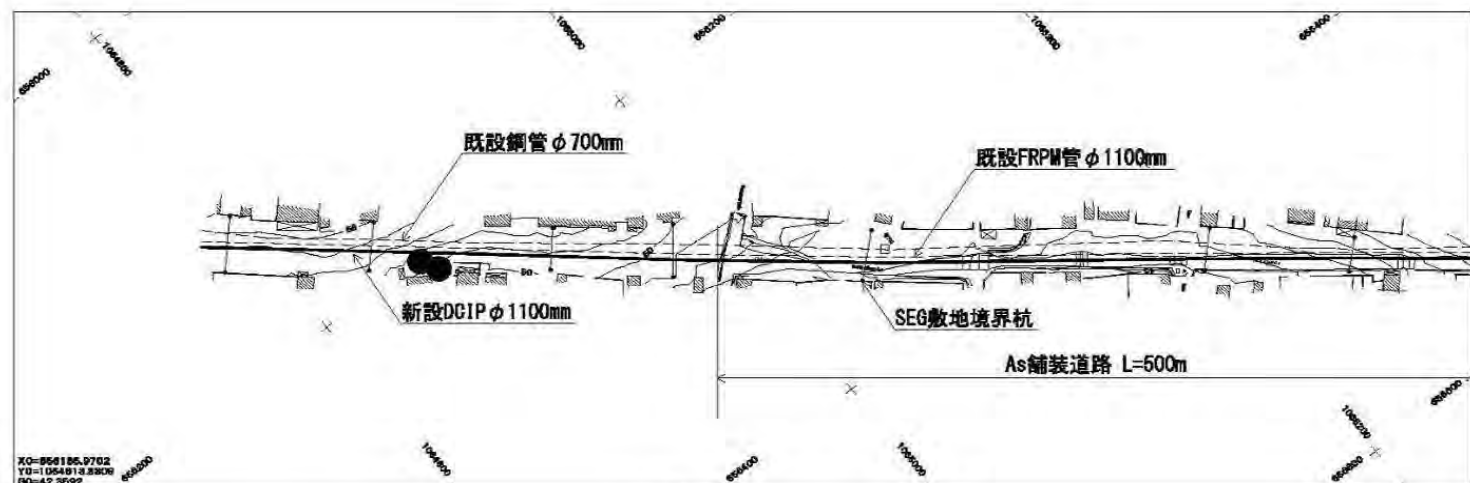
- ・ 管路平面図
- ・ 管路縦断図 (1/6)
- ・ 管路縦断図 (2/6)
- ・ 管路縦断図 (3/6)
- ・ 管路縦断図 (4/6)
- ・ 管路縦断図 (5/6)
- ・ 管路縦断図 (6/6)
- ・ 空気弁室
- ・ 排水弁室





ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改
善計画

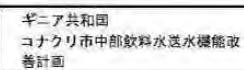
管路縦断面図(1/6)



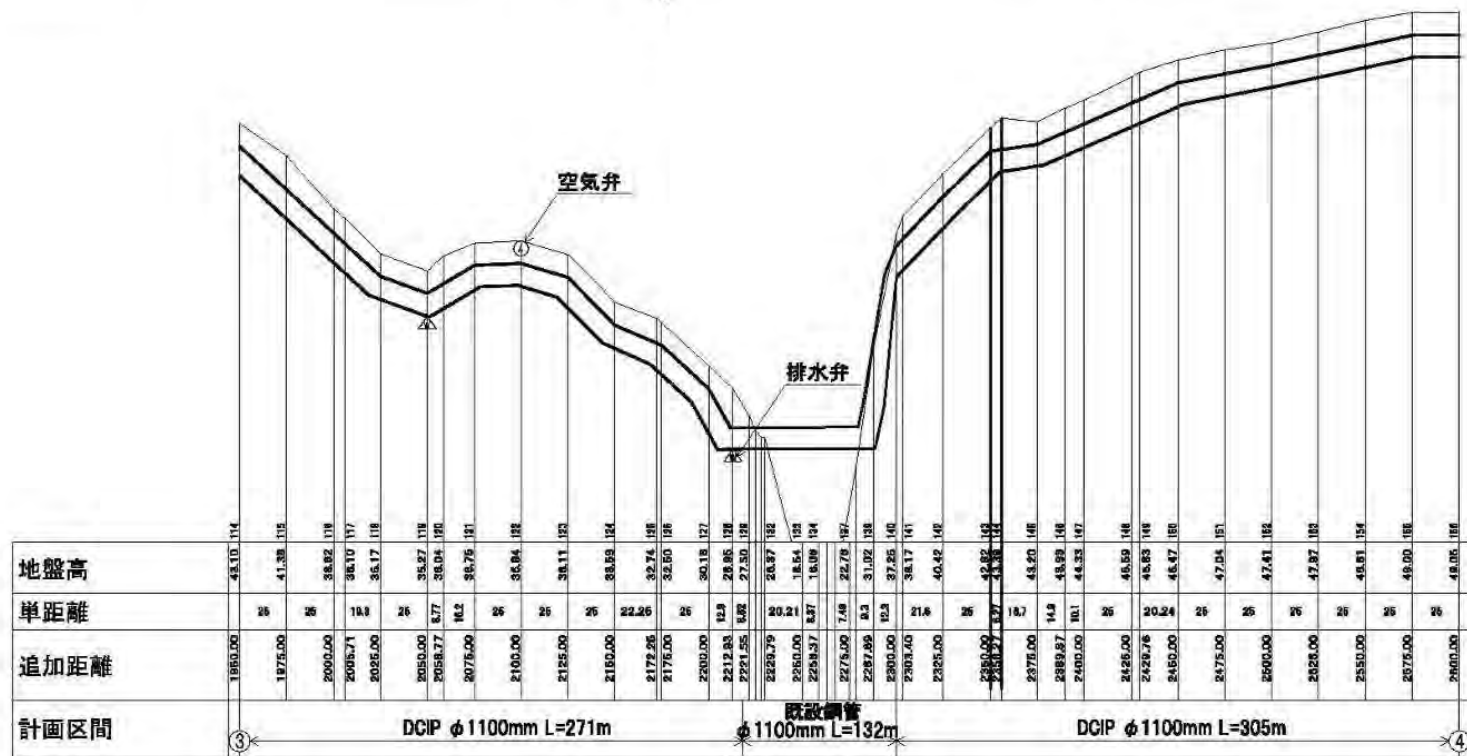
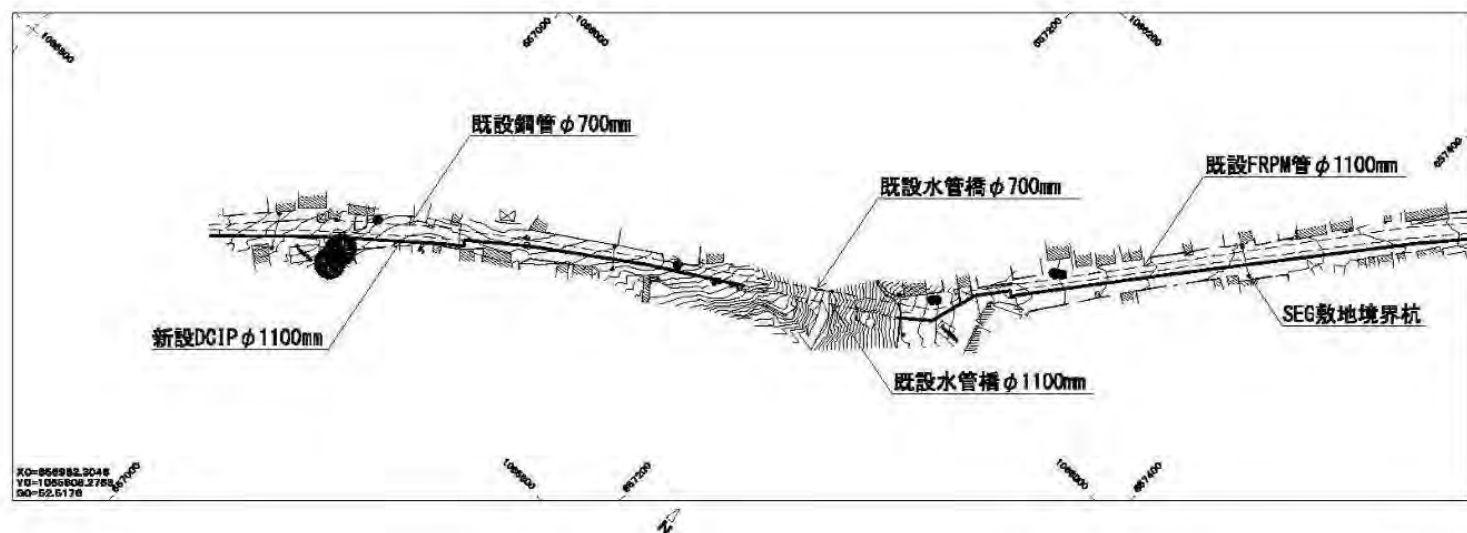
ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改
善計画

管路縦断面図(2/6)

日本テクノ株式会社



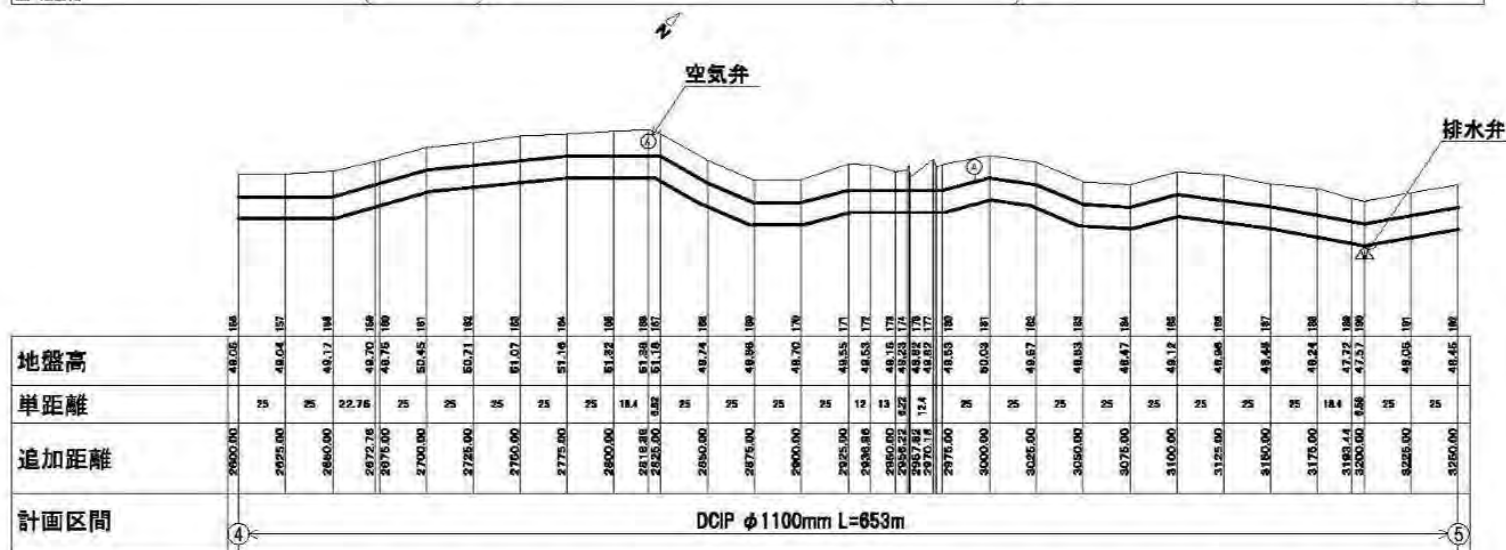
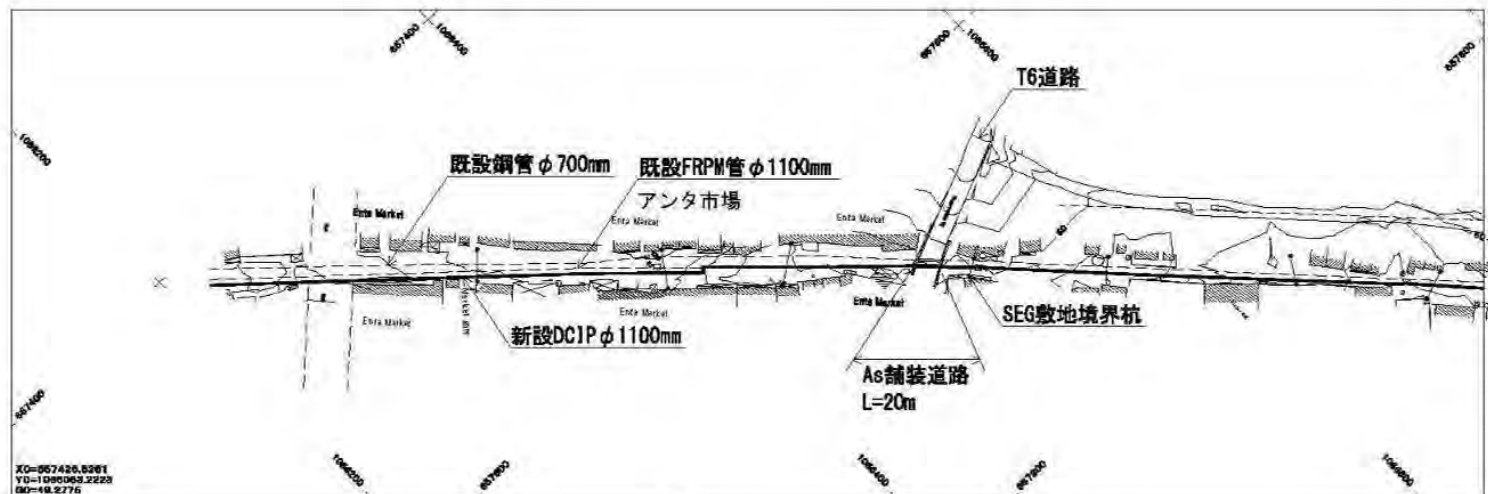
管路縦断面図(3/6)



ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改善計画

管路縦断面(4/6)

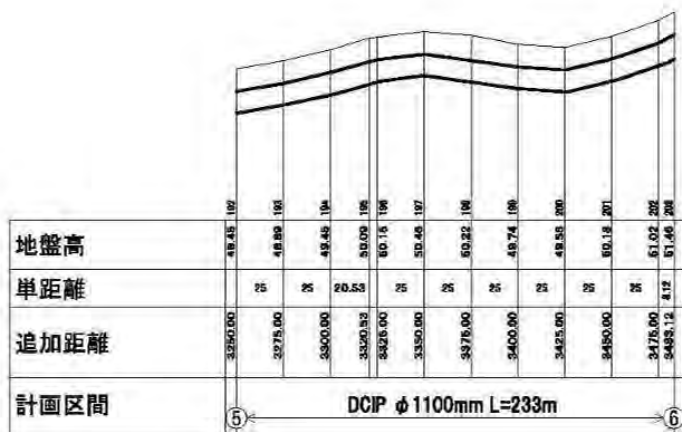
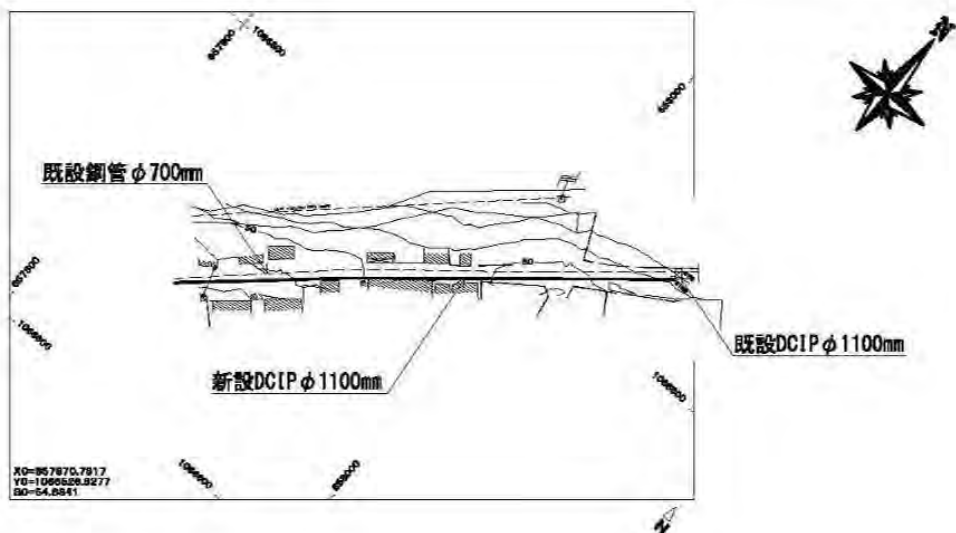
日本テクノ株式会社



ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改
善計画

管路縦断面図(5/6)

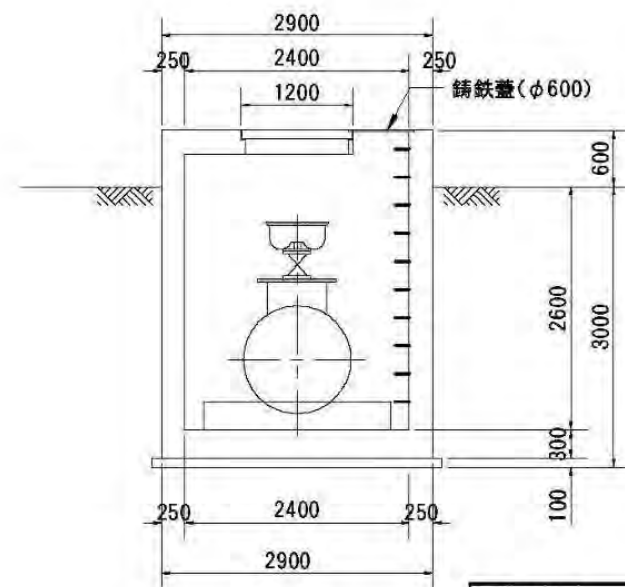
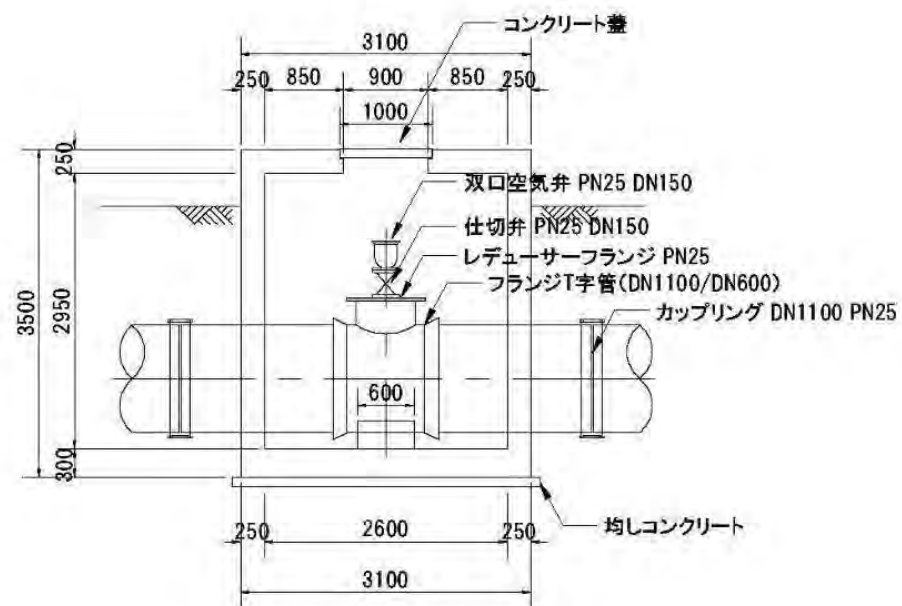
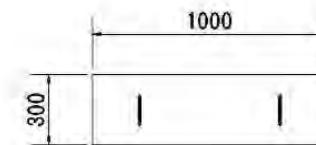
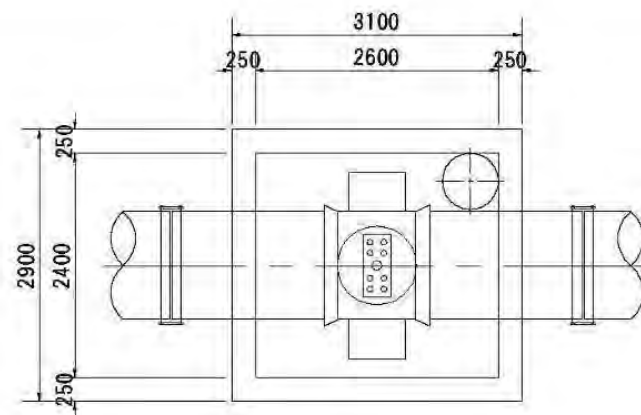
日本テクノ株式会社



ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改
善計画

管路縦断面図(6/6)

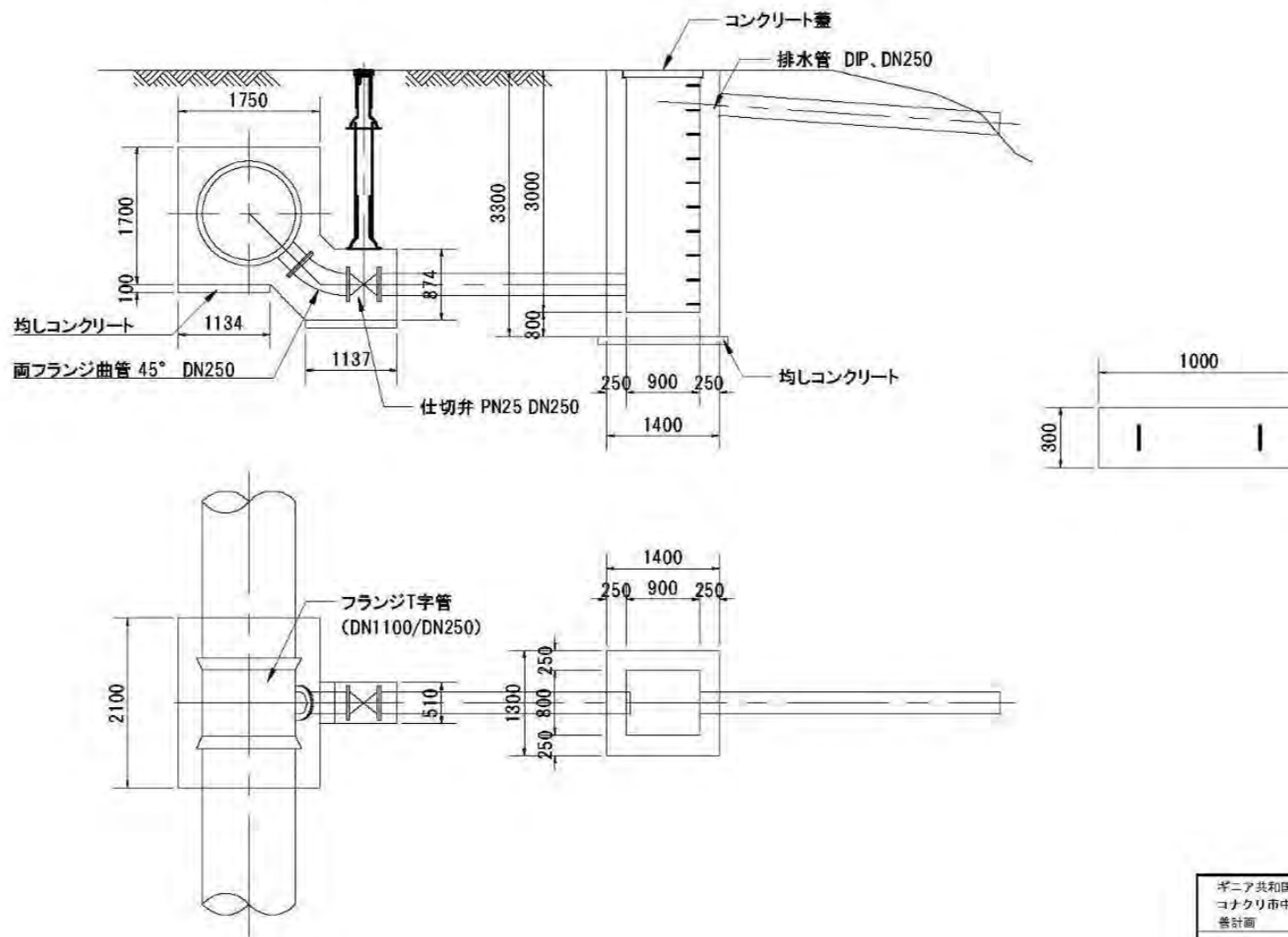
 日本テクノ株式会社



ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改
善計画

空気弁室

日本テクノ株式会社



ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改
善計画

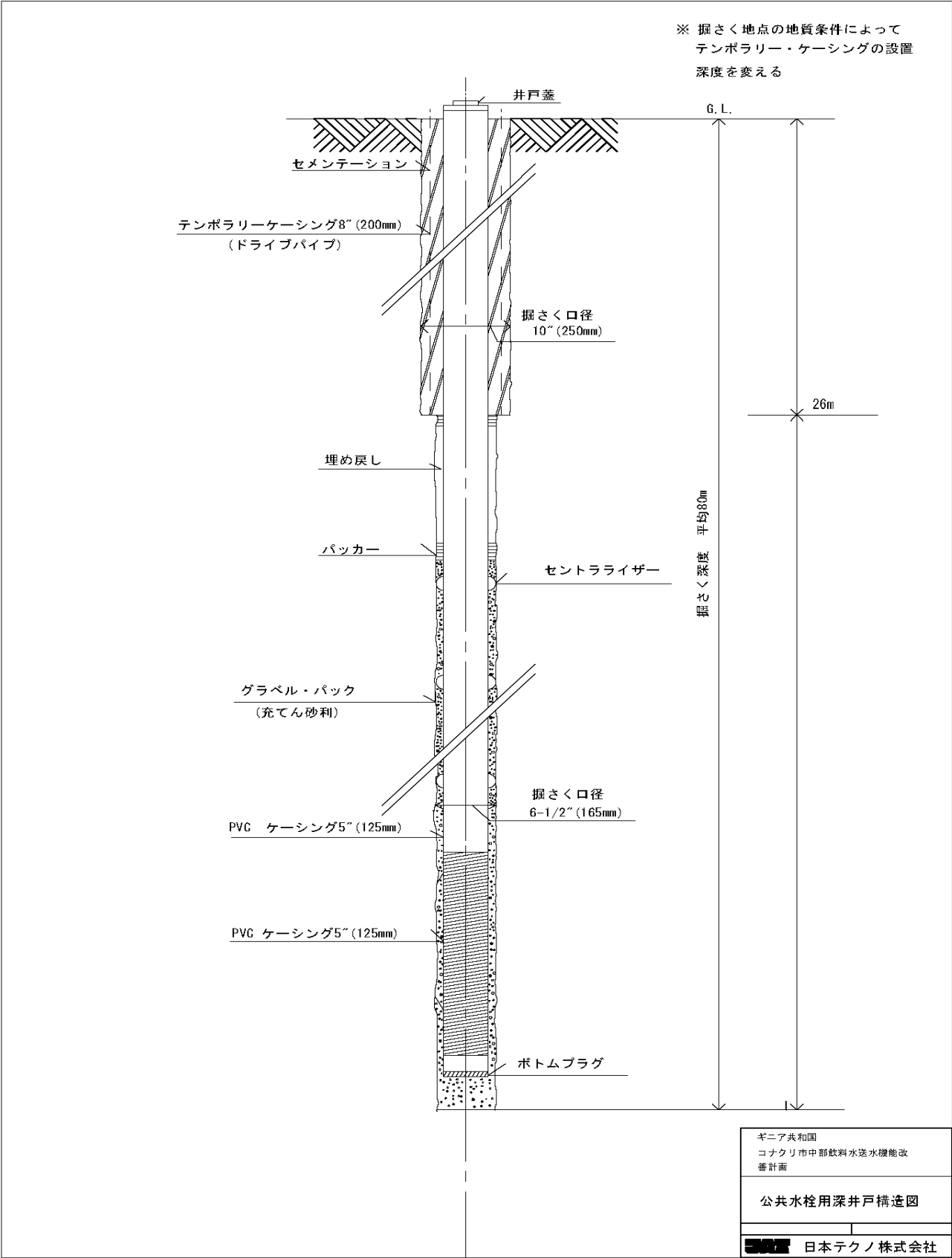
排水弁室

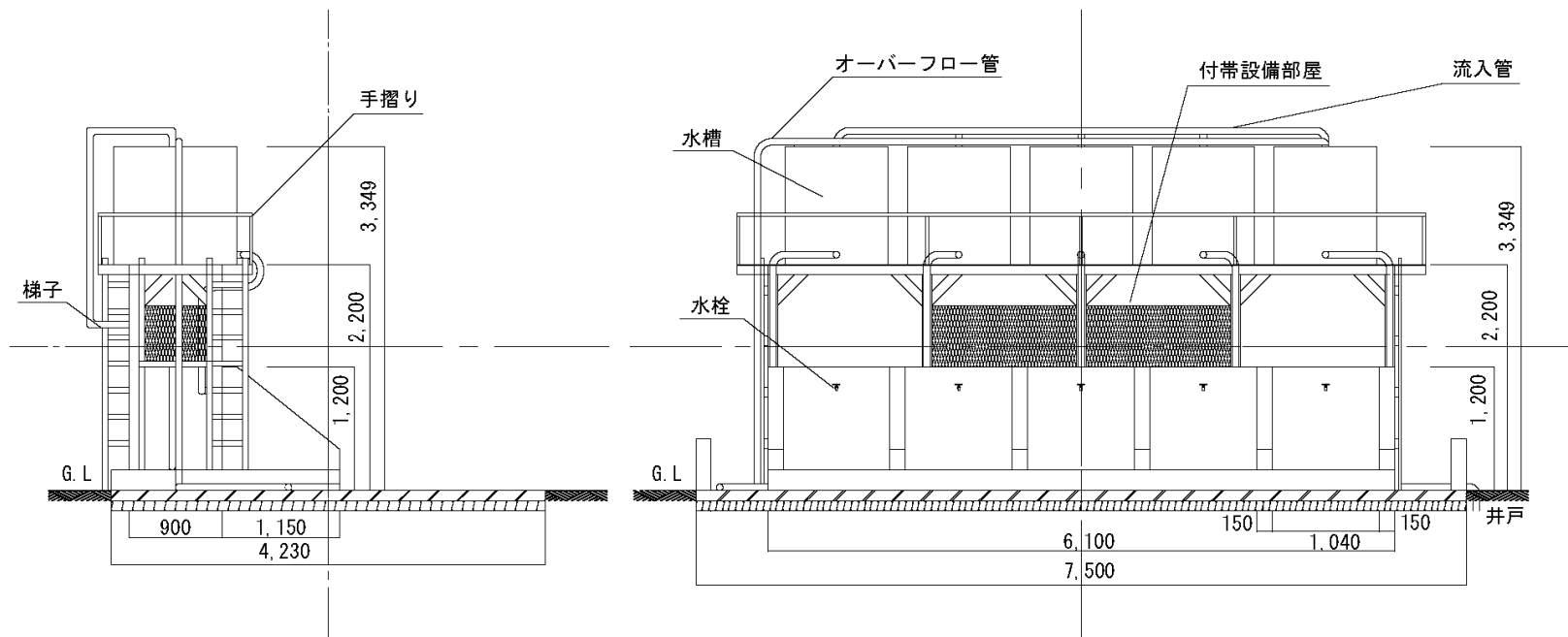


日本テクノ株式会社

3-2-3-2 深井戸付公共水栓施設図

- ・ 公共水栓用深井戸構造図
- ・ 公共水栓施設正面図・側面





ギニア共和国 コナクリ市中部飲料水送水機能改 善計画
公共水栓施設 正面図・側面図
 日本テクノ株式会社

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

(1) 施工／調達方針

本プロジェクトは、日本国の協力枠組みに沿って実施されることを想定して策定されるもので、その事業実施計画に当たっては、その制度を十分に考慮し、適切な事業実施体制の構築と工期の設定が必要である。次ページの図 3-9 に本計画の実施体制を示す。

本プロジェクトの枠組みで実施される部分で起用される日本国コンサルタントは、両国政府・実施機関による E/N、G/A 締結後、入札図書作成と入札の支援、調達、施工、技術指導等の監理に関して、先方実施機関と契約し、送水施設と公共水栓施設建設と給水車調達の 2 ロットで入札を実施する。入札及びその結果に基づき業者契約が締結される。無償資金協力としての本計画の主契約者は日本国企業となる。主契約者である日本国企業はその業務契約に基づき、建設工事については送水施設と公共水栓施設の建設を定められた期間内にそれぞれ指定された場所に完成させる。調達については定められた期間内に給水車を調達する。工事業者については、本プロジェクト地域のような熱帯性モンスーン地域において類似プロジェクトに関する豊富な施工経験を有すると共に、その内容について十分な知見のある企業でなければならない。また、本プロジェクトが送水管布設のみではなく、深井戸への水中モーターポンプ施設の設置と公共水栓建設を行うものであるため、それらについての専門技術を有する企業が求められる。

本プロジェクトの実施機関は、「ギ」国のエネルギー・水利省が管轄するギニア水道公社 (SEG) である。本プロジェクトの実施設計、入札関連業務および施工監理業務に係るコンサルタント業務は、JICA から推薦された日本国のコンサルタントが実施機関との間でコンサルタント契約を締結して実施する。また、工事は入札参加審査の合格者を対象とした入札により選定された日本国の業者が実施する。

「ギ」国内の縦割り行政の影響もあり、SEG が関係する他のスキームでは免税手続きで輸入した配管資材を税関が免税と認めないという問題が発生した。同様な問題が発生しないように SEG は税関への免税手続きをプロジェクト開始後直ちに国際協力省および予算省と開始するように監理しなければならない。

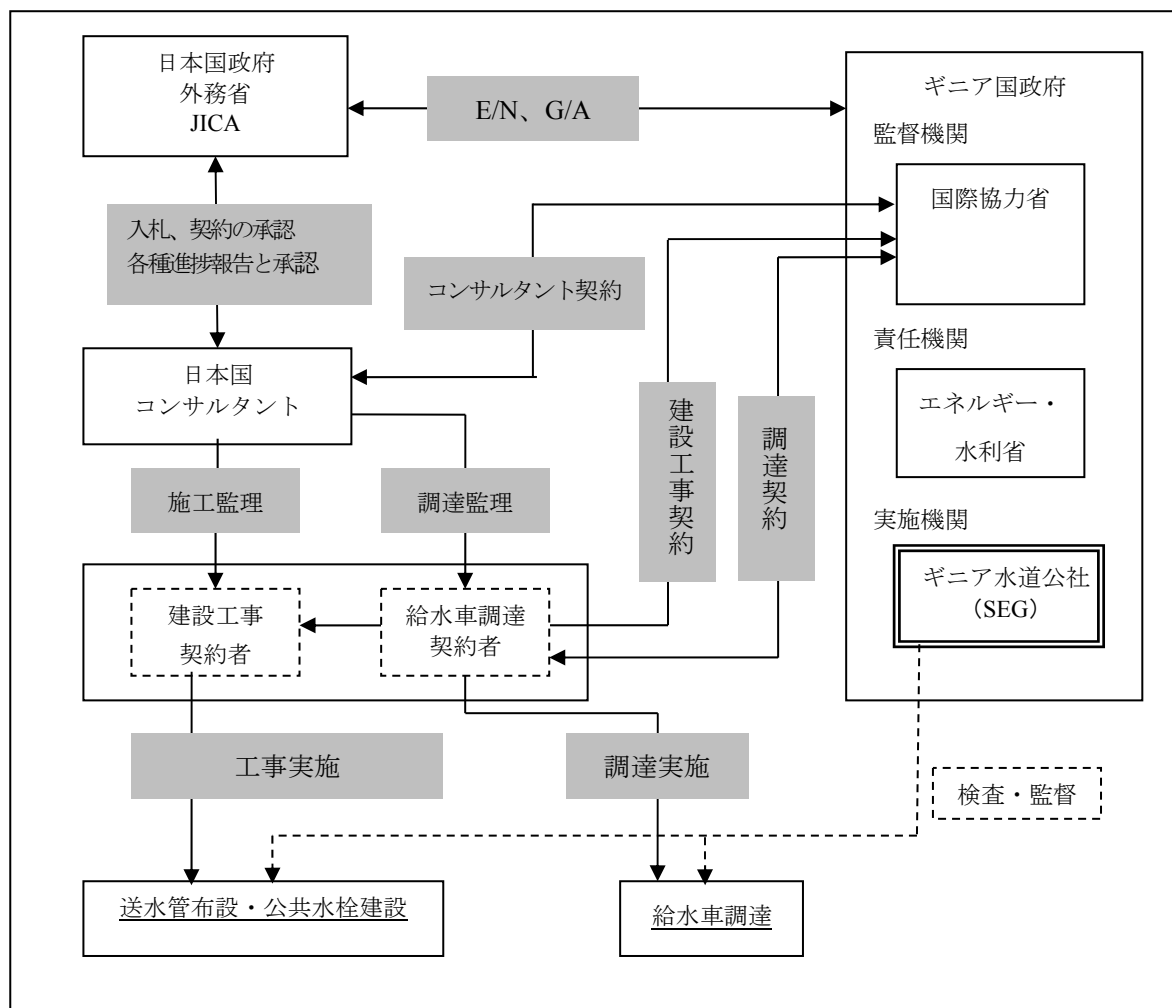


図 3-9 施工・調達実施体制図

(2) 現地技術者の活用方針

表 3-22 技術者調達区分表

要員	詳細	日本国 調達	「ギ」国 調達
労務者	配管工、鉄筋工、型枠工、コンクリート工、電気工、機械工 及び施工機械の運転手、ガードマンなど	—	○
土木施工管理 技術者	主にコンクリート工、配管工、設備据付工事を管理する。 各種工事量を考慮し、邦人技術者を配置する。加えて、邦 人技術者を補助するために、現地庸人を配置する。	○	○
調達事務管理者	フランス語の報告書等の作成・整理の他、会計、税務、法 務、労務関連の事務全般を統括し、実施機関、商社、政府 関連機関での打ち合わせ・会議等での通訳を兼任する。所 長を補佐しつつ業務を行なうため、日本国から派遣する。 また現地の労務・総務の経験が豊富で現地事情に詳しい 現地事務職員を雇用する。	○	○

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

本計画の施設建設・資機材調達の留意事項は以下の通りである。

(1) 交通と商業活動

配管布設工事の対象となっている 3.35km 区間の工事用地は、SEG が管理する用地であり、両側には敷地境界を明示するための杭が打たれているものの、沿道宅地や小規模商店の交通のための区画道路として利用されている。また、アンタ地区やキソソ地区では SEG 用地内で市場が開かれている。そのため、工事の際にあたっては、必要な安全対策を採ったうえで交通や商業活動への影響に配慮する必要がある。

(2) 地上構造物と架空線

地上構造物で工事の障害となる対象として、敷地境界を超えて増築されている宅地や商店がある。現時点では、敷地境界を越えている住宅や作業場は撤去の必要はなく、一部塀や壁・ベランダの取壊しが 3 軒、コンクリート基礎を持つ建屋（バラック）の商店が 5～6 軒、一時立退きが必要となる露天商が多数確認されたが、実施機関ならびに「ギ」国政府との連携を図る必要がある。

架空線で工事の障害となる対象として、区画道路を交差して無秩序に宅地や商店に接続されている電線や衛星放送ケーブル等がある。そのため、工事期間中の移設、敷設替え、防護といった対策を事前に講じる必要がある。なお、架空線の移設や布設替えは「ギ」国側負担で実施される内容である。

(3) 既存配管

敷地境界内には、送水管として口径 700 mm の鋼管と口径 1100 mm の FRPM 管が布設されている。鋼管は浅埋設となっており、一部区間では露出している。また、FRPM 管は複数回の破断事故を起こしている。そのため、配管布設工事に一般的に利用される油圧ショベル、移動式クレーン等の建設機械の他、ダンプトラック等がこれら既存管に与える影響を最小限に留める必要がある。

(4) 断水

既存管への接続に際して、工法の選択に応じて断水期間が生じる可能性がある。断水が生じる場合は、その期間を最低限に抑えるとともに、実施機関側と協議して断水のタイミングを決定し、実施機関による住民への事前の周知が必要である。加えて給水車を送水管更新以前に調達し運用を行って給水することや、深井戸付公共水栓より水中モーターポンプの調達期間分工期短縮が可能な給水車タイプの深井戸無公共水栓を優先して建設を行うことにより、工期の早い時期から稼働させ給水することにより断水の影響を出来る限り低減するものとする。

(5) 治安情勢

2015 年末には大統領選挙を控えており、工事の開始時期と重なることが想定される。資材搬入のための道路の封鎖や工事の妨害等の問題が生じないよう、ヤードの設置に配慮する他、実施機関による地元調整や地域住民への情報周知を徹底する必要がある。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本計画の範囲とそれに対応する「ギ」国側と日本側の分担内容は以下の通りである。

表 3-23 施工／調達・据付区分

	工事・調達内容	日本国負担	「ギ」国負担
1	対象サイトに通ずる工事用アクセス道路の整備 (基本的に問題はないが必要な箇所が出てきた場合)	—	○
2	給水施設建設用地及び工事基地となる用地の確保と整地	—	○
3	資機材の調達	○	—
4	資機材の通関手続きへの協力	—	○
5	ヤードの確保	—	○
6	敷地境界内の不法占拠物の撤去	—	○
7	土捨場、廃材捨場の確保	—	○
8	地下埋設物の情報提供	—	○
9	架空線の移設等	—	○
10	配管布設工事	○	—
11	地元調整、住民協議	—	○
12	洗管・消毒・通水への作業協力	—	○

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

本計画は、無償資金協力事業として実施される部分については、日本国コンサルタント企業が実施設計から調達・施工監理までを担当する。その業務内容は以下の通りである。

表 3-24 本計画における日本国コンサルタント企業の業務内容

段階	業務内容
1. 施工・調達「前」段階	コンサルタント契約の締結 実施設計調査 入札図書の作成 入札業務代行 入札結果評価 契約業務補佐
2. 施工・調達段階	工事監理、資機材調達監理 検査、操業指導 工事状況報告等

(1) 実施設計

実施設計調査においては、対象地域の状況を確認するとともに、特に施工時に施設建設に伴う土地問題が発生しないよう、再度実施機関の協力を得て、住民の確認を取ることが必要である。

また深井戸付公共水栓用の 10 本の深井戸の掘さく工事を行う。この時にはまず 10 サイトの位置決めを本報告書 3-2-2-2(1)で定めたクライテリアで行う。この時不成功時の予備サイトについて

も優先順位をつけて、SEG と合意しておく。また成功井の揚水量の基準、水質基準について、事前に SEG と確認をしてから再委託先の選定手続きに入って、工事を行うことが重要である。

E/N、G/A が締結された直後に現地でコンサルタント契約を締結後、施設の詳細な設計を行い、入札図書の作成を行う。必要があれば設計変更を行って建設費を再積算し、OD/DD 比較を行う。その後入札の準備を行う。入札は建設工事と調達工事の 2 ロットに分けて実施されるが、実施設計に要する期間が 1 ヶ月しか変わらないため、コスト削減のため入札は 1 回にまとめて実施する。

入札に当たって、コンサルタントは施主の業務を代行し、入札結果の評価を行い、更に「ギ」国側施主と建設業者・調達業者の契約業務を補佐する。

(2) 施工・調達段階

施工段階では、遅延のない確実な施工のために本邦工事監理技術者を常駐させ、実施機関をはじめとする「ギ」国側関係機関との調整を図りながら、建設工事の品質・工程・安全監理を行う。

3-2-4-5 品質管理計画

(1) 資機材の品質管理・確認

本計画に使用する資機材はダクタイル鋳鉄管、弁類や給水車を除き主に「ギ」国内にて調達する。したがって、資機材の品質管理については、次のような流れで行うものとする。

- ① 主契約者の調達管理者は、資機材の品質を確認し、原則として常駐施工監理者の承認後に発注する。
- ② 資機材について施工前に主契約者と常駐施工監理者が品質を確認する。
- ③ 現場に資機材が到着した際に、再度、主契約者の現場技術者が検収を行う。

(2) 深井戸建設工事

井戸掘さくの品質管理は、次の手順で進められる。

- ① 掘さく地質のサンプリングは掘さく 1m 毎に実施し、地質構成の判定を行った後、掘さく作業状況、掘さく速度、出水・逸水状況を考慮しながらスクリーン設置区間を決定する。なお、孔内検層は、行わない予定である。これは現地業者が機材を持っておらず、泥水掘さくでも、サンプルと掘進率から帯水層を想定している。今回の公共水栓用井戸は主に高台地区の硬岩地帯にあり、ダウン・ザ・ホールハンマ（DTH）で掘さくするため、出水深度は掘さく中に判断できる。コンサルタントは、これら掘さく記録と地質サンプル等から、ケーシングプログラムが適切であるかを判断する。
- ② ケーシングプログラムはコンサルタントの承認を受ける。
- ③ 井戸洗浄後、仕上りの度合いを検証する。
- ④ 揚水試験終了時に水サンプル採取し、水質分析を行う。結果が、実施機関が設定した項目の WHO 飲料水水質ガイドライン値以内であることを確認する。
- ⑤ 井戸柱状図・構造図、揚水試験、水質試験結果などを取りまとめた報告書を作成する。

(3) コンクリート工事

コンクリート工事の品質管理項目には以下の事項がある。

① 試験練り

試験練りは、貯水部の水密コンクリート及びその他の部位で2つのスランプ値用の配合割合を用いて実施する。合計3種類の配合を用いる。ワーカビリティを確保（スランプを大きくする）し、ジャンカなどが発生しないようなコンクリートを配合する。

② コンクリート用水

コンクリートに使用する水は、建設するサイトの深井戸から取水して利用する。不可能な場合には、建設サイトから最も近い給水施設の車両給水所から取水する。水質は簡易的な水質試験（pH、塩化物、蒸発残留物）を行い確認する。

③ 配筋・型枠検査

コンクリート打設前に、型枠の大きさ、鉄筋径・長さ・配置が配筋図と一致しているかを検証する。また、型枠に隙間がないか、側圧に耐えるように支持されているか確認し、主要な場所については写真撮影を行い、記録を残す。

④ 圧縮強度試験

打設したコンクリートが所用の圧縮強度をもつかを確認するため、サイト毎に以下の施設と対象区画で試験を実施する。サンプルを採取し7日後及び28日後養生したのち圧縮試験機械のある機関で実施する。サンプルを採取するときには、調合量を記載するとともに、スランプ試験を行う。圧縮強度試験用サンプル採取施設とその部位について下表に示す。

表 3-25 コンクリート圧縮強度の試験対象施設とその部位

工事及び構造物のタイプ	場所（数量）
1. 送水管弁室	それぞれの構造物の躯体(1)
2. 公共水栓	それぞれの構造物の躯体(1)

⑤ 暑中コンクリート

本工事においては、日平均気温が30度を超えることが予想されるため、暑中コンクリートとして施工し、以下の点に留意して工事を行なう。

- ・ 型枠、鉄筋等が直射日光を受けて高温になるおそれのある場合は、散水や覆い等の適切な処置を施す。
- ・ 型枠や地盤等のコンクリートからの吸水するおそれのある部分を湿潤にしてからコンクリートを打ち込む。
- ・ コンクリートを練り混ぜ始めてから打ち終わるまでの時間は、90分以内を原則とする。
- ・ コンクリート打設後、速やかに養生を開始する。
- ・ 木製型枠のようにせき板沿いに乾燥が生じるおそれがある場合は、型枠も湿潤状態に保つ。
- ・ コンクリートの打設後、硬化が進んでいない時点でひび割れの発生が認められた場合、直ちに再振動締め固めやタンピングをおこない、これを除去する。

(4) 鉄筋工事

鉄筋工事の品質管理においては、主契約者に以下の書類の提出を求め管理する。

- ① 鉄筋の種別、種類、生産国、製造所名
- ② 品質証明書（ミルシート）あるいは引張り試験成績書

サイトでの鉄筋の保管状況を確認し、養生シートの確認、地面に直接触れて保管していないか等を確認する。施工前には、上記(3)③で述べた配筋・型枠検査を実施する。

(5) 配管工事

配管中または配管後の管路の検査として、継手接合時にはチェックシートによる作業検査と管路水圧試験を実施する。また、管路全体の布設替えを終えた後に改めて洗管を行う。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設資材

現地調達対象となる資材は砂、骨材、セメントであり、それらはコナクリ市またはコナクリ市近郊の村落から調達が可能である。形鋼や異形棒鋼については、恒常的に第三国からの輸入品が市場に供給されているものを利用する。現地調達が不可能なダクタイル鋳鉄管や弁類等は日本または第三国から調達する。調達先は、調達の可能性ならびに品質、価格、納期について検討し、決定する。

なお、ヤードは、シンバヤ配水池に併設されている SEG ワニダラ事務所とアビアシオン配水池に併設されている SEG 事務所の他に送水管布設区間近くのグラウンドを 2 面利用し、ヤードからの資材搬入道路は主に、T4、T5 道路と国道 1 号線を利用する。

表 3-26 資材調達計画

項目		調達区分			調達先等
		現地	日本	第三国	
配管材	ダクタイル鋳鉄管(直管)		○	○	日本または仏国
	ダクタイル鋳鉄管(異形管)		○	○	〃
	弁類		○	○	〃
その他	保護砂	○			ギニア国内にて購入
	細骨材	○			〃
	粗骨材	○			〃
	玉石	○			〃
	セメント	○			〃
	形鋼			○	〃
	異形棒鋼			○	〃
	型枠用木材・合板	○			〃

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

管路の維持管理で重要な点は、管路の異常の有無を早急に発見することである。異常を発見した場合には、早急かつ適切に対応することで、問題の発生を未然に防ぎ、住民感情に配慮した水道の運営が実現できる。

現在 SEG では、管路点検に 5 人の職員を配置し、グランシュットからアヴィアシオンまでの区間で管路の目視点検を実施している。5 人の職員は、担当区間を 1 日 1 往復し、異常の有無を確認している。異常を発見した際には、その内容を報告し、緊急性のある事象については、早急に対応している。また、管路点検票は管路点検の担当者により記入され保管されており、書類の保管を確実に実施していると言える。

このことから、SEG は管路を日常的に点検・修理する能力は十分に備わっていると判断できる。

以上のことから、引き続き SEG による管路の維持管理は確実に実施されと考えられるため、管路の維持管理に関するソフトコンポーネントは不要であると判断した。

公共水栓については、コナクリ市内の深井戸付公共水栓の設置数がまだ少なく SEG の維持管理担当部署の水中モーターポンプや発電機の知識が十分ではないため、建設後に施工業者から初期操作指導や運用指導を受ける必要がある。

給水車については、SEG に維持管理を担当するメカニックが十分おり、経験も豊富である。しかしながら新しい車両は電子制御部品も多く、現在所有している車両と違い、維持管理には新しい制御関連の知識が不可欠であるため、車両納入時にこれらの知識を習得する 2, 3 日程度の初期操作・運用指導を給水車の納入メーカーにより実施することが必要と考えられる。

3-2-4-8 実施工程

無償資金協力事業としての本事業の実施手順は以下のような流れになる。

- ① 政府間交換公文 (E/N)
- ② 贈与契約 (G/A)
- ③ コンサルタント契約
- ④ 現地実施設計調査
- ⑤ 入札図書作成
- ⑥ 入札、業者契約
- ⑦ 資機材調達
- ⑧ 送水施設、給水施設工事および給水車調達
- ⑨ 完成引き渡し

下記の図 3-10 は、日本国無償資金協力制度に基づき、閣議決定後 1 ヶ月に E/N を想定し策定した実施工程表である。「ギ」国の雨季は 6 月から 10 月までの 5 ヶ月間で、特に 7 月と 8 月の降雨量は 1,000 mm/月を超える。また、工事用地のラテライト土壌は透水性に富まないため、雨季期間中の開削工事に適していない。よって、雨期は現地工事準備期間とする工程で工事を行う。

なお、ダクトイル鋳鉄管の生産能力は、各メーカーによって大きく異なる。工事開始時期に配管布設工事を開始するために、ダクトイル鋳鉄管の製造期間と輸送期間が5ヶ月を超える場合は、総延長を一括で輸送するのではなく、分割して輸送する計画とする。入札ではこのような工事工程を保証する応札者を選定する必要がある。

月	1	2	3	4	5	6								
実施設計	▼E/N、G/A													
	[redacted] コンサル契約・現地調査													
		[redacted]			入札図書（施設建設・機材調達）作成									
				[redacted]			入札（施設建設・機材調達）							
						[redacted] 契約・認証								
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
施工・調達	[redacted]	(調達準備)												
	[redacted]			(ダクタイル鋳鉄管生産)										
			[redacted]				(資機材等の輸送)							
						[redacted]	(工事準備)							
				(送水管布設)			[redacted]							
						(既存 FRPM 管処理)					[redacted]			
	[redacted]	(公共水栓築造準備)												
		[redacted]					(公共水栓築造)							
		[redacted]					(給水車調達)							

図 3-10 事業実施工程表

3-3 相手国側分担事業の概要

無償資金事業が実施されるに際して、「ギ」国政府には以下のような負担事項が求められる。これらについては、報告書（案）説明時に実施機関との協議を通じて合意された。

表 3-27 「ギ」国の負担内容及び「ギ」国負担経費

相手国側負担事項	詳細
手続き事項	
・贈与に基づいて購入される生産物の港における陸揚げ、通関に係る手続き、及び国内輸送を速やかに実施すること。 ・認証された契約に基づき調達される生産物及び役務のうち日本国民に課せられる関税、内国税及びその他の財政課徴金を免除すること。 ・認証された契約に基づいて供与される日本国民の役務について、その役務の遂行のための入国及び滞在に必要な便宜を与えること。 ・当該国政府は、銀行取決めを締結した銀行に対し、支払い授權書の通知手数料及び支払い手数料を負担しなければならない。	

計画本体に係る事項	
・工事開始前に、施設の建設に必要な土地を確保し、かつ用地の整地を行うこと。 ・工事開始前に、施設の建設に必要なアクセス道路を整備すること。 ・工事中に、架空線の移設や布設替えを行なうこと。 ・断水や送水制限時の送水施設の系統切替操作並びにコナクリ市住民への事前の周知・啓発活動 ・環境社会配慮における非合法占拠である住宅や作業場やバラックに対する JICA 環境社会配慮ガイドライン及びギニア国法制度に沿った対応	1-1 資材仮設置場の整備提供
事業実施後に係る事項	
1. 贈与によって負担される経費を除き計画の実施のために必要な維持・管理費全ての経費を負担すること。	1-1 公共水栓の水栓管理人の雇用、発電機燃料負担 1-2 給水車の運転手雇用のための人件費、車両燃料費、車両定期点検・修理費の負担

また、「ギ」国側はサイトにおける用地取得及び住民・商人への補償については、関係省庁と連携しつつ責任を持って、定められた手続きに従って行うことを確約した。次の(1)～(3)は「ギ」国法制度に則った手続きである。

- (1) 本事業の施設用地は、既存送水管が布設されている細長い敷地に限られており、その土地は SEG が所有する公用地であるため用地取得の必要性はない。SEG は周辺住民との軋轢を避けるため敷地の境界線上に敷石を設置していることから、敷地の境界は明確である。
- (2) 「ギ」国では土地は本来国の所有であるが、コナクリをはじめとする都市部では住民が土地を購入し土地登記及び住民登録を行っている。土地登記の証明がない不法居住者に対しての移転補償はなく、政府が要求すれば数日の猶予期間後に立退かなければならない。
- (3) 「ギ」国法制度では、事業予定地となる配管ルート上の一部区間に住宅や作業場や市場がありその建物が障害となる箇所があるが、これらは非合法占拠とみなされ基本的には補償の対象外である。しかし、市場で店を営業する者がコミューンに税金（場所代）を支払っている場合、土地ではなく喪失する建物への投資に対する補償を要求することがあり、その場合は移転のための準備金という形で「ギ」国内の当事者間の話し合いによって解決されるのが一般的である。

SEG の敷地内にも関わらず既存配管ルート上にある住宅や作業場があり、これらについては移転の必要はないが、配管路上となる住宅や作業場の一部を解体する可能性がある。また、配管ルート上に市場が展開しており小規模ではあるがコンクリート基礎の建屋（バラック）が 5～6 軒存在し、工事中はこの構造物を解体する必要がある。

結論としては、これらは非合法占拠であるものの、補償の対象となり、JICA 環境社会配慮ガイドライン及びギニア国法制度に沿った対応を行う。深井戸付公共水栓については、施設予定地は建物を解体撤去する必要のない場所が選定されていることから、住民移転は発生しない。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 送水管の運営・維持管理計画

(1) 現在の運営・維持管理状況

1) 管路点検

現在、SEG による管路点検は、取水ダムのあるグランシュットからアヴィアシオンまでの区間が 5 人の職員により実施されている。各担当者は、1 日 1 往復の目視点検において、管路の破断発見の他、ごみの放置や商店等の違法建築物の設置などの異常が認められた場合には、携帯電話にて SEG 管網・給水次長に報告をしている。報告を受けた次長は、内容に応じて注視しつつ静観するか、緊急に対応するか判断している。

2) 管路上の送配水用バルブ弁操作

SEG は曜日・時間に応じてバルブを操作し、設定した区域へ配水を行っている。SEG 事務所・配水池の担当者により 36 ヶ所のバルブが、調整スケジュールにより操作されている。

表 3-28 バルブ個数

事務所・配水池名	担当バルブ数
Ratoma	18
Matoto	8
Waindara	5
Kountia	2
Dixinn	1
Dixinn, Matam	1
Symbayah	1
計	36

36 ヶ所の内、特に 2 ヶ所については、FRPM 管内の送水圧力上昇による破断事故の発生を防止するため開度を特定の曜日、時間に調整しつつ操作している。操作状況は以下のとおりである。

表 3-29 FRPM 管破断防止対応バルブ操作状況

No.	担当事務所	バルブ	曜日	時間	操作内容
23	Matoto	T4 Sangoyah バルブ (DN 700 Steel)	火・木・土	14:00 ～21:00	14:00 3 回/50 回 開、送水量 3 m ³ /min 21:00 22 回/50 回 開、送水量 18 m ³ /min
			月・水・金	20:00	送水量 13 m ³ /min
			日		操作なし
34	Matoto	ソンフォニア配水池 バルブ	火・木・土	8:00 ～20:00	8:00 送水量 18 m ³ /min 20:00 弁全開

FRPM 管からダクトイル鋳鉄管に布設替え後には、上記 2 つのバルブの操作が以下のように変更となる。

表 3-30 FRPM 管布設替え後のバルブ操作

No.	担当事務所	バルブ	曜日	時間	操作内容
23	Matoto	T4 Sangoyah バルブ (DN 700 Steel)	火・木・土	14:00 ～21:00	14:00 <u>全閉</u> 、送水量 0 m³/min 21:00 22 回/50 回 開、送水量 18 m ³ /min
34	Matoto	ソンフォニア配水池バルブ	<u>全日</u>	<u>24 時間</u>	送水量 18 m ³ /min

3) 施設の維持管理

現在、SEG は管路点検、バルブ操作の他、FRPM 管 3.35km 区間内に設置された 7 ヶ所の空気弁の内、3 ヶ所に FRPM 管内の送水圧力を測定する圧力計を設置している。圧力計にはロガー機能があり、破断時の漏水事故の際、ロガーに記録されたデータを収集し解析している。これらの圧力計に記録されたデータは、緊急自動停止バルブ作動した時の水撃圧発生の有無の確認や、送水管の排泥弁の故障による漏水時期の特定などの送水管の維持管理に利用する。また、ダクトイル鋳鉄管交換後も、データの解析により、送水状況の把握やバルブ操作による圧力調整等の送水管の維持管理に利用できる。

(2) 他のプロジェクトにおける支援計画

1) マニュアル改訂

管路の点検は継続して実施する必要があることから、管路点検方法について SEG と協議し、管路点検マニュアルの見直し、改訂については、2014 年度に派遣中の JICA 短期専門家が支援を行う。

2) 送水圧力検知・通報システム運用

本送水圧力検知・通報システムは、無償本体で実施するものではなく、協力準備調査期間中にも既存の FRPM 管の破断事故が再発する可能性も排除できないことから、破断事故が発生した場合の被害の最小化策として設置される。このシステムの内容及び運用計画につき、資料-5(4)を参照。

(3) 本計画の運営・維持管理の基本方針

1) 管路点検

現在グランシュットダムからアヴィアシオンまでの区間で管路点検が実施されているが、FRPM 管 3.35km 区間のみ点検結果が記録されている。管路の維持管理を実施する上で、点検内容を記録に残すことは重要なことであるため、すべての区間の管路点検の記録を取ることにする。現在 FRPM 管の点検で使用している点検票を基に、SEG と協議の上、該当箇所の点検票を作成する。また、点検項目に管路に付属している空気弁と排泥弁の点検も管路点検に併せて実施することとする。

2) バルブ操作

現在の計画では、FRPM 管からダクティル鉄管に布設替えの後、2 つのバルブの操作が変更となると考えられている。同 2 バルブの操作の変更後の配水状況の変化を観察し、必要に応じて他のバルブ弁の操作を行うこととする。これらの作業の際には、流量計、圧力計等を使用して測定記録を取り、配水状況の確認を行う。

3-4-2 公共水栓の運営・維持管理計画

公共水栓の躯体および井戸、ポンプ、発電機、塩素注入器等の機器類の維持管理は、SEG が行う。日常的に機器の運転は公共水栓管理人が行うため、日常的な管理は SEG が行うことはないが、定期点検や月毎の支払い、徴収等は欠かさず行わなければならない。SEG には新たに公共水栓部門の担当が配置になっている。しかし、新設の 15 基を月 1 度管理のために巡回するのにも人材が必要である。このため、15 基が新設されるまでに、SEG の公共水栓部門の強化が必要である。組織に対してのソフトコンポーネントまでは必要はないが、ポンプ設置の際に公共水栓管理人へ、施工業者から、ポンプ及び発電機の操作指導を受けることが必要である。

現状、既存の井戸付の公共水栓では、SEG から訓練を受けた管理人が配置されている。管理人はポンプの操作については基本的にスイッチのオンオフだけを行っている。計画ではこれに加え、単純ではあるが水位計で水位を測定することや定位水位センサーで停止した頻繁を記録するような指導も必要である。SEG が水道メーターで計測できる揚水量とともに、これらの記録を収集することにより、深井戸や施設の状況を把握し、計画的な維持管理に活用出来るように、施設建設時に施工監理者から説明を行う。

深井戸無公共水栓の維持管理については、ポンプ・発電機等の電気機械設備がないため操作指導は不要であるが、新規に配置される公共水栓管理人に対して、料金徴収や簡易な日常点検に関する指導を行うものとする。SEG は施設管理として四半期に一回程度の定期点検を行えるような体制を整備する。

3-4-3 給水車の運営・維持管理計画

新規に調達される給水車 20 台の配置について SEG は暫定的に表 3-31 のような計画を策定している。表中括弧内の数字は公共水栓及び給水地点を示しており、給水車 1 台当たり 5~7 ヶ所の給水地点を担当する配置計画となっている。新規給水車によって配水が計画されている給水区は、高台のシンバヤ、コロマ、カロム配水池から配水されている地区であり、深刻な水不足により住民から給水改善の要望が高い地域である。これら地域は、新規に建設予定の深井戸付公共水栓から距離がある又は同深井戸の水量が小さく給水量が不足する地域、標高が配水池と同程度であるため自然流下による配水では水圧が不足する地域、配水管網が未整備又は不備のある地域となっている。

取水源として計画されている JICA2 配水池、ソnfォニア配水池、アヴィアシオン配水池、コバヤ水源井、カキンボ水源井は、水量及び地理的に問題ない。また、これら施設には十分な駐車スペースがあり、警備員が常駐していることから防犯上も問題はない。

新規給水車の運転手については、現在 SEG に勤めている大型車両運転手で小型車の運転や配管工等の仕事に従事している者に対して、再度大型車両の運転手として勤務する意向があるか確認し、復帰を希望する者については免許試験場で再試験を受けて資格を得てから、給水車の運転手として配置換えする計画である。また、SEG は新規運転手も必要に応じて雇用し、事前研修を受講させてから給水車の運転担当に任命、また常勤運転手の勤務日数を週 4 日間、その休日には非常勤運転手が代わりに給水車を運転することを計画している。

運転手の人件費に関しては、既雇用の運転手の場合は計上不要であり新規雇用の運転手については新規公共水栓や給水地点での料金徴収による収入の一部を運転手の給料とし、燃料費については、年間使用量を算定した上エネルギー水利省から予算を確保する計画である。

また、故障による給水車の稼働率低下を防ぐために、年一回の定期点検・整備を実施するとともに、点検整備及びスペアパーツ購入に係る費用を SEG 側が年間予算として計上し、給水車の持続的な運用を行う体制を整備する。

表 3-31 新規給水車の配置計画（案）

給水車	給水区名	採水地点	配水池
N° 1	Kissosso keitaya long des rails 1 (2) Kissosso keitaya long des rails 2 (2) Wanindara 1 (2)	JICA2 配水池	Simbaya
N° 2	Wanindara 2 (2) Wanindara 3 (2) Wanindara 4 (2)		
N° 3	Sangoya en hauter rail 1 (2) Sangoya en hauter rail 2 (2) Sangoya cité PNUD (1) Sangoya zone Younoussa (1)		
N° 4	Kobaya plateau (2) Kobaya T5 (2) Yattaya plateau (2)	Sonfonia 配水池	
N° 5	Yattaya T6 (2) Yattaya marché (2) Yattaya GSY (2)		
N° 6	Sumabossiyah derrière radio soleil (1) Petit simbaya Washington (1) Bantouankan 1 (1) Bantouankan 2 (1) Nongo terrain (1) Nongo terrain motel (1) Nongo terrain antenne arreba (1)	Kobaya 水源井	
N° 7	Nongo gendarmerie (1) Nongo Koffi Annan (1) Nongo SG (1) Nongo en bas de morikantéyah (1) Nongo porcherie (1) Nongo zone komara (1) Somparéyah en hauteur (1)		
N° 8	Dar es Salam radar 1 (2) Dar es Salam radar 2 (2) Dar es Salam radar long DN700 (2)	Aviation 配水池	Koloma
N° 9	Dar es Salam radar long DN400 kaloum (2)		

給水車	給水区名	採水地点	配水池
	Dar es Salam radar 3 (2) Bambéto 1 (1) Bambéto 2 (1)		
N° 10	Garage berlier en hauteur (1) Koloma autour du réservoir marche (1) Koloma autour du réservoir soditev (1) Yimbaya en hauteur (2) Tanènè en hauteur (1)		
N° 11	Cosa (2) Cosa africof (2) Koloma cité soloprime (2)		
N° 12	Le long du prince ex familia (5)		
N° 13	Kaporo rail 1 (2) Kaporo rail 2 (2) Kaporo kossovo (2)		
N° 14	Kaporo centre (2) Lycée kipé (2) Kaporo marché (2)	Kakimbo 水源井	Kaloum
N° 15	Demoudoulaye long des rails (5)		
N° 16	Hamdallaye 1 (3) Hamdallaye 2 (3)		
N° 17	Hamdallaye deflandre (2) Zone jean Paul 2 (4)		
N° 18	Hafia minière (2) Hamdallaye concasseur (2) Ecole le Belier (2)		
N° 19	Petit lac (2) Taouyah (3) Taouyah marché (1)		
N° 20	Ratoma cerescord (2) Ratoma centre (2) Ratoma dispensaire (2)		

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

本計画を実施する場合に必要な事業費総額は、12.51 億円となり、先に述べた日本国と「ギ」国との負担区分に基づく双方の経費内容は、下記(3)に示す積算条件によれば、以下の通りに見積もられる。但し、この概算事業費は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

概略総事業費

約 1,246 百万円

費目		概略事業費(百万円)
FRPM 管更新	口径 1100mm、延長 2.3 km の FRPM 管をダクタイル鋳鉄管により更新	765
深井戸付および深井戸無公共水栓建設	深井戸付公共水栓 15 基の建設及び深井戸無公共水栓 20 基の建設	75
給水車調達	容量 10m ³ 、20 台	312
実施設計・施工監理		94

(2) 「ギ」国側負担経費

プロジェクト実施上の負担総額

約 5 百万円

表 3-32 「ギ」国の負担経費

費目	経費		備考
	プロジェクト 実施上	運営・維持管 理上	
深井戸付公共水栓の維持管理費		2,929,000 円	深井戸付公共水栓 15 基の発電機燃料、塩素費用の想定年間合計費用の約 194 百万 GNF から
送水管敷地にある住宅及び作業場の部分的な取壊し及び商店一時的移転の補償費		(金額未定)	「ギ」国法制度により事業実施決定後に算出される
給水車維持管理費		12,382,000 円	給水車 20 台の年間費用の約 820 百万 GNF から
工事中の架空線の移設や布設替え	3,957,000 円		ギニア電気公社見積額 262,065,000 GNF の円換算額
支払い授權書(A/P)の通知手数料	18,000 円		A/P 発給: ¥4,000 x 3 及び A/P アmend 発給: ¥2,000 x 3 (コンサルタント、施工業者、調達業者の 3 者分)
銀行取極を締結した銀行に対する支払い手数料	623,000 円		E/N 額の 0.05% E/N 額=1,246 百万円として
合計	4,598,000 円	15,311,000 円	

所謂プロジェクトを実施する上での「ギ」国の負担経費は 4,598 百万円となる。施設完成後の稼働 1 年間の運営維持管理費も併せた場合には 19,909 百万円となる。

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 : 平成 26 年 4 月
- 2) 為替交換レート : 1 米ドル (USD) = 103.76 円
1 ユーロ (EURO) = 142.29 円
1 ギニアフラン (GNF) = 0.0151 円
- 3) 施工・調達期間 : 単債 1 期による工事・調達とし、各期に要する実施設計、工事・調達の期間は、施工・調達工程に示した通り。
- 4) その他 : 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。
なお、本プロジェクトは予備的経費を想定にした案件となっている。
但し予備的経費の可否及びその率については外務省において別途決定される。

3-5-2 運営・維持管理費

(1) プロジェクト実施後増加する収入と費用の検討

送水管のダクタイル鋳鉄管への更新では費用は増加しないが、水源井のポンプや給水車の運転・維持管理により燃料費・整備費が増加する。一方、深井戸からの送水により給水量は増加するため、水料金収入は増えることが想定される。

SEG が管理する公共水栓では、水道メーターで水量を読み取り、1 m³ 当たり 3500GNF で公共水栓管理人に売り、それを 20 l 当たり 200GNF で住民に販売する。給水車での配水もこの料金体系は基本的に同じである。したがって、公共水栓での SEG の収入は公共水栓管理人への水料金、支出はポンプの動力（発電機の燃料、定期点検等）と塩素消毒等である。

下記に、深井戸付公共水栓の日常的な運転の収支を試算した。これには、将来の機器の更新費、公共水栓管理人への初期のトレーニングの費用、その他 SEG の職員が通常業務で行う費用は含まれていないが、売上の半分以上は水栓管理人の収入となっており、公共水栓管理人の収入として問題ない。また 1 日の SEG の売上から 10 年間の売上額を算出すると現在のレートで約 460 万円となる。これで不定期であるがフィルターの交換や耐用年数を過ぎた水中モーターポンプ、発電機の更新費用も捻出できるため、運営上問題はないと考えられる。

表 3-33 深井戸付公共水栓 1 基の 1 日当たりの収入

		計算式	単位	ポンプ1	ポンプ2	ポンプ3	参照単価
a.	揚水量		(m ³ /時間)	3.5	6	8	
b.	発電機の駆動時間		(時間/日)	6.9	4.0	3.0	
c.	1日生産量(m ³)	=a.*b.		24	24	24	
d.	1日の売上	=c.*200/20L	(GNF)	239,750	240,000	240,000	200 GNF/20L
e.	SEGI日売上	=c.*3,500	(GNF)	83,913	84,000	84,000	3,500 GNF/m ³
f.	1日の燃料消費量		(リットル)	1.6	4.1	4.9	
g.	1日の燃料支出	=f.*10,000	(GNF)	16,320	40,800	48,960	10,000 GNF/L
h.	1日の塩素使用量		(kg)	0.038	0.065	0.086	
i.	1日の塩素支出	=h.*19,000	(GNF)	718	1,231	1,642	19,000 GNF/kg
j.	1日の水栓管理人の収入	=d.-e.-g.-i.	(GNF)	138,799	113,969	105,398	

深井戸がない給水車で配水するタイプの公共水栓は、発動発電機の燃料が不要となるため、深井戸付より維持管理費は少ないため問題はない。

給水車の調達による運転・維持管理費としては、運転手人件費、燃料費、スペアパーツ・点検整備費が必要となる。以下に年間費用の試算を示す。

表 3-34 給水車の年間運転・維持管理費

費目		概算費用	
運転手人件費	2,000,000GNF/月×12ヶ月×10名	240,000,000 GNF	34,286 USD
燃料費	0単価 10,000GNF×2000/月× 12ヶ月×20台	480,000,000 GNF	68,571 USD
スペアパーツ	年間消耗部品一式 3,000,000GNF×20台	60,000,000 GNF	8,571 USD
車輜定期点検・整備	年間 2,000,000GNF×20台	40,000,000 GNF	5,714 USD
年間当たりの運転・維持管理費 合計		820,000,000 GNF	117,143 USD

注1：換算レート 1 USD=7,000GNF

注2：運転手は既雇用 10 名、新規雇用 10 名とし、新規雇用者のみ計上

注3：スペアパーツ・点検整備費は実績ベース

上記によると、給水車 20 台分の年間運転・維持管理費は約 120,000USD (1 台当たり 6,000USD)、1 台 1 ヶ月当たり 500USD 程度となる。

以上により、SEG の経営は近年黒字ではあるが、水料金未払いによる売上債権の増加や政府補助金の削減により、キャッシュフローが 2010 年と 2011 年で 2 年連続マイナスとなっており、経営的には厳しい。しかし、FRPM 管更新で住民の要望に沿った配水が出来るようになれば、水料金支払い率も向上すると期待できる。加えて破断対応や住民補償の費用が無くなる。また、深井戸付公共水栓やフォローアップ協力にて支援するコバヤ・カキンボの深井戸群施設の燃料費などで維持管理費の合計が増加するが、これらについては各々で増加する水料金収入で吸収可能と予想される。給水車については 1 台 1 ヶ月当たり 500USD 程度であり、新規給水車の稼働によって増加する水料金収入によって給水車の維持管理費は賄えると判断する。

SEG はこれらの施設を適切に維持管理するとともに、無収水を削減することが必須となっている。これまで SEG は 2003 年から 2009 年に至るまで PACT (技術効率及び有収率の改善計画活動) をカルム・コミュニケーション及びマタム・コミュニケーションで行い、実績を上げている。PACT では、水理上の給水ブロックと顧客管理用営業区画の一致のための給水区域の小区画への分割、区画計量用メーターおよび各戸メーターを設置することによる区画内の水収支分析、不正接続の発見・正常化や漏水調査・修理の処置等の活動を行なっている。同活動をコミュニケーション、または、より小さい行政区分であるカルティエ毎に実施することによって、限られた SEG の予算を有効に使って、水料金未払い債権を毎年確実に減らすことが望まれる。

また AfWA (アフリカ水協会) /USAID 支援の無収水削減プログラムは、SEG がその診断報告書を 2013 年 8 月に受領したが、PACT と比較してより経営全般に亘って改善を行うもので、この診断結果を実施に移すことも有効と考えられる。

第 4 章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

(1) 支払授權書の通知手数料、支払手数料の負担

「ギ」国政府は銀行取り決めに締結した銀行に対し、無償資金協力制度で定められた支払授權書の通知手数料や支払手数料を負担しなければならない。

(2) 迅速な通関手続き

E/N、G/Aの有効期間を単債の2年間以内とし、本プロジェクトの実質工期は16.5ヶ月と計画されるため工事期間は限られている。この工事期間は実施設計から建設工事完了までであり、最小限の期間となっている。従って本邦もしくは第3国から輸入される工事用資機材に関しては迅速な通関手続きが要求される。

(3) 免税

免税の手続きが先方政府の関係機関によりスムーズに行われることが、限られた工事期間内に施工完了させる上で、また出来る限り早くプロジェクト効果を発現させるために重要となる。免税されるのは、認証された契約に基づき調達される生産物及び役務のうち日本国民に課せられる関税、内国税及びその他の財政課徴金である。

(4) 相手国負担工事の着実な実施

- 1) 工事開始前に、施設の建設に必要な土地を確保し、かつ用地の整地を行うこと。特に資材仮置場の整備および提供を行うこと。
- 2) 工事開始前に、施設の建設に必要なアクセス道路を整備すること。
- 3) 工事中に、架空線の移設や布設替えを行なうこと。
- 4) 断水や送水制限時には、工事関係者と十分協議した上で、送水施設系統の切替操作を行うとともにコナクリ市民への事前の周知・啓発活動を確実に行うこと。
- 5) 環境社会配慮における非合法占拠である住宅や作業場の一部取り壊しや市場の建屋（バラック）に対する JICA 環境社会配慮ガイドライン及びギニア国法制度に沿った対応を行うこと。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するための相手国側が取り組むべき事項を整理した。

■ 施設建設完了後の維持管理

- a) 送水管付帯施設（制水バルブ、空気弁、排水バルブ、圧力リリーフバルブ等）の定期点検と水圧、流量などの定期的な測定
- b) 深井戸施設の定期点検と整備（特に水中モーターポンプとその制御盤、発動発電機）
- c) 公共水栓の水栓管理人の雇用、発電機燃料の負担

d) 給水車の運転手雇用のための人件費、車両燃料費、車両定期点検・修理費の負担

■ SEG の無収水削減対策

a) SEG は PACT（技術効率及び有収率の改善計画活動）をカルム・コミュニケーション及びマタム・コミュニケーションで行い、実績を上げている。PACT では、水理上の給水ブロックと顧客管理用営業区画の一致のための給水区域の小区画への分割、区画計量用メータおよび各戸メータを設置することによる区画内の水収支分析、不正接続の発見・正常化や漏水調査・修理の処置等の活動を行なっている。同活動を他のコミュニケーションまたはより小さい行政区分であるカルティエ毎に実施することによって、限られた SEG の予算を有効に使って、水料金未払い債権を毎年確実に減らすことが望まれる。

b) AfWA（アフリカ水協会）/USAID 支援の無収水削減プログラムは、PACT と比較してより経営全般に亘って改善を行うもので、これを実施に移すことも有効と考えられる。

4-3 外部条件

□ エボラ出血熱の拡大

2014 年 3 月にシエラレオネ、リベリアとの国境近くの森林地帯ゲケドゥ（Gueckedou）でエボラ出血熱の感染が広がり、2014 年 8 月 8 日には世界保健機構（WHO）が、ステートメントを発出し、今回の事態を「国際的な公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）」に認定し、我が国の外務省はギニア、リベリア、シエラレオネ 3 カ国に対し、「感染情報危険情報」を発出し、渡航予定の延期と、滞在者の退避を勧告した。感染はナイジェリア、セネガルにも広がり、外務省の海外安全情報によれば「ギ」国では 2014 年 8 月 31 日時点で死亡者 494 名、感染確定者 579 名の被害が出ている。WHO は感染拡大を防ぐためのロードマップを策定し、各国に協力を呼び掛けているが、ロードマップ実現の見通しはまだまだたっていない。

すでにフォローアップ協力やノンプロジェクト無償の計画変更を余儀なくされ、本プロジェクトの実施設計、工事等プロジェクトの進捗に影響を与えることは必至である。

□ 2015 年末の大統領選挙による治安悪化

予定されている事業実施工程に従えば、工事期間中にあたる 2015 年末には大統領選挙が予定されている。この時に治安が悪化すれば、道路封鎖や給水車への投石などにより、工事が予定通り進捗しなくなり、SEG の水道事業サービスが制約を受け、住民への給水が制限されることが想定される。

□ 燃料費高騰

近年 SEG は施設運転に用いる燃料（軽油）費が 2011 年から 2012 年で 14,476 百万 GNF（約 2.17 億円、交換レート 1GNF=0.0145 円）から 16,240 百万 GNF（約 2.35 億円）と年間で約 1,800 万円以上上昇しており、これは施設運転費の 28%に及び経営に大きな影響を与えている。

この状況で、国際的な原油価格の高騰などにより、軽油価格が上昇すれば、SEG の施設運転に制約を与え、計画された送水量を確保出来なくなる可能性がある。

□ 高台地区の人口増加

将来、高台地区の人口が SEG 想定より多くなった場合には、給水増加量は変わらないなか、一人一日当たりの給水量が減少し、裨益効果が減少する可能性がある。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

① コナクリ市給水格差の是正

人口増加の著しいコナクリ市中部の高台地区への送水能力増強により給水の安定化及び効率化を図り、高台地域とその他地域の給水格差を是正し、当地区住民の給水需要に対応するものである。

② 第3次貧困削減戦略の目標に合致

目標のひとつである「衛生サービスと飲料水サービスへのアクセス強化」や「コナクリ市民の給水率向上」に繋がる。

③ SEG 策定のコナクリ市飲料水供給改善緊急計画に合致

2014 年 1 月に SEG が策定した「コナクリ市飲料水供給改善緊急計画」に該当するものであり、コナクリ市の給水状況を緊急的に改善するために貢献する。

④ 既存送水管の破断事故対策

既存送水管（FRPM 管）の破断事故による住民や財産への被害をなくすため、緊急に実施する必要がある。

このようにプロジェクトの妥当性は十分にあると考えられる。

4-4-2 有効性

本プロジェクトの定量的効果を以下に整理した。

表 4-1 定量的効果

指標	基準値(2013 年)		目標値(2019 年) (事業完了 2016 年の 3 年後)	
	数値	参照元	数値	参照元
中部高台地区配水区域への給水量 (m ³ /日)	22,610	SEG 実績データ	32,903	SEG が FRPM 管破断前の実績データを参照して想定する給水量
中部高台地区の 1 人 1 日あたりの平均給水量 (リットル)	21.1	上記実績給水量と人口から	25.7	上記実績給水量と SEG の想定人口から

表 4-2 定性的効果

No	指標
1	給水量や給水時間の増加による高台地区の女性の家事労働負担の低減
2	給水量の増加による高台地区住民の衛生環境の改善
3	送水管更新区間において破断による損害がなくなること

上記に示すとおり、本プロジェクトは、コナクリ市の給水格差の是正や給水率向上に寄与し、緊急性の高い事業である。本プロジェクトは相手国の開発方針、日本の協力方針にも合致し、妥当性、有効性も高く、無償資金協力で実施する意義は大きいと判断される。

資 料

資料-1 調査団員・氏名

資料-1 調査団員・氏名

1) 概略設計調査時

名前	担当	所属
岩崎 英二	総括	JICA 地球環境部 次長 水資源・防災グループ長
讃良 貞信	都市給水	JICA 地球環境部水資源・防災グループ インハウスコンサルタント
影山 正	計画管理	JICA 地球環境部水資源第二課
安土 和夫	通訳	日本国際協力センター
庭野 哲治	業務主任/上水道計画	日本テクノ株式会社
岩本 政俊	副業務主任	日本テクノ株式会社
村上 照機	送配水施設設計	日本テクノ株式会社
寺井 達也	水理解析	日本水工設計株式会社
八木 正男	運営・維持管理/漏水対策	日本テクノ株式会社
高見沢 清子	環境社会配慮	日本テクノ株式会社
本田 和愛	施工・資機材調達計画/積算	日本テクノ株式会社

2) 概略設計概要説明時

名前	担当	所属
佐々木 隆宏	総括	JICA 資金協力業務部長
岩崎 英二	副総括	JICA 地球環境部 次長 水資源・防災グループ長
讃良 貞信	都市給水	JICA 地球環境部水資源・防災グループ インハウスコンサルタント
影山 正	計画管理	JICA 地球環境部水資源第二課
安土 和夫	通訳	日本国際協力センター
岩本 政俊	副業務主任	日本テクノ株式会社
宮内 龍太郎	水資源開発	日本テクノ株式会社

※1 概略設計概要説明時に短期専門家（都市水道能力強化（送配水施設維持管理））である村上 専門家（日本テクノ株式会社）も、現地協議に参加した。

資料-2 調査行程

資料-2 調査行程

1) 概略設計調査時

月日	曜日	官団員	宿泊先	業務主任 鹿野 賢司	宿泊先	副業務主任 岩本 政俊	宿泊先	送配水施設設計 村上 廣樹	宿泊先
2/8	土					首都圏飲料水供給改善フォローアップ協力 業務従事	ダカール		
2/9	日			成田発		同上	ダカール	成田発	
2/10	月	1 羽田発、バリ乗継、コナクリ着	コナクリ	バリ乗継、コナクリ着	コナクリ	同上	コナクリ	バリ乗継、コナクリ着	コナクリ
2/11	火	2 国際協力省表敬、SEG表敬・協議事項確認	コナクリ	国際協力省表敬、SEG表敬・協議事項確認	コナクリ	同上	コナクリ	国際協力省表敬、SEG表敬・協議事項確認	コナクリ
2/12	水	3 在ギニア日本大使館表敬、SEG協議	コナクリ	在ギニア日本大使館表敬、SEG協議	コナクリ	同上	コナクリ	在ギニア日本大使館表敬、SEG協議	コナクリ
2/13	木	4 サイト視察	コナクリ	サイト視察	コナクリ	同上	コナクリ	サイト視察	コナクリ
2/14	金	5 エネルギー・水資源省表敬、ミニッツ協議	コナクリ	エネルギー・水資源省表敬、ミニッツ協議	コナクリ	同上	コナクリ	エネルギー・水資源省表敬、ミニッツ協議	コナクリ
2/15	土	6 サイト視察	コナクリ	サイト視察	コナクリ	同上	コナクリ	サイト視察	コナクリ
2/16	日	7 資料整理	コナクリ	資料整理	コナクリ	同上	コナクリ	資料整理	コナクリ
2/17	月	8 ミニッツ協議	コナクリ	ミニッツ協議	コナクリ	同上	コナクリ	ミニッツ協議	コナクリ
2/18	火	9 ミニッツ締結	コナクリ	ミニッツ締結	コナクリ	同上	コナクリ	ミニッツ締結	コナクリ
2/19	水	10 在ギニア日本大使館説明、ダカールへ移動	ダカール	在ギニア日本大使館説明、団内会議	コナクリ	同上	コナクリ	在ギニア日本大使館説明、団内会議	コナクリ
2/20	木	11 JICAセネガル事務所説明、ダカール発	機内	団内会議、調査方針、再委託調査内容確認	コナクリ	同上	コナクリ	団内会議、調査方針、再委託調査内容確認	コナクリ
2/21	金	12 バリ乗継	機内	SEG協議	コナクリ	同上	コナクリ	SEG協議	コナクリ
2/22	土	13 成田着		コナクリ発	機内	同上	コナクリ	資料整理	コナクリ
2/23	日	14		バリ乗継	機内	同上	コナクリ	同上	コナクリ
2/24	月	15		羽田着		同上	コナクリ	既存FRPM管理施設確認作業監理	コナクリ
2/25	火	16		計16日		同上	コナクリ	同上	コナクリ
2/26	水	17				同上	コナクリ	同上	コナクリ
2/27	木	18				同上	コナクリ	同上	コナクリ
2/28	金	19				同上	コナクリ	既存FRPM管理施設位置確認	コナクリ
3/1	土	20				同上	コナクリ	資料整理	コナクリ
3/2	日	21				同上	コナクリ	同上	コナクリ
3/3	月	22				同上	コナクリ	配水池データ収集・測定	コナクリ
3/4	火	23				同上	コナクリ	同上	コナクリ
3/5	水	24				同上	コナクリ	同上	コナクリ
3/6	木	25				同上	コナクリ	送水管データ収集・測定	コナクリ
3/7	金	26				同上	コナクリ	同上	コナクリ
3/8	土	27				同上	コナクリ	同上	コナクリ
3/9	日	28				同上	コナクリ	資料整理	コナクリ
3/10	月	29				同上	コナクリ	団内協議、サイト調査	コナクリ
3/11	火	30				同上	コナクリ	水圧・流量測定	コナクリ
3/12	水	31				同上	コナクリ	同上	コナクリ
3/13	木	32				同上	コナクリ	同上	コナクリ
3/14	金	33				同上	コナクリ	SEGと設計基準について協議	コナクリ
3/15	土	34				同上	コナクリ	SEGと設計内容について協議	コナクリ
3/16	日	35				同上	コナクリ	資料整理	コナクリ
3/17	月	36				同上	ダカール	測量再委託サイトトランスファー	コナクリ
3/18	火	37				同上	ダカール	FRPM管現状調査	コナクリ
3/19	水	38				同上	ダカール	同上	コナクリ
3/20	木	39				同上	ダカール	同上	コナクリ
3/21	金	40				同上	ダカール	同上	コナクリ
3/22	土	41				同上	ダカール	イエスル浄水場調査	コナクリ
3/23	日	42				同上	ダカール	団内協議	コナクリ
3/24	月	43				コナクリ	コナクリ	現地調査、コナクリ発	機内
3/25	火	44				社会経済調査再委託契約交渉	コナクリ	バリ乗継	機内
3/26	水	45				社会経済調査再委託契約準備	コナクリ	羽田着	
3/27	木	46				社会経済調査再委託契約締結	コナクリ	計46日	
3/28	金	47				団内協議、月報作成	コナクリ		
3/29	土	48				資料分析整理	コナクリ		
3/30	日	49				同上	コナクリ		
3/31	月	50				データ収集、他団員業務フォロー	コナクリ		
4/1	火	51				同上	コナクリ		
4/2	水	52				同上	コナクリ		
4/3	木	53				同上	コナクリ		
4/4	金	54				ステークスホルダー会議、在ギニア日本大使館、国際協力省へ帰国説明	コナクリ		
4/5	土	55				団内協議・申し送り、コナクリ発	機内		
4/6	日	56				バリ乗継	機内		
4/7	月	57				羽田着			
4/8	火	58				計14日			

月日	曜日	水理解析 寺井 達也	宿泊先	運営・維持管理／漏水対策 八木 正男	宿泊先	環境社会配慮 高見沢 貴子	宿泊先	施工・資機材調達計画／機庫 本田 和寛	宿泊先
3/9	日							羽田発、バリ乗継、コナクリ着	コナクリ
3/10	月							SEG表敬、調査内容確認	コナクリ
3/11	火							施工業者、資機材納入業者調査	コナクリ
3/12	水							同上	コナクリ
3/13	木							同上	コナクリ
3/14	金							同上	コナクリ
3/15	土							資料整理	コナクリ
3/16	日							同上	コナクリ
3/17	月							測量再委託サイトトランスファー	コナクリ
3/18	火							施工業者、資機材納入業者調査	コナクリ
3/19	水							社会経済調査再委託開札・評価	コナクリ
3/20	木							同上	コナクリ
3/21	金							社会経済調査再委託ネゴ	コナクリ
3/22	土	羽田発、バリ乗継、コナクリ着	コナクリ			羽田発、バリ乗継、コナクリ着	コナクリ	再委託選定経緯報告書作成	コナクリ
3/23	日	団内協議、調査準備	コナクリ			団内協議、調査準備	コナクリ	資料整理	コナクリ
3/24	月	SEG・大使館表敬、サイト調査	コナクリ			SEG・大使館表敬、サイト調査	コナクリ	SEG・大使館表敬、サイト調査	コナクリ
3/25	火	既存情報分析・整理	コナクリ			社会経済調査再委託契約交渉	コナクリ	資機材見積依頼・取得	コナクリ
3/26	水	同上	コナクリ			SEG協議、サイト調査	コナクリ	同上	コナクリ
3/27	木	サイト調査、水理解析	コナクリ	羽田発、バリ乗継、コナクリ着	コナクリ	社会経済調査再委託契約締結、環境省、国土地理局	コナクリ	同上	コナクリ
3/28	金	SEG聞き取り、水理解析	コナクリ	SEG表敬、団内会議	コナクリ	SEG、BGEEE協議、国土地理局	コナクリ	同上	コナクリ
3/29	土	サイト調査	コナクリ	サイト調査	コナクリ	サイト調査、環境影響評価提資料作成	コナクリ	資料分析整理	コナクリ
3/30	日	水理解析	コナクリ	資料分析整理	コナクリ	資料整理	コナクリ	同上	コナクリ
3/31	月	同上	コナクリ	水道施設維持管理状況調査	コナクリ	BGEEE協議、ステークホルダー協議準備	コナクリ	輸送梱包費見積取得、施工計画検討	コナクリ
4/1	火	水理解析結果SEGへ説明	コナクリ	同上	コナクリ	環境関連法規、基準情報収集	コナクリ	同上	コナクリ
4/2	水	同上	コナクリ	同上	コナクリ	社会経済調査質問票確認、公共事業省情報収集	コナクリ	施工計画検討	コナクリ
4/3	木	水理解析結果SEGへ説明、コナクリ発	機内	同上	コナクリ	ステークホルダー協議用資料作成、住民移転関連情報収集	コナクリ	水管橋調査、施工計画検討	コナクリ
4/4	金	バリ乗継	機内	同上	コナクリ	ステークホルダー協議	コナクリ	施工計画協議	コナクリ
4/5	土	羽田着		団内協議、資料整理	コナクリ	団内協議、調査報告書作成	コナクリ	資料分析整理	コナクリ
4/6	日	計15日		資料分析整理	コナクリ	調査報告書作成	コナクリ	同上	コナクリ
4/7	月			水道施設維持管理状況調査	コナクリ	社会経済調査コンサルとの協議、環境関連情報収集	コナクリ	労務・機材見積収集、施工計画協議	コナクリ
4/8	火			同上	コナクリ	SEG、BGEEE協議、コナクリ発	機内	資材調査	コナクリ
4/9	水			送水圧力異常検知・通報システム設置に関する調査・検討	コナクリ	バリ乗継	機内	同上	コナクリ
4/10	木			同上	コナクリ	羽田着		見積依頼・取得	コナクリ
4/11	金			同上	コナクリ	計20日		同上	コナクリ
4/12	土			資料分析整理	コナクリ			資料分析整理	コナクリ
4/13	日			同上	コナクリ			同上	コナクリ
4/14	月			漏水対策案検討及び関連調査	コナクリ			見積依頼・取得	コナクリ
4/15	火			同上	コナクリ			同上	コナクリ
4/16	水			同上	コナクリ			同上	コナクリ
4/17	木			同上	コナクリ			同上	コナクリ
4/18	金			SEG、日本大使館帰国報告	コナクリ			SEG、日本大使館帰国報告	コナクリ
4/19	土			資料整理	コナクリ			資料整理	コナクリ
4/20	日			同上	コナクリ			団内協議、コナクリ発	機内
4/21	月			測量・地盤調査再委託調査監理	コナクリ			バリ乗継	機内
4/22	火			同上	コナクリ			成田着	
4/23	水			団内協議、SEG説明、コナクリ発	機内			計45日	
4/24	木			バリ乗継	機内				
4/25	金			羽田着					
4/26	土			計30日					

2) 代替水源及び給水車に関わる追加調査時

団員：水資源団員

日付	業務内容	滞在先
4月29日	火 成田発 パリ経由	機内
4月30日	水 コナクリ着	コナクリ
5月1日	木 現状状況調査・FU団員との引き継ぎ	同上
5月2日	金 SEG表敬・打合せ	同上
5月3日	土 資料分析・整理	同上
5月4日	日 JICAセネガル事務所中谷氏訪ぎ打合せ	同上
5月5日	月 公共水栓調査、ECL打合せ	同上
5月6日	火 健康相談JICAセネガル事務所出井氏/SEG・JICA 打合せ	同上
5月7日	水 公共水栓現状調査	同上
5月8日	木 試掘見積 公共水栓打合せ	同上
5月9日	金 アヴィアソン事務所にて給水車情報収集	同上
5月10日	土 公共水栓打合せ	同上
5月11日	日 資料分析・整理	同上
5月12日	月 試掘見積書依頼	同上
5月13日	火 公共水栓現状調査	同上
5月14日	水 同上	同上
5月15日	木 水源井現場視察	同上
5月16日	金 要請レター手配	同上
5月17日	土 破断事故	同上
5月18日	日 破断事故情報収集	同上
5月19日	月 破断事故調査	同上
5月20日	火 同上	同上
5月21日	水 同上	同上
5月22日	木 大使館報告	同上
5月23日	金 給水車修理検査手続き	同上
5月24日	土 試掘候補地視察	同上
5月25日	日 資料分析・整理	同上
5月26日	月 書類整理	同上
5月27日	火 試掘再委託準備	同上
5月28日	水 試掘現場調査	同上
5月29日	木 総裁他と試掘候補地について打合せ	同上
5月30日	金 試掘現場調査	同上
5月31日	土 資料分析・整理	同上
6月1日	日 同上	同上
6月2日	月 井戸試掘再委託準備	同上
6月3日	火 JICA調査団同行(エネルギー水利省、協力省表敬、SEG協議)	同上
6月4日	水 同上(サイト調査)	同上
6月5日	木 同上(SEG協議、大使館表敬)	同上
6月6日	金 井戸試掘入札説明会	同上
6月7日	土 サイト調査(試掘地点、公共水栓)	同上
6月8日	日 資料分析・整理	同上
6月9日	月 SEG協議、井戸仕様及び水理地質情報収集	同上
6月10日	火 公共水栓用井戸調査	同上
6月11日	水 同上	同上
6月12日	木 井戸試掘再委託先選定、コナクリ発	機内
6月13日	金 パリ乗継	機内
6月14日	土 羽田着	

日付	業務内容	滞在先
7月29日	火 成田発 パリ経由	機内
7月30日	水 コナクリ着	コナクリ
7月31日	木 SEGと協議 試掘監理(再委託先と協議)	同上
8月1日	金 試掘監理(再掘さく地点指示)	同上
8月2日	土 試掘監理(再掘さく準備)	同上
8月3日	日 試掘監理(再掘さく開始)	同上
8月4日	月 概略設計概要説明 調査団と同行	同上
8月5日	火 同上	同上
8月6日	水 同上	同上
8月7日	木 同上	同上
8月8日	金 同上	同上
8月9日	土 退避説明(於:大使館) 資料整理	同上
8月10日	日 試掘監理(井戸仕上げ)	同上
8月11日	月 SEGへの退避説明 パー局長	同上
8月12日	火 試掘工事申し送り、コナクリ発	機内
8月13日	水 パリ乗継	機内
8月14日	木 成田着	

3) 概略設計概要説明時

月日	官団員	滞在先	コンサルタント	滞在先	JICAセネガル事務所	滞在先
8/3	日 東京発→		同左			
8/4	月 パリ乗継、コナクリ着	機内	同左	機内	ダカール発、コナクリ着	コナクリ
8/5	火 ・国際協力省、エネルギー・水利省表敬、サイト調査、日本大使館表敬、SEG協議	コナクリ	同左	コナクリ	調査団同行	コナクリ
8/6	水 ・SEG協議	コナクリ	同左	コナクリ	調査団同行	コナクリ
8/7	木 ・マトコミュニケーションにて協議 ・ミニッツ締結 ・総括はダカールへ移動	コナクリ	同左	コナクリ	調査団同行 (所長はダカールへ移動)	コナクリ
8/8	金 ・日本大使館報告 ・ダカールへ移動、JICAセネガル事務所へ説明 ・ダカール発	機内	・日本大使館報告 ・補足調査	コナクリ	コナクリ発、ダカール着	機内
8/9	土 パリ乗継	機内	コナクリ発	機内		機内
8/10	日 東京着		パリ乗継	機内		
8/11	月		東京発			

資料-3 面会者リスト

資料-3 面会者リスト

1) 概略設計調査時

名前	役職	
日本国外務省		
原 考友	国別開発協力第三課	
在ギニア日本国大使館		
中野 直継	特命全権大使	
吉川 亨	一等書記官	
上村 薫	経済協力担当官	
内山 寛	領事兼警備対策官	
JICA セネガル事務所		
加藤 隆一	所長	
中谷 美文	所員	
川出 詠子	健康管理員	
M. Mamadou NDOME	所員	
国際協力省		
M. Abdoulaye FOFANA	Directeur Général Afrique-Asie de Ministère de la Coopération Internationale	アフリカ・アジア総局長
M. Oumar SANE	Chef de Division Asie Sud-Est de Direction Générale Afrique-Asie de Ministère de la Coopération Internationale	アフリカ・アジア総局東南アジア局長
M. Almamy Moussa BAH	Chef Section Japon, Direction Générale Afrique-sie	アフリカ・アジア総局 日本課長
M. Bachir DIALLO	Chef de Division de la Comptabilité et de la Reception des Aides Extérieures	経理・海外支援受入局長
エネルギー・水利省		
M. Idrissa THIAM	Ministre	大臣
M. Elhadi Sékoune DIAKITE	Sécretaire Général de Ministère d'Etat Chargé de l'Energie et l'Hydraulique	次官
M. Ismaël DIA	Conseiller technique chargé de l'eau	水担当技術顧問
M. Amadou DABO	Assitant de Secrétaire Général de Ministère d'Etat Chargé de l'Energie et l'Hydraulique	次官補佐官
ギニア水道公社		
M. Mamadou Diouldé DIALLO	Coordonnateur Général de Société des Eaux de Guinée (SEG)	総裁（総コーディネータ）
M. Patrice Pépé LOUA	Coordonnateur Général Adjoint chargé de l'Exploitation, de l'Audit et de la Qualité	副総裁（副総コーディネータ） 監査・品質担当
M. Laye Mamady CHERIF	Coordonnateur Général Adjoint chargé des infrastructures et du Développement	副総裁（副総コーディネータ） 施設・開発担当

名前	役職	
M. Tanoudy KEITA	Conseiller technique du Coordinateur	総裁技術顧問
M. Amadou Thierno BARRY	Conseiller du Coordinateur	総裁顧問
M. Bah Soulaymane DOKORE	Directeur de la Planification et des investissements de SEG	計画投資局長
M. Mamady KOMARA	Directeur des Travaux et Maintenance	工事・維持管理局長
M. Mouctar FOFANA	Sous-directeur des Travaux et Maintenance	工事・維持管理次長
M. Soumah LANSANA	Chef section Travaux neuf de Direction des Travaux et Maintenance	工事・維持管理局 新規工事係長
M. Abdoulaye BALDE	Directeur de la Production et des Réseaux	生産・管網局長
Mme. Fatoumata KEITA	Directrice de l'Etude et carte	調査・地図作成局長
M. Tidiane SIDIBE	Agent d'Etude et carte	調査・地図作成局
M. Mamadou Samba BOIRO	Directeur de Système Informatique	情報システム局長
M. Mamadou Misbaou BARRY	Sous-directeur de statistique	情報システム次長
M. Gaoussou FOFANA	Directeur Financier et Comptable	財務・会計局長
M. Mouctar DIALLO	Adjoint au Directeur Financier et Comptable	財務・会計局長補佐
Mme. Mariana Dalanda Barry DIALLO	Directrice des Ressources Humaines	人材局長
M. Mohamed OULARE	Ministère d'Etat Chargé de l'Energie et l'Hydraulique Coordonateur, Unité de gestion du 4ème Projet Eau (UGP) Directeur d'Audit et Qualité de la SEG	第4次水プロジェクト管理ユニットコーディネーター 兼 ギニア水道公社 監査・水質局長
M. Sékou Nabé	Responsable Lot 1 du 4ème Projet Eau Conakry	第4次水プロジェクトロット1 担当官
M. Abdoul Madjid Camara	Directeur du Projet de Forages de Kakoulima, Directeur Projet BID	カクリマ深井戸プロジェクト局 兼 BID プロジェクト局長
M. Koulémou Ouo Ouo	Directeur de Normalisation et Performance	標準化・性能局長
M. Moussa Aboubacar CAMARA	Chef Service Etudes et Planification	調査・計画課長
M. Camara KOLY	Sous-directeur de Réseaux et Distribution	管網・給水次長
M. Felix Gono GOUMOU	Chef Service Modelisation de réseaux	管網モデル化課長
M. Sadibou SYLLA	Cantonnier Enta-Sangoya	Enta-Sangoya 見張り番
M. Ousmane SOW	Responsable de la Station de traitement d'eau à Yessoulou	イエスル浄水場責任者・課長
M. Comona Aboulacar Bousya	Chargé du laboratoire et des produits chimiques de la Station de traitement d'eau à Yessoulou	イエスル浄水場ラボ・ケミカル 担当者
M. Boundou Banagouna	Chef de l'équipe de la maintenance et de	イエスル浄水場管路保全交替

名前	役職	
	remplacement du réseau de la Station de traitement d'eau à Yessoulou	班・班長
M. Kabinet BERETE	Chef de section du réseau et de la distribution d'Eau, Réservoir d'Aviation	アヴィアシオン配水池勤務 管網・配水課長
M. Keïta	Responsable du réservoir de Koloma	コロマ配水池責任者
M. Ibrahim TOURE	Responsable du réservoir de Kaloum	カルム配水池責任者
都市領土整備省		
M. Ibrahima CAMARA	Directeur Nationale de l'Aménagement du Territoire Urbanisme (DATU)	都市部領土整備局長
M. Boubacar BARRY	Chef de Division Aménagement du Territoire, Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire Urbanisme (DATU)	都市部領土整備局領土整備部長
M. Sékou CAMARA	Chef de Division Etudes et Planification Urbaine	都市計画調査課長
M. Kemoko CAMARA	Ingénieur, Direction Nationale d'Aménagement et Construction (DACO)	整備建設局技官
環境・水・森林省		
M. DIOUMESSI	Directeur Nationale d'Environnement	環境局長
Mme. Haja Safiatou DIALLO	Directrice Nationale d'Assainissement et du Cadre de Vie	下水・生活環境国家局長
M. Mory Fodé Seydou TRAORE	Chef Division Assainissement et Valorisation des déchets, Direction Nationale d'Assainissement et du Cadre de Vie	下水・生活環境国家局/下水・廃棄物活用課長
環境・水・森林省環境調査・評価局 (BGEEE)		
M. Seydou Bari SIDIBE	Directeur Général	総局長
M. Aboubacar SYLLA	Chef de Département Evaluation des Projets d'infrastructures et Industriels (DEPII)	インフラ・工業プロジェクト評価部長
M. Kemo CAMARA	Assistant / Département Evaluation des Projets d'infrastructures et Industriels (DEPII)	インフラ・工業プロジェクト評価部補佐官
M. Mohamed Lamine I. CAMARA	Chef de Département Suivi-Evaluation et Renforcement de Capacités	調査評価・能力強化部長
M. Cece Jérôme Kpoghomou	Chef Département Evaluation des Projets Miniers et carriers	鉱山・採石場プロジェクト評価部長
M. Mohamed Aboubacar Sylla	Chef Section Evaluation des Projets Miniers / Carrière	鉱山・採石場プロジェクト評価課長
M. Aboubacar YOULA	Chargé d'études	調査担当官
M. Aboubacar KABA	Chargé d'études	調査担当官
M. Fodé BANGOURA	Chargé d'études	調査担当官

名前	役職	
公共事業省		
M. Alseny BARRY	Directeur National Adjoint de l'Entretien Routier (DNER)	道路整備局副局長
M. Kaba SANGARE	Chef de Section de Control des Infrastructures, Direction Nationale des Infrastructures (DNI)	社会基盤局インフラ管理課長
M. Thielem BAH	Ingénieur de Section de Control des Infrastructures DNI	社会基盤局インフラ管理課技官
保健公衆衛生省		
M. Mamady KOUROUMA	Directeur National de la Santé Familiale et de Nutrition	家庭保健栄養局
M. Bienvenu HOUNDJIO	Chef Secution Sécurité Sanitaire des Aliments, Direction Nationale de l'Hygiene Publique	公衆衛生局食品安全課長
教育識字省		
M. Souleymane CAMARA	Directeur Général de la Planificaton des Statistiques et du Developpement de l'Education	統計計画・教育開発局長
国土行政地方分権省		
M. Mamadou Lamine CONDE	Membre de Comité de Gestion des Déchets, Service Publique du Transfert des Déchets (SPTD)	廃棄物運送局長、廃棄物管理委員会メンバー
M. Mamadou BALDE	Directeur technique	技術部長
ギニア電気公社 (EDG)		
M. Aboubacar DIAKITE	Chef Département Planification, Etude et Stratégie	計画・調査・戦略部長

2) 概略設計概要説明調査時

名前	役職	
在ギニア日本国大使館		
中野 直継	特命全権大使	
吉川 亨	一等書記官	
JICA セネガル事務所		
加藤 隆一	所長	
岩本 園子	次長	
柿平 康伸	企画調査員 (資金)	
中谷 美文	所員	
M. Mamadou NDOMÉ	所員	
国際協力省		
M. Abdoulaye FOFANA	Directeur Général Afrique-Asie de Ministère de la Coopération Internationale	アフリカ・アジア総局長
M. Oumar SANE	Chef de Division Asie Sud-Est de Direction Générale Afrique-Asie de Ministère de la Coopération Internationale	アフリカ・アジア総局東南アジア局長

名前	役職	
M. Almamy Moussa BAH	Chef Section Japon, Direction Générale Afrique/Asie	アフリカ・アジア総局東南アジア部日本課長
エネルギー・水利省		
M. Bandia DOUMBOUYA	Chef de Cabinet	官房長
M. Wally CAMARA	Contrôleur financier	エネルギー水利大臣付き財務検査官
ギニア水道公社		
M. Mamadou Diouldé DIALLO	Coordonnateur Général de Société des Eaux de Guinée (SEG)	総裁（総コーディネータ）
M. Patrice Pépé LOUA	Coordonnateur Général Adjoint chargé de l'Exploitation, de l'Audit et de la Qualité	副総裁（副総コーディネータ） 監査・品質担当
M. Laye Mamady CHERIF	Coordonnateur Général Adjoint chargé des infrastructures et du Développement	副総裁（副総コーディネータ） 施設・開発担当
M. Bavogui RENE	Conseiller principal	主任顧問
M. Tanoudy KEITA	Conseiller technique du Coordinateur	総裁技術顧問
M. Amadou Thierno BARRY	Conseiller du Coordinateur	総裁顧問
M. Bah Soulaymane DOKORE	Directeur de la Planification et des investissements de SEG	計画投資局長
M. Mamady KOMARA	Directeur des Travaux et Maintenance	工事・維持管理局長
M. Mouctar FOFANA	Sous-directeur des Travaux et Maintenance	工事・維持管理次長
Mme. Fatoumata KEITA	Directrice de l'Etude et carte	調査・地図作成局長
M. Mamadou Saûdou DIALLO	Sous-directeur de l'Etude et carte	調査・地図作成次長
M. Diane OUSMANE	Direction de l'Etude et carte	調査・地図作成局
M. Mamadou Samba BOIRO	Directeur de Système Informatique	情報システム局長
M. Moussa Aboubacar CAMARA	Chef Service Etudes et Planification	調査・計画課長
M. Koly CAMARA	Sous-directeur de Réseaux et Distribution	管網・給水次長
Matoto コミューン		
M. Sékou CONTE	Secrétaire Général de la Commune	コミュニティ総書記長
Mme Hadja SIDIBE	Directrice communale de l'Habitat	住宅(省所属)コミュニティ部長
Mme Halimatou SOW	Directrice communale du Plan	計画(省所属)コミュニティ部長
Dr. Fodé Moussa DANSOKO	2è Vice Maire	第2助役
Mme B. Fatimata	Directrice des Affaires Sociales	社会業務部長
M. A. FOFANA	Directeur des Microréalisations	マイクロプロジェクト部長
M. Ibrahima FOFANA	Chef des Services Administratifs	行政サービス課長
M. El Hadj Alpha Kabiné CISSE	Conseiller	顧問

名前	役職	
M. Alban SOUMAORO	Assistant Directeur des Services Administratifs	行政サービス次長
M. El Hadj SAKO	Conseiller	顧問
M. CONDE	Administrateur du marché de ENTA	アンタ市場運営者 (アドミニストレータ)
M. Lansana SANGARE	Administrateur du marché de KISSOSSO	キソソ市場運営者 (アドミニストレータ)
M. Oury BAILO	Chef du quartier de ENTA	アンタ区長
M. Sékou CONTE	Secrétaire Général de la Commune	コミューン総書記長

資料-4 討議議事録（M/D）

資料-4 協議議事録 (M/D)

(1) 調査開始時

**PROCES VERBAL DES REUNIONS RELATIVES A
L'ETUDE PREPARATOIRE POUR
LE PROJET D'AMELIORATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE
DANS CONAKRY CENTRAL EN REPUBLIQUE DE GUINEE**

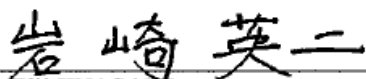
En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Guinée, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (désignée ci-après « la JICA ») a décidé d'effectuer l'étude préparatoire concernant le « Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable dans Conakry Central (désigné ci-après « le Projet »).

La JICA a envoyé en Guinée du 10 février au 21 avril 2014 une mission d'étude préparatoire pour le Projet (désignée ci-après « la Mission ») dirigée par Monsieur Eiji IWASAKI, Directeur Adjoint du Département d'Environnement Global de la JICA.

La Mission a eu une série de discussions avec les personnes concernées du Gouvernement de la Guinée et a effectué les études sur le terrain dans la zone cible.

À travers les discussions et les études sur le terrain, les deux parties ont convenu des éléments essentiels décrits en Appendice.

Fait à Conakry, le 18 février 2014


M. Eiji IWASAKI
Chef de la Mission de l'Étude Préparatoire
Agence Japonaise de Coopération Internationale
Japon


M. Mamadou Diouké DIALLO
Coordonnateur Général
Société des Eaux de Guinée
République de Guinée


M. Abdoulaye FOFANA
Directeur Général Afrique - Asie
Ministère de la Coopération Internationale
République de Guinée


M. Elhadj Sékouna DIAKITÉ
Secrétaire Général
Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
République de Guinée

APPENDICE

1. Objectif du Projet

Le Projet a pour objectif de renforcer la capacité de transport de l'eau traitée du système existant pour répondre aux besoins en eau qui s'accroissent dans les zones situées en hauteur de la ville de Conakry.

2. Nom du Projet

Concernant le nom du Projet, la partie guinéenne a proposé "le Projet d'Amélioration de l'Approvisionnement en Eau Potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry".

3. Zone cible du Projet

La zone cible du Projet est indiquée en Annexe-1.

4. Organisme responsable et organisme d'exécution

(1) Organisme responsable du Projet

Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique (MEH)

(2) Organisme d'exécution du Projet

Société des Eaux de Guinée (SEG)

5. Contenu de la requête du Gouvernement de la République de Guinée

Le renforcement de la capacité de transport de l'eau traitée du système existant par l'utilisation de la conduite en fonte ductile (DN1100mm sur 3,5km entre Enta et Sangoyah).

6. Coopération financière non remboursable du Japon

(1) La partie guinéenne a pris bonne connaissance du système de l'Aide Financière Non Remboursable du Japon expliqué par la Mission et présenté en Annexe-2.

(2) La partie guinéenne s'est engagée à prendre les dispositions mentionnées en Annexe-3 pour une exécution régulière du Projet au cas où l'Aide Financière Non-remboursable serait accordée au Projet.

7. Contenu de l'Étude Préparatoire

(1) La Mission continuera l'étude jusqu'au 21 avril 2014 en Guinée.

(2) La JICA préparera le projet de rapport de conception sommaire et enverra une mission vers le mois d'août 2014 pour expliquer à la partie guinéenne l'aperçu dudit projet.

(3) Lorsque la partie guinéenne approuve en principe le contenu du projet de rapport de conception sommaire, la JICA établira le rapport final et l'enverra à la partie guinéenne vers le mois d'octobre 2014. La partie guinéenne a compris que la mise en œuvre de l'Étude Préparatoire ne signifie pas nécessairement que le Gouvernement du Japon s'engage à mettre en œuvre le Projet.

8. Autres points discutés

(1) Confirmation du contexte de la requête

Après avoir expliqué à la Mission l'historique et l'évolution du système d'AEP à Conakry, la partie guinéenne a souligné qu'il est indispensable de renforcer la capacité de transport de l'eau traitée du système existant concerné pour assurer davantage le volume d'eau pour les zones situées en hauteur de Conakry dont le besoin en eau potable s'accroît à la suite de l'augmentation démographique de ces dernières années.

(2) Prévention de la répétition d'accidents sur les 3,5km de la conduite DN1100mm en PRV (Enta – Sangoyah)

Concernant la prévention de la répétition d'accidents sur les 3,5 Km de la conduite DN 1100mm en PRV, la partie guinéenne a expliqué qu'elle s'efforce de diminuer la pression d'eau de ladite conduite par le changement du mode d'opération de fermeture de la vanne T4 qui consiste à effectuer une fermeture progressive jusqu'à un certain degré d'ouverture, trois fois par semaine après le 7^{ème} accident, au lieu de la fermeture totale qui était faite avant cela pour assurer davantage le volume d'eau pour les zones situées en hauteur.

Egalement, elle a indiqué que la SEG a établi un système de surveillance en disposant en permanence deux agents dotés de téléphones mobiles sur place, de façon qu'ils puissent alerter le siège de la SEG en cas d'urgence et fermer les vannes de sectionnement placées aux extrémités en amont et en aval de la conduite en PRV.

Les deux parties ont confirmé que la SEG devra renforcer au mieux les mesures préventives des accidents en maintenant l'opération de façon attentive, de même que le système de surveillance, ainsi qu'en mettant en valeur la coopération de suivi.

(3) Examen sur le mode d'exploitation des conduites d'eau traitée

La partie guinéenne a proposé à la Mission d'examiner la possibilité d'exploiter la conduite DN 1100 mm pour alimenter en eau exclusivement les zones situées en hauteur et celle DN 700 mm pour alimenter exclusivement le réservoir de l'Aviation situé dans une zone basse en faisant une prolongation de la conduite d'eau traitée DN700mm pour séparer les circuits d'approvisionnement en eau de ces deux zones. La Mission s'est engagée à le faire dans le cadre de l'Étude Préparatoire.

(4) Rapport préliminaire

La Mission a expliqué le rapport préliminaire de l'étude préparatoire à la partie guinéenne et cette dernière a consenti le contenu de l'étude. Pour ce qui concerne le questionnaire, la partie guinéenne s'est engagée à fournir à la Mission les réponses dans les meilleurs délais.

(5) Obtention du terrain

La partie guinéenne s'est engagée à obtenir le terrain nécessaire à la réalisation du Projet et à s'occuper de la réinstallation des habitants concernés sous sa responsabilité, en collaboration avec les autorités concernées et conformément aux procédures prescrites en la matière en cas de nécessité.

(6) Aides par d'autres bailleurs de fonds

En ce qui concerne les aides que la SEG a demandées pour l'instant au Gouvernement de la Chine et à la Banque Islamique de Développement pour les installations d'AEP à Conakry, la Mission a exprimé un souci au sujet des effets sur le système de transport d'eau traitée existant et par conséquent de la difficulté de l'analyse hydraulique. La partie guinéenne s'est engagée à coordonner toutes les aides des autres bailleurs de fonds pour qu'elles ne chevauchent pas celles du Japon et à partager avec la Mission, toutes nouvelles informations relatives aux aides des autres bailleurs de fonds. Par ailleurs, la SEG s'est engagée que les aides des autres bailleurs de fonds ne donnent pas d'effet sur le système de transport d'eau traitée existant.

(7) Mesures d'exonération

La partie guinéenne s'est engagée à obtenir des exonérations dans le cadre de la mise en œuvre du Projet. À cet effet, le Ministère de la Coopération Internationale prendra les mesures nécessaires.

(8) Mesures de sécurité

La Mission a demandé de lui affecter des homologues guinéens qui l'accompagneront en permanence pour fournir les appuis nécessaires pendant les études sur le terrain et la partie guinéenne a donné son accord de principe. D'autre part, la partie guinéenne s'est engagée à apporter toute l'assistance nécessaire pour assurer la sécurité de ladite Mission.

(9) Envoi d'un expert japonais

Concernant la demande d'envoi d'un expert japonais soumise par la partie guinéenne, la Mission a expliqué qu'elle est en train de faire les préparatifs pour envoyer un expert japonais en plusieurs périodes de séjour à partir du mois d'avril 2014 en fixant les termes de référence de l'expert comme les indique l'Annexe-4 approuvé par la partie guinéenne. La partie guinéenne l'a compris.

Annexes

Annexe-1 : Zone cible du Projet

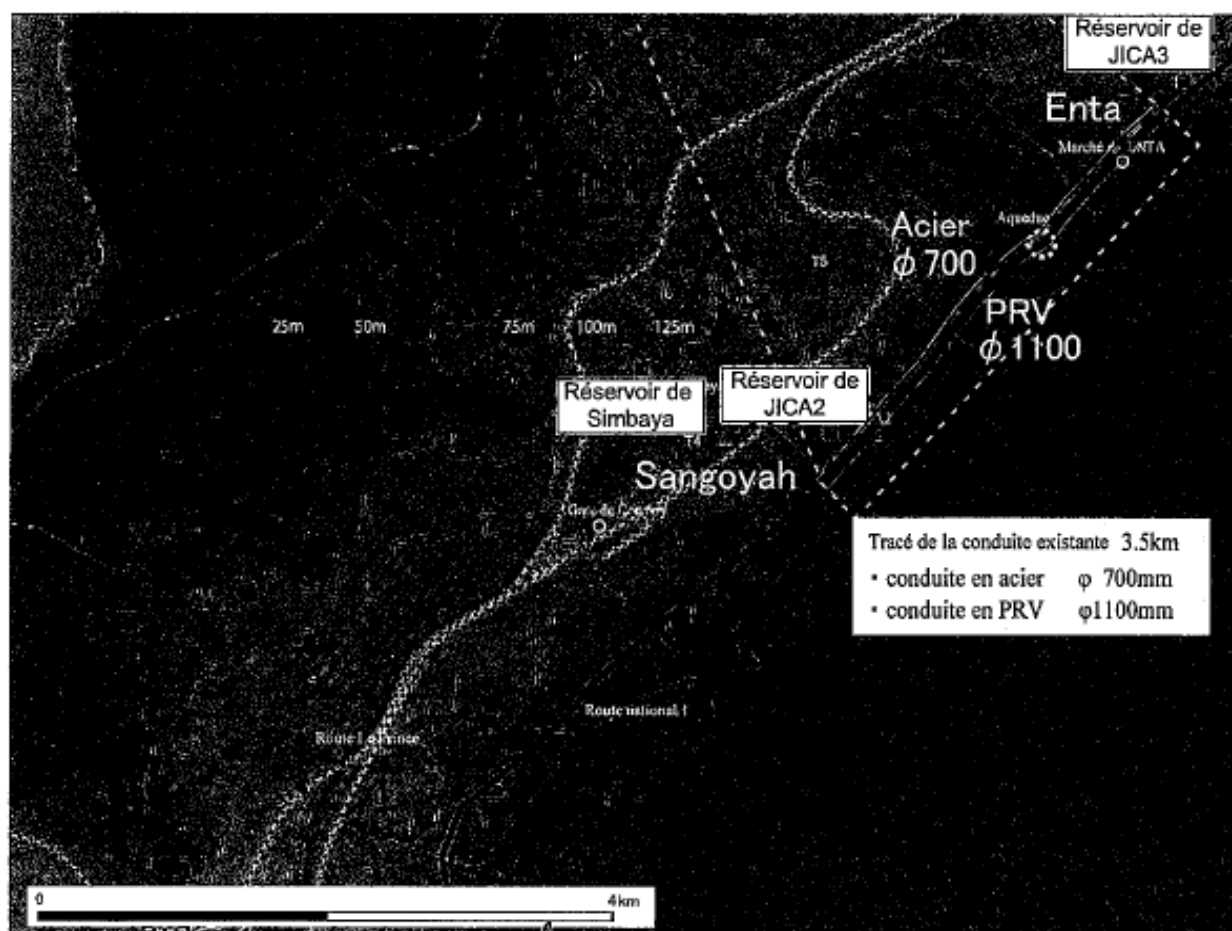
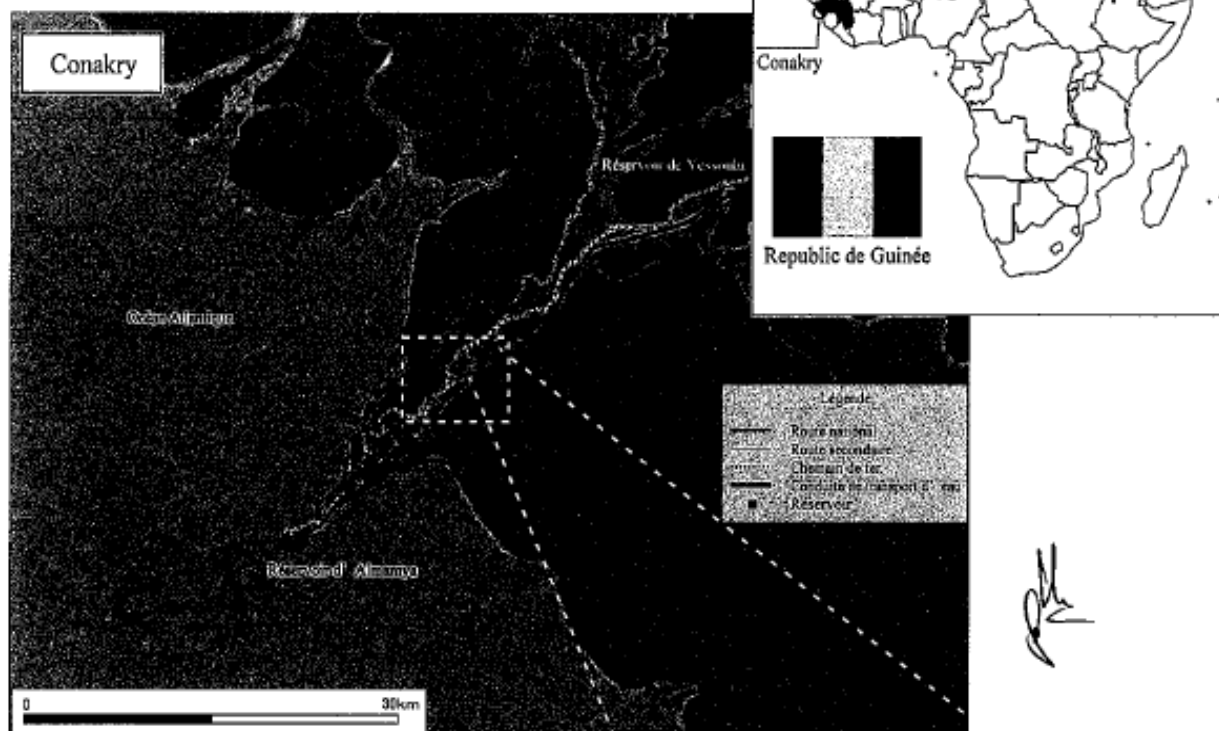
Annexe-2 : Système de l'Aide Financière Non Remboursable du Japon

Annexe-3 : Dispositions à prendre par la partie guinéenne

Annexe-4 : Termes de référence de l'expert japonais

Annexe-1 Zone cible du Projet

Plan de zone cible



Annex-2

SYSTEME DE LA COOPERATION FINANCIERE NON-REMBOURSABLE DU JAPON

Le Gouvernement du Japon (ci-après dénommé "le Gdj") est au centre de l'exécution des réformes organisationnelles pour améliorer la qualité des opérations de l'Aide publique au développement (l'Apd), et dans le cadre de ce réajustement, une nouvelle loi de la JICA est entrée en vigueur au 1^{er} octobre 2008. En se basant sur la loi et la décision du Gdj, la JICA est devenue l'agence exécutive de la Coopération financière non-remboursable du Japon pour les Projets généraux, pour la Pêche et pour la Coopération Culturelle.

La coopération financière non-remboursable consiste en des fonds non-remboursables pour le pays bénéficiaire qui permettront de fournir les installations, les équipements et les services (services techniques ou transport des produits, etc.) pour le développement socio-économique du pays, selon les principes suivants et conformément aux lois et réglementations y afférentes du Japon. La coopération financière non-remboursable n'est pas effectuée sous forme de don de matériel en nature au pays bénéficiaire.

1. Procédures de la coopération financière non-remboursable du Japon

La coopération financière non-remboursable du Japon est menée comme suit :

Etude préliminaire (ci-après dénommée « "l'Etude" »)

- L'Etude menée par la JICA

Estimation et approbation

- Estimation par le Gdj et la JICA. Approbation par le Conseil des ministres du Japon

Détermination de l'exécution

- L'Echange de Notes entre le Gdj et un pays bénéficiaire

Accord de Don (ci-après dénommé « l'"A/D" »)

- Accord conclu entre la JICA et un pays bénéficiaire

Exécution

- mise en œuvre du Projet sur la base de l'A/D

2. Etude préliminaire

(1) Contenu de l'Etude

Le but de l'Etude est de fournir un document de base nécessaire pour l'estimation du Projet par la JICA et le Gdj. Le contenu de l'Etude est le suivant:

- confirmer l'arrière-plan de la requête, les objectifs et les effets du Projet ainsi que les capacités de maintenance du pays bénéficiaire nécessaires à l'exécution du Projet.

- évaluer la pertinence de la coopération financière non-remboursable d'un point de vue technologique et socio-économique
- confirmer le concept de base du plan convenu après Concertations entre les deux parties
- préparer un concept de base du Projet ; et
- estimer les coûts du Projet

Le contenu de la requête par le pays bénéficiaire n'est pas obligatoirement approuvé en tant que contenu de la coopération financière non-remboursable. Le concept de base du projet doit être confirmé par rapport au cadre d'aide financière non-remboursable du Japon.

La JICA demande au gouvernement du pays bénéficiaire de prendre toutes les mesures qui pourraient s'avérer pour assurer son indépendance lors de l'exécution du Projet. Ces mesures doivent être garanties même si elles n'entrent pas dans la juridiction de l'organisme du pays bénéficiaire en charge de l'exécution du Projet. Par conséquent, l'exécution du Projet doit être confirmée par toutes les organisations concernées du pays bénéficiaire par la signature des minutes des Concertations.

(2) Sélection des consultants

En vue de la bonne exécution de l'Etude, la JICA utilise un (des) consultant(s) enregistré(s). La JICA effectue une sélection basée sur des propositions soumises par ces derniers.

(3) Résultat de l'Etude

Le rapport de l'Etude est relu par la JICA, et après confirmation de la justesse du Projet, la JICA recommande au Gdj d'effectuer une estimation sur l'exécution du Projet.

3. Plan de la coopération financière non-remboursable du Japon

(1) L'E/N et l'A/D

Après l'approbation par le Conseil des ministres du Japon du Projet proposé par le gouvernement bénéficiaire, l'Echange de Notes (ci-après dénommé "l'E/N") sera signé entre le Gdj et le Gouvernement du pays bénéficiaire pour formuler une demande d'aide, qui sera suivie par la conclusion de l'A/D entre la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire afin de définir les clauses nécessaires pour l'exécution du Projet, telles que les conditions de paiement, les responsabilités du Gouvernement du pays bénéficiaire, et les conditions d'obtention.

(2) Sélection des Consultants

Le(s) consultant(s) employé(s) pour l'Etude sera (seront) recommandé(s) par la JICA au pays bénéficiaire pour également travailler sur l'exécution du Projet après l'E/N et l'A/D en vue de maintenir l'uniformité technique.

(3) Pays d'origine éligible

La coopération financière non-remboursable du Japon doit être en principe réservée exclusivement à l'achat de produits provenant du Japon ou du pays bénéficiaire, et aux services des ressortissants japonais ou du pays bénéficiaire. Lorsque la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire ou son autorité désignée le jugent nécessaire, la coopération financière non-remboursable peut être utilisée pour les produits ou les services tel que le transport d'un pays tiers (autre que le Japon ou le pays bénéficiaire). Toutefois, dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, les principaux contractants, à savoir les sociétés de construction, la société de commerce nécessaires à l'exécution de la coopération, et le consultant principal doivent être exclusivement des ressortissants japonais. (Le terme "ressortissant japonais" signifie les personnes physiques japonaises ou les personnes morales japonaises dirigées par des personnes physiques japonaises.)

(4) Nécessité de la vérification

Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé conclura les contrats en Yen japonais avec les ressortissants japonais. Ces contrats seront vérifiés par la JICA. Cette vérification est nécessaire car les fonds de la coopération financière non-remboursable proviennent des taxes des citoyens japonais.

(5) Principales dispositions à prendre par le gouvernement du pays bénéficiaire

Lors de l'exécution de la coopération financière non-remboursable, le pays bénéficiaire devra prendre les dispositions suivantes:

(6) "Usage adéquat"

Le Gouvernement du pays bénéficiaire est requis d'entretenir et d'utiliser les installations construites et les équipements achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable de manière adéquate et efficace et de désigner le personnel nécessaire pour le fonctionnement et la maintenance ainsi que de prendre en charge toutes les dépenses autres que celles couvertes par la coopération financière non-remboursable.

(7) "Exportation et Réexportation"

Les produits achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable ne doivent pas être exportés ou réexportés à partir du pays bénéficiaire.

(8) "Arrangement bancaire (A/B)"

- a) Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son "représentant autorisé" devra ouvrir un compte à son nom dans une banque au Japon (ci-après dénommée la "Banque"). La JICA exécutera la coopération financière non-remboursable en procédant aux paiements en Yen japonais pour couvrir les obligations du gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé.



conformément aux contrats vérifiés.

- b) Les paiements seront effectués lorsque les demandes de paiement seront présentées par la Banque au gouvernement du Japon conformément à l'Autorisation de Paiement émise par le gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé.

(9) Autorisation de Paiement (A/P)

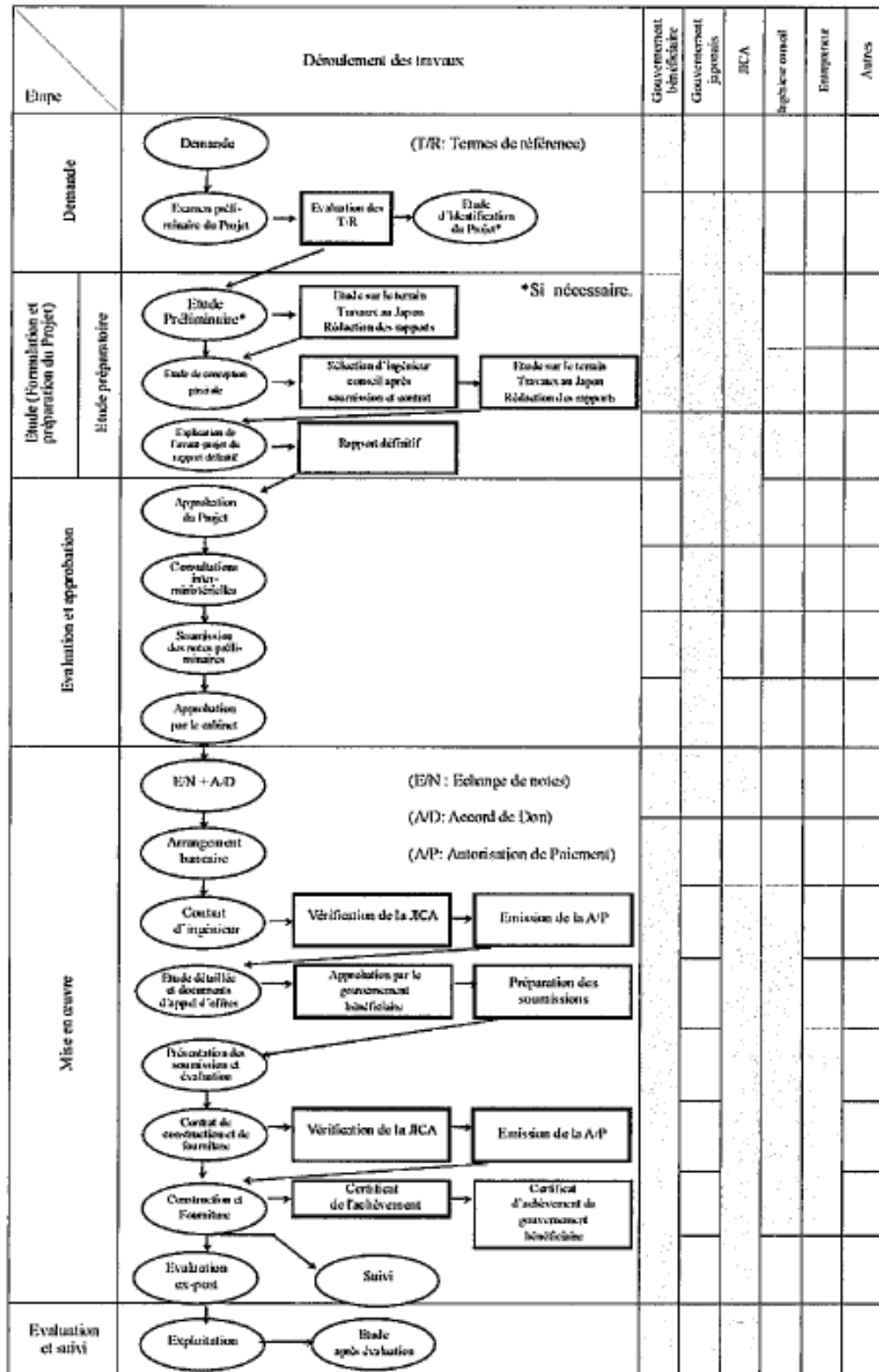
Le Gouvernement du pays bénéficiaire devra régler à la banque la commission de notification de l'autorisation de paiement et la commission de paiement.

(10) Considérations sociales et environnementales

Le pays bénéficiaire doit assurer les considérations sociales et environnementales pour le Projet et doit suivre les règlements environnementaux du pays bénéficiaire et les directives socio-environnementales de la JICA.



La Procédure de l'aide financière non-remboursable



DISPOSITIONS A PRENDRE PAR CHAQUE GOUVERNEMENT

No.	Items	Couvert par le Japon	Couvert par le pays bénéficiaire
1	Acquérir [la parcelle] / [les parcelles] de terrain nécessaire[s] à la mise en œuvre du Projet et [l'/les] aménager		●
2	Assurer le déchargement et le dédouanement rapides des produits aux ports de déchargement en Guinée et faciliter leur transport intérieur desdits produits		
	1) Transport vers le pays bénéficiaire par mer (air) de produits originaires du Japon	●	
	2) Transport interne du pays entre le port de débarquement et le site		●
3	Assurer que les droits de douane, les taxes intérieures et autres charges fiscales qui pourraient être imposés en Guinée à l'égard de l'achat des produits et des services seront exonérés ou seront supportés par l'Autorité sans utiliser le Don;		●
4	Accorder aux personnes physiques japonaises et / ou aux personnes physiques des pays-tiers dont les services seront nécessaires à la fourniture des produits et des services les facilités nécessaires pour leurs entrées et séjours en Guinée, afin qu'ils puissent effectuer leur travail		●
5	Assurer que [[l' / les] Etablissement[s] et les produits] / [[l' / les] Etablissement[s]] / [les produits] [sera/seront] entretenu[s] et utilisé[s] d'une manière convenable et efficace pour la mise en œuvre du Projet		●
6	Supporter tous les frais nécessaires à la mise en œuvre du Projet, à part les frais qui sont couverts par le Don		●
7	Prise en charge des commissions suivantes de la banque de change japonaise pour les services bancaires basés sur les arrangements bancaires (A/B)		
	1) Commission de notification de l'autorisation de paiement (A/P)		●
	2) Commission de paiement		●
8	Tenir dûment compte des questions environnementales et sociales dans la mise en œuvre du Projet		●

(A/B : Arrangement Bancaire, A/P : Autorisation de Paiement)

Annexe-4 Termes de référence de l'expert japonais

- Assimilation claire et analyse de la situation actuelle des problèmes de fuite et mesures à prendre.
- Instructions et pratiques du manuel élaboré dans le cadre de la coopération de suivi.
Installation du dispositif de détection de pression anormale et d'émission d'alerte.
Instructions et pratiques sur ledit dispositif.
- Examen sur le système de gestion et d'opération des installations pour la prévention contre des fuites d'eau et ruptures.
- Examen sur les mesures à court, moyen et long termes pour la prévention contre les accidents de fuite et de rupture.
- Assimilation claire de la situation d'exécution des activités générales ENF, PACT/PIP et conseils à la SEG concernant les mesures à prendre contre ENF. 



ギニア国
コナクリ市中部飲料水送水機能改善計画準備調査
協議議事録

ギニア国（以下、ギニアという）からの要請を受け、国際協力機構（以下、JICAという）は、「コナクリ市中部飲料水送水機能改善計画」（以下、計画という）に関する協力準備調査の実施を決定した。

JICAは、JICA地球環境部次長岩崎英二を団長とする協力準備調査団（以下、調査団という）を2014年2月10日から4月21日までギニアに派遣した。

調査団は、ギニア政府関係者と協議するとともに、対象地域において現地調査を実施した。
協議及び現地調査の結果、双方は附属書に記述された主要事項について確認した。

2014年2月18日 コナクリ

岩崎 英二
団長
協力準備調査団
JICA
日本国

Mr. Mamadou Diouldé DIALLO
総裁
ギニア水道公社（SEG）
ギニア国

Mr. Abdoulaye FOFANA
アフリカ・アジア総局長
国際協力省
ギニア国

Mr. Elhadji Sékouna DIAKITE
次官
エネルギー水利省
ギニア国

附属書

1. プロジェクトの目的

既存送水管網の送水能力を増強させ、増大するコナクリ市高台地区での給水需要に対応する。

2. プロジェクト名

プロジェクト名に関してはギニア側は「コナクリ市高地中部地域飲料水供給改善計画」を提案した。

3. プロジェクト対象地域

プロジェクト対象地域は別添 1 の通り。

4. 責任機関及び実施機関

(1) 責任機関

エネルギー・水利省 (MEH)

(2) 実施機関

ギニア水道公社 (SEG)

5. ギニア側からの要請内容

ダクタイル鋳鉄管を使った既存送水網の能力増強(アンタとサンゴヤ間の対象距離 3.5km、口径 1,100mm)

6. 日本の無償資金協力について

(1) ギニア側は調査団が説明した別添 2 の日本の無償資金協力の仕組みを理解した。

(2) ギニア側は日本政府が無償資金協力を実施する場合には、円滑な実施のために、別添 3 に挙げるギニア側が対応すべき措置を取ることを約束した。

7. 調査の予定

(1) 本調査団は、引き続き 2014 年 4 月 21 日まで調査を継続する。

(2) JICA は概略設計報告書案を作成するとともに、調査団を 2014 年 8 月頃に派遣し、概略設計案の概要についてギニア側に説明する。

(3) 概略設計報告書案の内容がギニア側に原則的に受け入れられたら、JICA は報告書の最終版を作成し、ギニア側に 2014 年 10 月頃に送付する。ギニア側は協力準備調査の実施が、必ずしも日本国政府のプロジェクト実施のコミットメントを意味しないことを理解した。

8. その他の協議事項

(1) 要請背景の確認

ギニア側は、コナクリ市給水に関する開発の歴史や経緯を説明したうえで、本プロジ

ェクトの要請背景として、近年コナクリ市高台地区における人口増加によって同地区での給水需要が高まり、同地区へのより多くの送水量を確保するため、関連する既存送水管の送水能力増強が必要不可欠になった旨説明を行った。

- (2) 既存の径 1,100mmFRPM 管 3.5km (アンターサンゴヤ) 上に於ける事故再発防止
ギニア側は、既存の径 1,100mmFRPM 管 3.5km (アンターサンゴヤ) 上に於ける事故の再発を防ぐため、7 回目の事故発生前には高台地区へのより多くの送水量を確保するために全閉にしていた T4 バルブを、7 回目の事故発生以降は週 3 回、ある程度まで段階的に絞る運転方法に切り替えることで、同配管に作用する圧力の低減を図っていることを説明した。同時に、SEG は携帯電話を持った 2 名の SEG 職員を常時現場に配置し、緊急時には SEG 本部に連絡するとともに、FRPM 管 3.5km の上流端部と下流端部に設置したバルブを閉じられるような取組を行っている旨説明を行った。双方は、今後も SEG が注意深い操作と同監視体制を継続し、フォローアップ協力も活用しながら事故予防対策強化に努めていく必要がある旨確認した。
- (3) 送水管運用方法の検討
ギニア側より、口径 1,100mm 送水管を高台地区への配水の専用とし、更に口径 700mm 送水管の延長を行い、低地にあるアビアシオン配水池に送水できるようにすることで、高圧ルートと低圧ルートを分離する運用方法について検討要請があり、調査団は本調査の中で同方法についても検討することを約束した。
- (4) インセプション・レポート
調査団は、インセプション・レポートについてギニア側に対して説明を行い、その調査内容についてギニア側は合意した。質問票に関しては、可及的速やかに調査団に回答することを約束した。
- (5) 用地取得
ギニア側は、サイトにおける用地取得及び住民移転については、関係省庁と連携しつつ責任を持って、定められた手続きに従って行うことを確約した。
- (6) 他ドナーの援助
調査団は、現在、SEG によって中国やイスラム開発銀行に対するコナクリ市の給水施設への支援が要請されていることに関し、既存送水システムが影響を受け、水理解析が困難になることに懸念を表した。ギニア側は他ドナーからの支援と日本の支援が重複することが無いよう十分に調整を行い、ドナー支援にかかる最新の情報を常に調査団と共有することを約束した。ギニア側は他ドナーによる支援によって既存送水システムが影響を受けることは無い旨約束した。
- (7) 免税措置
ギニア側は、本計画の実施にかかる免税を行うことを確約した。ギニア側は、国際協力省がそのための措置を講じる。
- (8) 安全対策措置
調査団は、現地調査において、必要な便宜供与のために常にギニア側のカウンターパートの同行を要請し、ギニア側は同意した。また、ギニア側は、調査団の安全を確保するために必要なあらゆる便宜を提供することを約束した。
- (9) 日本人専門家派遣

調査団は、ギニア側からの専門家派遣の要請に関し、別添４のようにギニア側から承認された専門家の TOR に確定させて、2014 年 4 月頃より数回に分けて日本人専門家を派遣させるべく準備をすすめている旨説明し、ギニア側はこれを了解した。

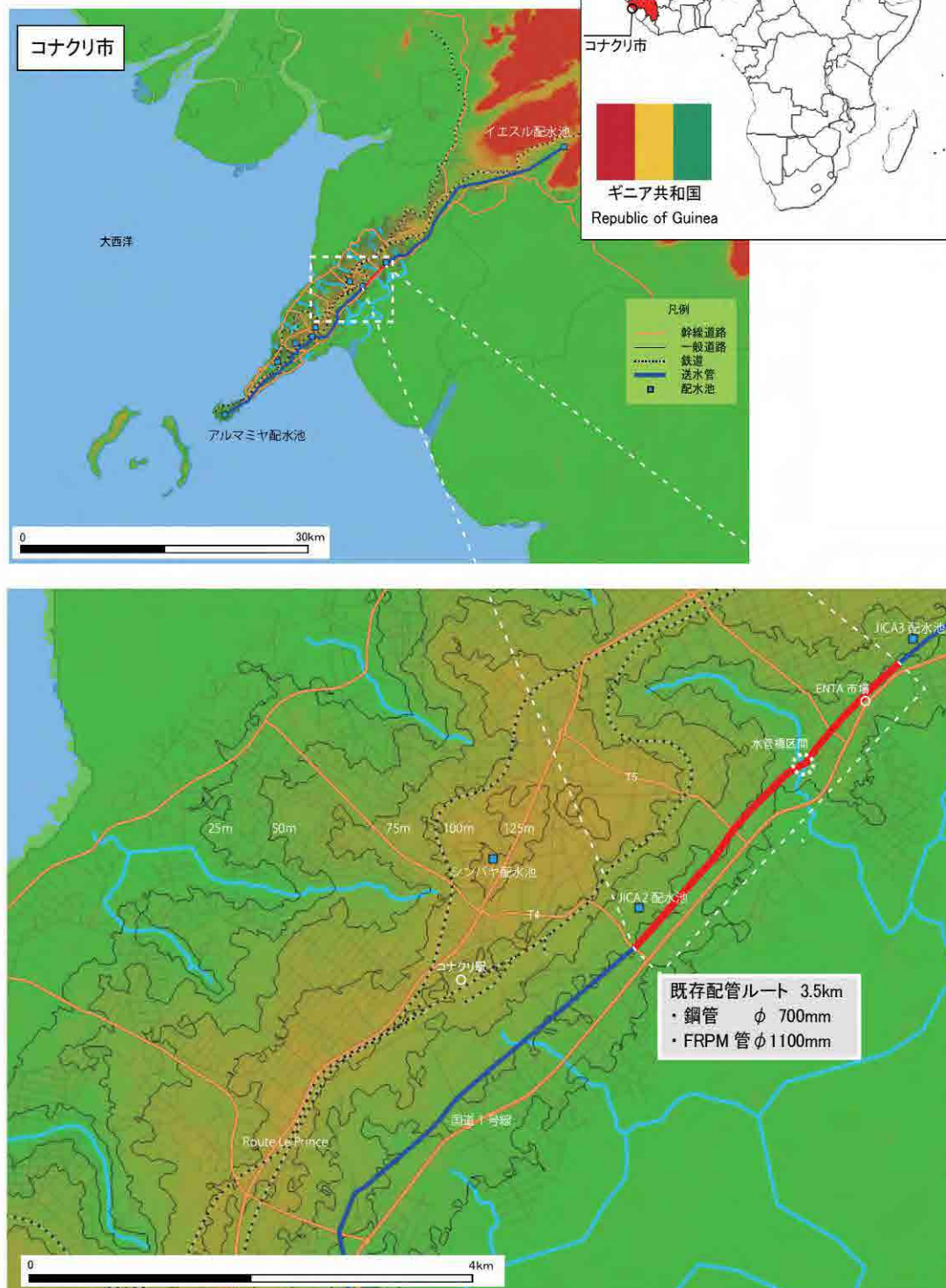
別添１：プロジェクト対象地域

別添２：日本の無償資金協力の仕組み

別添３：ギニア国側負担事項

別添４：日本人専門家 TOR

コナクリ市中部飲料水送水機能改善計画 計画対象地域図



無償資金協力

日本国政府はODA業務に係る質の改善を図るため組織改革を行い、その一環として2008年10月1日に新JICA法が施行された。本法及び日本国政府の決定に基づき、JICAが一般プロジェクト、水産および文化協力について無償資金協力の実施機関となった。

無償資金協力とは被援助国に返済義務を課さないで資金を供与する援助で、被援助国が自国の経済・社会の発展のために役立つ施設、資機材及び役務（技術あるいは輸送等）を調達するのに必要な資金を、我が国の関係法令に従って以下のような原則により贈与するものである。日本国政府が資材・機材、設備等を直接に調達して現物供与する形態はとっていない。

1. 無償資金協力実施の手順

我が国の無償資金協力は次のような手順により行われる。

- ・ 協力準備調査 JICAにより実施
- ・ 審査及び承認 日本国政府及びJICAによる審査、閣議による承認
- ・ 実施の決定 日本国政府と被援助国間の口上書交換
- ・ 贈与契約 JICAと被援助国間の契約締結
- ・ 実施 贈与契約に基づくプロジェクトの実施

2. 調査の位置づけ

(1) 調査の内容

JICAが実施する協力準備調査の目的は、JICA及び日本国政府が無償資金協力の審査を行う際に必要な基礎的資料（判断材料）を提供することであり、その内容は以下のとおりである。

- － プロジェクトの背景、目的、効果並びに実施に必要な被援助国側関係機関の能力の確認
- － 無償資金協力実施の妥当性について技術面、財政面、社会・経済面での検証
- － プロジェクトの基本構想について双方で確認
- － プロジェクトの概略設計策定
- － 概略事業費の積算

なお、要望された内容が全てそのまま協力の対象となるのではなく、我が国の無償資

金協力のスキーム等を勘案し、基本構想が確認される。

また、無償資金協力として実施するに当たって、JICAは被援助国側の自助努力を求める立場から被援助国にも必要な措置を求めており、この措置が実施を担当する機関以外の所管事項である場合であってもその実施の担保を求めるものであり、最終的には被援助国政府の関係する機関全てとの確認をミニッツにより行う。

(2) コンサルタントの選定

調査の実施に際してJICAは登録業者の中からプロポーザル方式によりコンサルタントを選定する。

(3) 調査結果

調査報告書はJICAによって検討され、無償資金協力の妥当性が確認された後、JICAは無償資金協力実施に係る審査を日本国政府に提言する。

3. 無償資金協力のスキーム

(1) 交換公文 (E/N) 及び贈与契約 (G/A)

無償資金協力が閣議によって承認の後、交換公文 (E/N) が日本国政府と被援助国政府との間で署名され、引き続きJICAと被援助政府との間で贈与契約 (G/A) が締結される。G/Aは支払条件、被援助国の責務、調達条件といった、当該プロジェクトの実施に必要なとされる条項を定めるものである。

(2) コンサルタントの選定

技術的一貫性を保つため、協力準備調査を実施したコンサルタントは、E/N及びG/Aの後の当該プロジェクトに引き続き従事するため、JICAによって被援助国へ推薦される。

(3) 調達適格国

無償資金協力の資金は、原則として、日本国又は被援助国の生産物ならびに日本国民又は被援助国民の役務を購入するために使用される。なお、無償資金協力の資金はJICA

及び被援助国政府（又は政府が指定する当局）が必要と認める場合には第三国（日本国又は被援助国以外）の生産物の購入又は役務の購入にも使用することが可能である。但し、無償資金協力を実施するに当たって必要とするプライムコントラクター、即ち、コンサルタント、施工業者及び調達業者は「日本国民」に限定される（ここでいう「日本国民」という語は日本国の自然人又はその支配する日本国の法人を意味する）。

(4) 「認証」の必要性

被援助国政府（又は政府が指定する当局）が行う「日本国民」との契約は「円貨建」で締結され、かつ、JICAによる「認証」を必要とする。「認証」は贈与財源が日本国民の税金であることによる。

(5) 被援助国に求められる措置

無償資金協力が実施されるに際して被援助国政府は別紙のような措置等が求められる。

(6) 「適正使用」

無償資金協力により建設される施設及び購入される機材が、適正かつ効果的に維持され、使用されること、並びにそのために必要な要員等の確保を行うこと。また、無償資金協力によって負担される経費を除き必要な維持・管理費全ての経費を負担すること。

(7) 「輸出及び再輸出」

無償資金協力により購入される生産物は被援助国より輸出あるいは再輸出されてはならない。

(8) 銀行取極（A/B）

- a) 被援助国政府（又は指定された当局）は日本国内の銀行に被援助国政府名義の口座を開設する必要がある。JICAは認証された契約に基づいて被援助国政府又は政府が指定する当局が負う債務の弁済に充てるための資金を右勘定に「日本円」で支払うことにより無償資金協力を実施する。

b) JICAによる支払いは被援助国政府又は政府が指定する当局が発行する「支払授權書（A/P）」に基づいて「銀行」が支払請求書をJICAに提出した時に行われる。

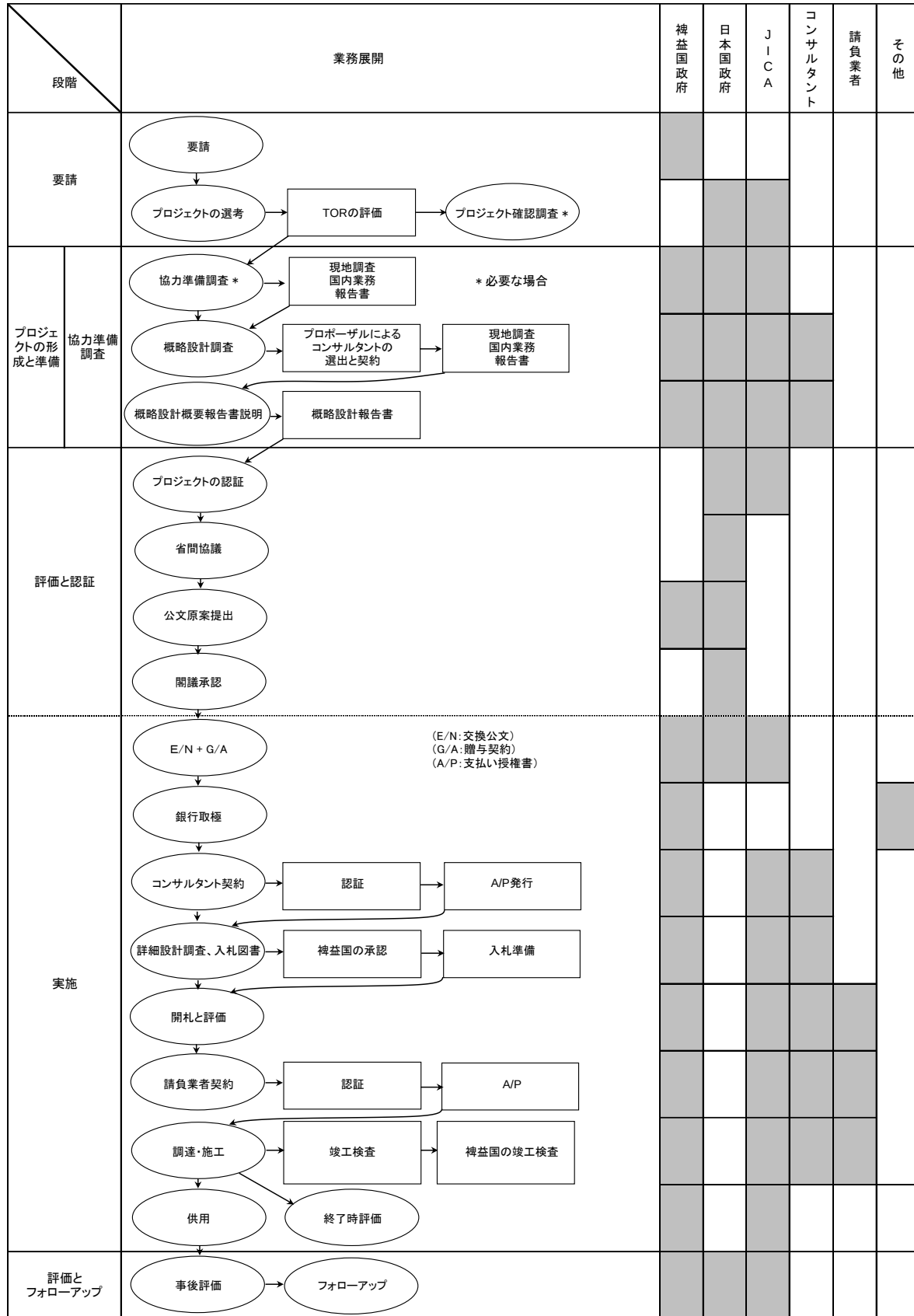
(9) 支払授權書（A/P）

被援助国政府は、銀行取極を締結した銀行に対し、支払授權書の通知手数料及び支払い手数料を負担しなければならない。

(10) 環境社会配慮

被援助国政府は当該プロジェクトに対して社会環境配慮を確保しなければならない。また、被援助国の環境規制及び「JICA社会環境配慮ガイドライン」に従わなければならない。

無償資金協力の手順



両国の主要な分担事業内容(土木案件)

N°	項目	日本国によりカバーされる部分	受益国によりカバーされる部分
1.	プロジェクト実施に必要な用地の取得と整地		●
2.	受益国の荷揚港における生産品の速やかな荷揚・通関と内国輸送の保証		
	1) 海路(空路)による受益国への日本生産品の輸送	●	
	2) ギニア国の荷揚港における速やかな免税手続きと荷卸し		●
	3) 荷揚港からプロジェクトサイトまでの内国輸送	●	
3.	ギニア国において生産物およびサービスの購入に課せられる関税、内国税、その他の税に対する免税の保証もしくは無償資金を用いない政府による負担		●
4.	生産物およびサービス調達に援助を必要とする日本国民もしくは第 3 国人に対する業務遂行のためのギニア国への入国および滞在の保証		●
5.	「施設と資機材」/「施設」がプロジェクトの実施のため正しく効果的に使用されることの保証		●
6.	プロジェクトの実施のために必要な無償資金協力によりカバーされる以外の、全ての費用の負担		●
7.	銀行取極(A/B)に基づく銀行業務のための日本の両替銀行の以下の手数料負担		
	1) 支払い受検書(A/P)の通知手数料		●
	2) 支払手数料		●
8.	プロジェクト実施における然るべき環境社会配慮		●

日本人専門家TOR

- 漏水問題・対策の現状把握と分析
- フォローアップ協力の中で作成されるマニュアル指導・訓練、圧力異常検知・通報システム設置及び指導・訓練
- 漏水・破断事故の予防のための施設運転管理体制の検討
- 漏水・破断事故に対する短・中・長期の対策の検討
- 無収水全般及び PACT／PIP 実施状況の把握及び SEG に対する無収水対策実施上の助言

(2) 追加要請時

**PROCES VERBAL DES REUNIONS RELATIVES A
L'ETUDE PREPARATOIRE POUR LE PROJET D'AMELIORATION DE
L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DE LA PARTIE CENTRALE EN
HAUTEUR DE LA VILLE DE CONAKRY
EN REPUBLIQUE DE GUINEE**

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Guinée (désignée ci-après « la Guinée »), l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (désignée ci-après « la JICA ») a décidé de mener l'étude préparatoire concernant le projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry (désigné ci-après « le Projet »).

La JICA a envoyé en Guinée du 2 au 5 juin 2014 une mission d'étude préparatoire pour le Projet (désignée ci-après « la Mission ») dirigée par Monsieur Tadashi KAGEYAMA, Chef de mission de l'étude préparatoire du Projet.

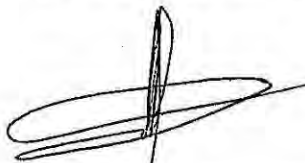
La Mission a eu une série de discussions avec les personnes concernées du Gouvernement de la Guinée et a effectué les études sur le terrain dans la zone cible.

À travers les discussions et les études sur le terrain, les deux parties ont convenu des éléments essentiels décrits en Appendice.

Fait à Conakry, le 5 juin 2014



M. Tadashi KAGEYAMA
Chef de Mission de l'Étude Préparatoire
Agence Japonaise de Coopération Internationale
Japon



M. Laye Mamady CHERIF
Coordonnateur Général Adjoint chargé des
infrastructures et du développement
Société des Eaux de Guinée
République de Guinée



M. Abdoulaye FOFANA
Directeur Général Afrique - Asie
Ministère de la Coopération Internationale
République de Guinée



M. Elhadj Sékouna DIAKITÉ
Secrétaire Général
Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
République de Guinée

APPENDICE

1. Contenu de la requête additionnelle de la partie guinéenne

Concernant le Projet, la partie guinéenne a soumis une requête additionnelle comme décrite ci-dessous. En réponse à cette requête, la JICA a consenti à faire comprendre dans l'étude préparatoire du Projet une étude relative aux composantes additionnelles pour ce qui concerne la réalisation de forages, la mise en place de bornes fontaines publics et la fourniture de camions citernes alimentaires. La partie guinéenne a compris que la mise en œuvre de l'étude préparatoire ne signifie pas nécessairement que le Gouvernement du Japon s'engage à exécuter le Projet.

- (1) La construction de 120 forages à faibles débits, leurs équipements et raccordement à des bornes fontaines publiques
- (2) La construction de 120 bornes fontaines de même type que celles déjà construites et mises en exploitation par la SEG
- (3) L'acquisition de 20 camions citernes alimentaires de 10m³ de capacité chaque

En outre, la SEG a sollicité la réalisation de travaux additionnels permettant d'améliorer davantage l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry. Ces travaux additionnels sont :

- (1) La construction d'un 4ème nouveau forage dans le champ captant de Kobayah (les 3 premiers étant déjà construits récemment par la SEG) ;
- (2) L'équipement et le raccordement hydraulique et électrique des 4 nouveaux forages à la station de reprise de Kobayah ;
- (3) La fourniture d'un groupe électrogène de 610 KVA de puissance nominale pour la station de pompage de Kobayah ;
- (4) Le remplacement des 5 groupes électropompes et leurs coffrets électriques de commande de la station de pompage d'eau des forages de Kakimbo vers le réservoir de Kaloum dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Débit : 181 m³/h ;
- Hauteur de refoulement : 120,5 mètres de colonne d'eau (MCE).

2. Acquisition de terrains

Concernant l'acquisition de terrains nécessaires à la réalisation de forages sollicités, la partie guinéenne s'est engagée à mettre à la disposition desdits terrains nécessaires en collaboration avec les autorités compétentes, ceci conformément aux procédures prescrites en la matière.

3. Dispositions à prendre par la partie guinéenne

Concernant les dispositions relatives aux composantes additionnelles, la partie japonaise a fait savoir que les frais liés à l'entretien, aux combustibles pour les forages et les bornes fontaines, l'entretien des groupes ainsi que les salaires des chauffeurs des camions citernes seront à la charge de la partie guinéenne. La partie guinéenne l'a compris.

ギニア共和国
コナクリ市中部飲料水送水機能改善計画準備調査
協議議事録

ギニア共和国（以下、ギニアという）からの要請を受け、国際協力機構（以下、JICAという）は、「コナクリ市中部飲料水送水機能改善計画」（以下、計画という）に関する協力準備調査の実施を決定した。

JICAは、JICA資金協力業務部実施監理第三課長を団長とする協力準備調査団（以下、調査団という）を2014年6月2日から6月5日までギニアに派遣した。

調査団は、ギニア政府関係者と協議するとともに、対象地域において現地調査を実施した。

協議及び現地調査の結果、双方は附属書に記述された主要事項について確認した。

コナクリにて、2014年6月5日

影山 正
団長
協力準備調査団
JICA
日本国

Mr. Laye Mamady CHERIF
施設・開発担当 副総裁
ギニア水道公社（SEG）
ギニア共和国

Mr. Abdoulaye FOFANA
アフリカ・アジア総局長
国際協力省
ギニア共和国

Mr. Elhadji Sekouna DIAKITE
次官
エネルギー・水利省
ギニア共和国

附属書

1. ギニア側からの追加要請内容

ギニア側より、本プロジェクトへの以下の通り追加要請があった。JICA は同要請を受け深井戸建設、公共水栓設置、給水車供与について本協力準備調査の中に追加コンポーネントに係る調査として含めることを了解した。また、ギニア側は同協力準備調査の実施が、必ずしも日本国政府による実施のコミットメントを意味しないことを理解した。

- (1) 低流量の深井戸 120 井の建設及びその設備と公共水栓への接続
- (2) 従来 SEG が建設し使用してきたものと同じタイプの公共水栓 120 栓の設置
- (3) 容量 10m³ の給水車 20 台の供与

また、SEG は、コナクリ市中部飲料水送水機能を大きく改善することを可能とする追加工事の実施を要請した。追加工事の内容は以下の通り。

- (1) コバヤ地区における 4 本目の深井戸の新規建設（最近、SEG により 3 本がすでに建設されている。）
- (2) コバヤ・ブースターステーションに送水する新規の深井戸 4 井の設備及び電気・送水管接続
- (3) コバヤポンプステーション用の定格 610KVA ジェネレータ 1 基の供与
- (4) カルーム水槽に給水するカキンボ深井戸のポンプステーション用の電動ポンプ 5 セットの交換及び操作盤。仕様は以下の通り。
 - 流量：181m³/h
 - 送水高さ：120.5 m (水柱高)

2. 用地取得

ギニア側は、追加要請された井戸掘削の実施に必要な用地取得については、関係省庁と連携しつつ責任を持って、定められた手続きに従って行うことを確約した。

3. ギニア側の負担

JICA 側は追加コンポーネントに係るギニア側負担事項について、深井戸及び公共水栓の建に関しては維持管理及び燃料費、給水車供与に関しては、維持管理、運転手傭上、燃料費がギニア側の負担になる旨説明を行い、ギニア側はこれを理解した。

(3) 概略設計概要説明時

PROCES VERBAL DES REUNIONS RELATIVES A
LA MISSION MIXTE
DE L'ETUDE PREPARATOIRE POUR
LE PROJET D'AMELIORATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE
DE LA PARTIE CENTRALE EN HAUTEUR DE LA VILLE DE CONAKRY
ET
DE L'ETUDE DE SITUATION EX-POST POUR LE PROJET D'ACCROISSEMENT DE
LA PRODUCTION D'EAU POTABLE A CONAKRY

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale (désignée ci-après « la JICA ») avait envoyé en République de Guinée (désignée ci-après « la Guinée ») de février à juillet 2014 des missions d'étude préparatoire concernant le projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry (désigné ci-après « le Projet »). Sur la base des discussions, des études sur le terrain et des analyses techniques, la JICA a préparé une ébauche du rapport de l'étude préparatoire du Projet.

En outre, la JICA a envoyé en Guinée du 2 au 8 août 2014 une mission mixte dirigée par Monsieur Takahiro SASAKI, Directeur Général du Département d'Exécution de la Coopération Financière de la JICA (désignée ci-après « la Mission ») concernant : (i) l'explication de l'ébauche du rapport de l'étude préparatoire du Projet et (ii) l'étude de situation ex-post pour le projet d'accroissement de la production d'eau potable à Conakry, pour expliquer le contenu de ladite ébauche aux organismes concernés du Gouvernement guinéen et pour discuter avec eux sur de diverses mesures envisagées pour la prévention contre d'éventuels accidents de casse de la conduite et le maintien d'un certain volume d'eau pour les zones en hauteur.

À travers les discussions, les deux parties ont convenu des éléments essentiels décrits en Appendice.

Fait à Conakry, le 7 août 2014



M. Takahiro SASAKI
Chef de Mission Mixte
Agence Japonaise de Coopération Internationale
Japon



M. Mamadou Diouldé DIALLO
Coordonnateur Général
Société des Eaux de Guinée
République de Guinée



M. Abdoulaye FOFANA
Directeur Général Afrique - Asie
Ministère de la Coopération Internationale
République de Guinée

M. Bandia DOUMBOUYA
Chef de Cabinet
Ministère de l'Énergie et de l'Hydraulique
République de Guinée



APPENDICE

1. Explication de divers programmes de coopération de la partie japonaise

La Mission a expliqué l'ensemble des programmes de coopération pour la prévention contre d'éventuels accidents de casse de la conduite d'eau traitée et pour le maintien d'un certain volume d'eau pour les zones en hauteur comme indiqués en Annexe-2. La partie guinéenne a donné son accord sur le contenu de cette explication.

2. Contenu du rapport de l'étude préparatoire

La partie guinéenne a donné son accord sur le contenu du rapport de l'étude préparatoire du Projet expliqué par la Mission.

3. Système de la coopération financière non-remboursable du Japon

La partie guinéenne a compris le système de la Coopération Financière Non Remboursable du Japon indiqué en Annexe-1 des Procès-Verbaux signés le 18 février 2014 par les deux parties et s'est engagée à prendre les dispositions nécessaires et mesures budgétaires pour une exécution régulière du Projet au cas où une aide financière non-remboursable serait accordée au Projet.

4. Dispositions à prendre par la partie guinéenne

La Mission a expliqué les dispositions à prendre par la partie guinéenne décrites dans le rapport de l'étude préparatoire et celles indiquées en Annexe-2 du présent document. La partie guinéenne s'est engagée à les prendre.

5. Travaux ultérieurs

La Mission établira le rapport final de l'étude préparatoire du projet d'amélioration de l'approvisionnement en eau potable de la partie centrale en hauteur de la ville de Conakry sur la base des résultats des discussions faites pendant la présente mission et le transmettra au Gouvernement guinéen vers fin octobre 2014.

6. Installations et équipements faisant l'objet du Projet (aide financière non-remboursable pour les projets généraux dit "don pour les projets généraux")

La Mission a expliqué à la partie guinéenne le contenu des installations et équipements faisant l'objet de la coopération du Projet dont le nombre maximum accordé est défini comme indiqué ci-dessous. En ce qui concerne le coût approximatif du Projet dont l'estimation n'est pas encore achevée, la Mission informera ultérieurement la partie guinéenne du coût définitif du Projet. La partie guinéenne l'a compris. Par ailleurs, les deux parties ont convenu que le montant approximatif du Projet doit être confidentiel jusqu'à l'adjudication du contrat des travaux.

Les installations et équipements sont les suivants :

- (1) Renouvellement de la conduite DN1100mm en PRV : (environ 2,3 km de longueur à remplacer)
 - ✓ Remplacement de la conduite en PRV par celle en fonte ductile de même diamètre

- (2) Acquisition de camions citernes alimentaires et construction de bornes fontaines
 - ✓ Acquisition de 20 camions citernes alimentaires de 10m³ de capacité chacun
 - ✓ Construction de 20 bornes fontaines sans forages
- (3) Construction de bornes fontaines avec forages équipés
 - ✓ Construction de 15 nouvelles bornes fontaines avec forages équipés (y compris 5 sites de forages test)

Le contenu de ces installations et équipements doit faire l'objet d'approbation du Gouvernement du Japon.

7. Aide financière non remboursable hors projet dit "don hors projet"

En ce qui concerne les points décrits ci-dessous, la Mission les a expliqués à la partie guinéenne sur la base des discussions faites entre la Mission et le Ministère des Affaires Étrangères du Gouvernement du Japon. La partie guinéenne les a compris.

- (1) Concernant l'installation d'une conduite en fonte ductile sur 3,5km dont la réalisation de la totalité était prévue dans le cadre du "don pour les projets généraux", la Mission a expliqué qu'une partie (environ 1,1 km) des 3,5km sera réalisée en raison de son urgence sous forme d'un "don hors projet" pour lequel l'Échange de Notes a été signé le 24 juillet 2014 par les deux gouvernements guinéen et japonais.
- (2) Au cas où il y aurait un reliquat éventuel résultant de l'appel d'offres du "don hors projet", les deux parties se sont mises d'accord pour consacrer ce reliquat à poursuivre le remplacement de la conduite en PRV par celle en fonte ductile sur d'autre section que celle d'environ 1,1 km à réaliser dans le cadre du "don hors projet" pour qu'on puisse installer la conduite en fonte ductile aussi longue que possible dans ce cadre.
- (3) Pour ce qui concerne la mise en œuvre du don hors projet, il est nécessaire qu'un représentant de la JICA soit membre du Comité, pour qu'il puisse intervenir dans la mise en œuvre, en tenant compte de la nécessité d'une cohérence entre la mise en œuvre du don hors projet et celle du don pour les projets généraux. Par ailleurs, pour maintenir ladite cohérence, il est nécessaire de faire les arrangements suivants :
 - a) Contrat de gré à gré avec le même consultant recruté pour le Projet (don pour les projets généraux) ;
 - b) Sélection d'un entrepreneur japonais selon les procédures d'une aide liée à l'appel d'offres lancé uniquement auprès des entreprises japonaises ;
 - c) Passation d'un seul marché pour les travaux de construction et la fourniture de matériaux.

8. Aménagement des installations de captage à Kobayah et à Kakimbo

Concernant une demande additionnelle de la partie guinéenne relative à l'aménagement des installations de captage, la Mission a expliqué à la partie guinéenne qu'elle envisage de le soustraire des composantes du "don pour les projets

généraux" et de l'exécuter dans le cadre de "la coopération de suivi" pour le mettre en œuvre aussi promptement que possible et la partie guinéenne l'a accepté. Au cas où le forage test en cours à Kobayah ne serait pas positif, il faut envisager l'exécution d'un forage positif. Les installations et équipements faisant l'objet de la demande additionnelle sont les suivants :

- (1) La fourniture des pompes immergées et le raccordement hydraulique (d'environ 1,5 km) et électrique pour les 4 nouveaux forages à la station de pompage de Kobayah ;
- (2) La fourniture d'un groupe électrogène de 1000KVA de puissance nominale pour la station de pompage de Kobayah ;
- (3) La fourniture d'un groupe électrogène de 700KVA de puissance nominale, de 5 groupes pompes de surface et leurs coffrets électriques de commande de la station de pompage d'eau des forages de Kakimbo dont les caractéristiques sont les suivantes :
 - Débit : $181\text{m}^3/\text{h}$
 - Hauteur de refoulement : 120,5m ;
- (4) La construction de 2 forages d'observation (dont un à Kobayah et un à Kakimbo)

9. Construction des bornes fontaines et forages

La Mission a expliqué qu'il est nécessaire de diminuer le nombre de bornes fontaines et forages à construire au profit de la demande additionnelle décrite à l'article 8 ci-dessus.

Dans ce cadre, elle a proposé de construire au maximum :

- ✓ 20 bornes fontaines sans forages dans des sites présentant les critères suivants :
 - (i) les camions citernes alimentaires existants de la SEG et fournis par le Projet peuvent alimenter et (ii) les quartiers ayant des difficultés d'accès à l'eau.
- ✓ 15 bornes fontaines avec forages équipés (y compris les 5 sites de forage test) dans les sites présentant les critères suivants : (i) les quartiers dont l'accès d'un camion-citerne alimentaire est difficile ; (ii) la détention du terrain d'utilité publique à long terme est possible et (iii) où il est possible de capter de l'eau sans problème hydrogéologique. La partie guinéenne l'a accepté.

Concernant les sites de forages, les deux parties ont convenu qu'on fait un seul forage à un site et un autre forage en cas de non-réussite à un site de substitution, choisi parmi les sites de substitution et suivant l'ordre de priorité.

10. Considérations socio-environnementales

En ce qui concerne le site d'installation de la conduite, la Mission a indiqué qu'il y a quelques ménages dont une partie de leurs ateliers est bâtie sur le tracé de la conduite prévue et il faudra obligatoirement les démolir. Elle a également indiqué qu'en d'autres endroits, il y a quelques baraques avec la fondation en béton, malgré qu'elles soient à petite échelle, aux marchés développés sur ledit tracé, il est

nécessaire de les démolir pendant les travaux. Bien que ces ouvrages occupent des terrains de manière illicite, ils peuvent faire l'objet d'indemnisation.

La JICA a demandé à la partie guinéenne de l'examiner suivant les lignes directrices relatives aux considérations environnementales de la JICA et conformément aux lois et règlements guinéens en la matière. La partie guinéenne l'a compris.

Pour ce qui concerne l'aménagement des installations de captage et bornes fontaines avec forages équipés, les deux parties se sont mises d'accord que la partie guinéenne effectuera un suivi attentif concernant le changement du niveau de la nappe au moyen des forages d'observation et sur le changement de la qualité de l'eau, etc.

11. Mesures de sécurité pour l'exécution des travaux

La Mission a proposé à la partie guinéenne d'installer les bypass, afin de réduire considérablement la pression d'eau de la conduite en PRV, en vue de prévenir la répétition d'accidents de casse de ladite conduite et la partie guinéenne en a donné son accord.

Par ailleurs, la Mission a expliqué à la partie guinéenne la nécessité de faire une inspection de l'intérieur de la conduite pour identifier les endroits à risques élevés de façon à en tenir compte pour examiner les points attentifs lors de l'exécution des travaux du "don hors projet" et les points prioritaires d'exécution lors des travaux du Projet. La partie guinéenne l'a accepté.

Les deux parties ont convenu d'intégrer les travaux de bypass et l'inspection de l'intérieur de la conduite ainsi que l'aménagement des installations de captage mentionné à l'article 8 ci-dessus dans le cadre de "la coopération de suivi du projet d'accroissement de la production d'eau potable à Conakry", dont l'étendue des travaux a été signée le 05 novembre 2013.

En outre, au cas où une mesure urgente s'avère nécessaire suite à l'inspection de l'intérieur de la conduite, les deux parties ont consenti à ce que la SEG remplace les tuyaux en question par ceux en fonte ductile fournis dans le cadre de ladite coopération de suivi (à savoir 8 tuyaux en fonte ductile de 8m de longueur chacun).

12. Mesures de sécurité pour les habitants

Concernant les marchés de Enta et de Kissosso, situés sur le tracé de la conduite en PRV existante, la Mission a indiqué qu'en cas d'accident de casse de cette conduite au niveau de ces marchés, cela causerait de très sérieux dégâts. Elle a demandé à la partie guinéenne d'examiner l'évacuation temporaire de ces marchés. La partie guinéenne s'est engagée de l'examiner et d'arranger un terrain de substitution temporaire avant fin octobre 2014.

13. Protection de la conduite en acier DN700mm

La Mission a également indiqué que de nombreux véhicules tels que des voitures et/ou des camions lourds illégalement stationnés sur la conduite en acier DN700mm, aux environs du point final de Sangoyah donneraient de graves pressions extérieures et/ou d'effets néfastes sur ladite conduite et a demandé à la partie guinéenne à dégager ces véhicules. La partie guinéenne l'a compris et s'est engagée à prendre immédiatement les mesures qui s'imposent.

Annexes

Annexe-1 : Système de la Coopération Financière Non Remboursable du Japon

Annexe-2 : Calendrier des programmes de coopération pour l'amélioration du fonctionnement de la conduite d'eau à Conakry

SYSTEME DE LA COOPERATION FINANCIERE NON-REMBOURSABLE DU JAPON

Le Gouvernement du Japon (ci-après dénommé "le Gdj") est au centre de l'exécution des réformes organisationnelles pour améliorer la qualité des opérations de l'Aide publique au développement (l'Apd), et dans le cadre de ce réajustement, une nouvelle loi de la JICA est entrée en vigueur au 1^{er} octobre 2008. En se basant sur la loi et la décision du Gdj, la JICA est devenue l'agence exécutive de la Coopération financière non-remboursable du Japon pour les Projets généraux, pour la Pêche et pour la Coopération Culturelle.

La coopération financière non-remboursable consiste en des fonds non-remboursables pour le pays bénéficiaire qui permettront de fournir les installations, les équipements et les services (services techniques ou transport des produits, etc.) pour le développement socio-économique du pays, selon les principes suivants et conformément aux lois et réglementations y afférentes du Japon. La coopération financière non-remboursable n'est pas effectuée sous forme de don de matériel en nature au pays bénéficiaire.

1. Procédures de la coopération financière non-remboursable du Japon

La coopération financière non-remboursable du Japon est menée comme suit :

Etude préliminaire (ci-après dénommée « "l'Etude" »)

- L'Etude menée par la JICA

Estimation et approbation

- Estimation par le Gdj et la JICA. Approbation par le Conseil des ministres du Japon

Détermination de l'exécution

- L'Echange de Notes entre le Gdj et un pays bénéficiaire

Accord de Don (ci-après dénommé « l'"A/D" »)

- Accord conclu entre la JICA et un pays bénéficiaire

Exécution

- mise en œuvre du Projet sur la base de l'A/D

2. Etude préliminaire

(1) Contenu de l'Etude

Le but de l'Etude est de fournir un document de base nécessaire pour l'estimation du Projet par la JICA et le Gdj. Le contenu de l'Etude est le suivant:

- confirmer l'arrière-plan de la requête, les objectifs et les effets du Projet ainsi que les capacités de maintenance du pays bénéficiaire nécessaires à l'exécution du Projet.

- évaluer la pertinence de la coopération financière non-remboursable d'un point de vue technologique et socio-économique
- confirmer le concept de base du plan convenu après Concertations entre les deux parties
- préparer un concept de base du Projet ; et
- estimer les coûts du Projet

Le contenu de la requête par le pays bénéficiaire n'est pas obligatoirement approuvé en tant que contenu de la coopération financière non-remboursable. Le concept de base du projet doit être confirmé par rapport au cadre d'aide financière non-remboursable du Japon.

La JICA demande au gouvernement du pays bénéficiaire de prendre toutes les mesures qui pourraient s'avérer pour assurer son indépendance lors de l'exécution du Projet. Ces mesures doivent être garanties même si elles n'entrent pas dans la juridiction de l'organisme du pays bénéficiaire en charge de l'exécution du Projet. Par conséquent, l'exécution du Projet doit être confirmée par toutes les organisations concernées du pays bénéficiaire par la signature des minutes des Concertations.

(2) Sélection des consultants

En vue de la bonne exécution de l'Etude, la JICA utilise un (des) consultant(s) enregistré(s). La JICA effectue une sélection basée sur des propositions soumises par ces derniers.

(3) Résultat de l'Etude

Le rapport de l'Etude est relu par la JICA, et après confirmation de la justesse du Projet, la JICA recommande au Gdj d'effectuer une estimation sur l'exécution du Projet.

3. Plan de la coopération financière non-remboursable du Japon

(1) L'E/N et l'A/D

Après l'approbation par le Conseil des ministres du Japon du Projet proposé par le gouvernement bénéficiaire, l'Echange de Notes (ci-après dénommé "l'E/N") sera signé entre le Gdj et le Gouvernement du pays bénéficiaire pour formuler une demande d'aide, qui sera suivie par la conclusion de l'A/D entre la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire afin de définir les clauses nécessaires pour l'exécution du Projet, telles que les conditions de paiement, les responsabilités du Gouvernement du pays bénéficiaire, et les conditions d'obtention.

(2) Sélection des Consultants

Le(s) consultant(s) employé(s) pour l'Etude sera (seront) recommandé(s) par la JICA au pays bénéficiaire pour également travailler sur l'exécution du Projet après l'E/N et l'A/D en vue de maintenir l'uniformité technique.

(3) Pays d'origine éligible

La coopération financière non-remboursable du Japon doit être en principe réservée exclusivement à l'achat de produits provenant du Japon ou du pays bénéficiaire, et aux services des ressortissants japonais ou du pays bénéficiaire. Lorsque la JICA et le Gouvernement du pays bénéficiaire ou son autorité désignée le jugent nécessaire, la coopération financière non-remboursable peut être utilisée pour les produits ou les services tel que le transport d'un pays tiers (autre que le Japon ou le pays bénéficiaire). Toutefois, dans le cadre de la coopération financière non-remboursable, les principaux contractants, à savoir les sociétés de construction, la société de commerce nécessaires à l'exécution de la coopération, et le consultant principal doivent être exclusivement des ressortissants japonais. (Le terme "ressortissant japonais" signifie les personnes physiques japonaises ou les personnes morales japonaises dirigées par des personnes physiques japonaises.)

(4) Nécessité de la vérification

Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son représentant autorisé conclura les contrats en Yen japonais avec les ressortissants japonais. Ces contrats seront vérifiés par la JICA. Cette vérification est nécessaire car les fonds de la coopération financière non-remboursable proviennent des taxes des citoyens japonais.

(5) Principales dispositions à prendre par le gouvernement du pays bénéficiaire

Lors de l'exécution de la coopération financière non-remboursable, le pays bénéficiaire devra prendre les dispositions suivantes:

(6) "Usage adéquat"

Le Gouvernement du pays bénéficiaire est requis d'entretenir et d'utiliser les installations construites et les équipements achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable de manière adéquate et efficace et de désigner le personnel nécessaire pour le fonctionnement et la maintenance ainsi que de prendre en charge toutes les dépenses autres que celles couvertes par la coopération financière non-remboursable.

(7) "Exportation et Réexportation"

Les produits achetés dans le cadre de la coopération financière non-remboursable ne doivent pas être exportés ou réexportés à partir du pays bénéficiaire.

(8) "Arrangement bancaire (A/B)"

- a) Le gouvernement du pays bénéficiaire ou son "représentant autorisé" devra ouvrir un compte à son nom dans une banque au Japon (ci-après dénommée la "Banque"). La JICA exécutera la coopération financière non-remboursable en procédant aux paiements en Yen japonais pour

couvrir les obligations du gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé conformément aux contrats vérifiés.

- b) Les paiements seront effectués lorsque les demandes de paiement seront présentées par la Banque au gouvernement du Japon conformément à l'Autorisation de Paiement émise par le gouvernement du pays bénéficiaire ou de son représentant autorisé.

(9) Autorisation de Paiement (A/P)

Le Gouvernement du pays bénéficiaire devra régler à la banque la commission de notification de l'autorisation de paiement et la commission de paiement.

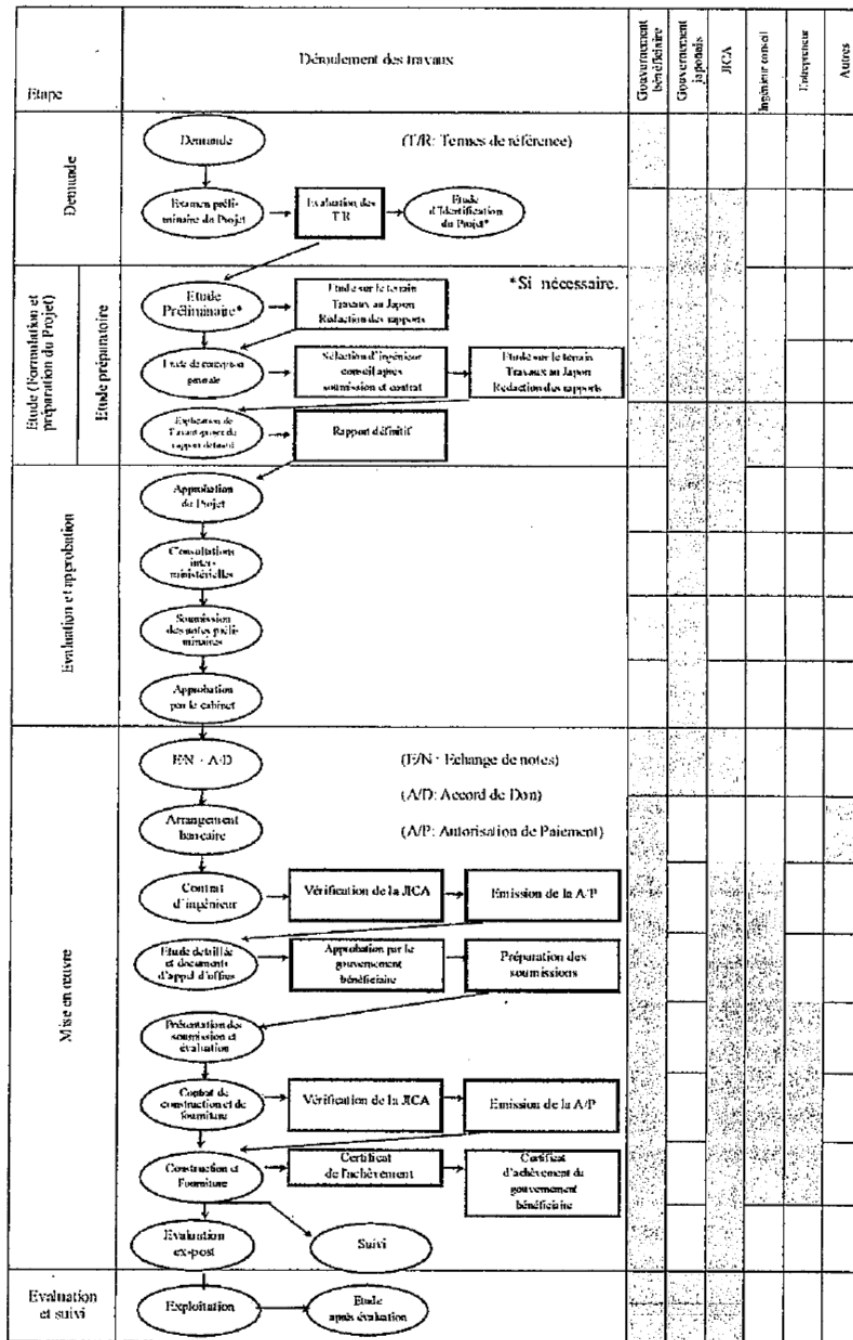
(10) Considérations sociales et environnementales

Le pays bénéficiaire doit assurer les considérations sociales et environnementales pour le Projet et doit suivre les règlements environnementaux du pays bénéficiaire et les directives socio-environnementales de la JICA.

7



La Procédure de l'aide financière non-remboursable



Calendrier des programmes de coopération pour l'amélioration du fonctionnement de la conduite d'eau à Conakry

Calendrier des programmes de coopération pour l'amélioration du fonctionnement de la conduite d'eau à Conakry																																			
2014												2015												2016											
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12												1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12												1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12											
I. Mesures d'urgence												Principales dispositions à prendre par la partie guinéenne																							
①-1 Elaboration du manuel (Inspection des conduites, mesures immédiates) (déjà exécutée)																																			
①-2 Fourniture de TFD (tuyaux en fonte ductile) et raccords mécaniques (en cours d'exécution) Note: Deux jeux de raccords mécaniques sont déjà remis à la SEG.)												(Lors de l'acquisition de matériaux) • Assistance au dédouanement (Tuyaux en fonte ductile, raccords mécaniques)																							
①-3 Installation de la vanne de survitesse (avec la soupape d'anti-bélier décrite à ①-4 ci-dessous) (en cours d'exécution)												(Lors de l'acquisition de matériaux) • Assistance au dédouanement (Vanne de survitesse, soupape d'anti-bélier, tuyaux en fonte ductile)																							
①-4 Installation de la soupape d'anti-bélier (avec la vanne de survitesse décrit ①-3 ci-dessus) (en cours d'exécution)												(Lors de l'exécution) • Arrêt de transport d'eau (3 jours)																							
①-5 Réparation des camions citernes alimentaires existants (déjà exécutée)												(Après la réparation) • Entretien des camions citernes alimentaires (comprenant les frais de carburant. Les chauffeurs sont disposés.)																							
①-6 Installation du dispositif de détection de pression anormale et d'émission d'alerte (en cours d'exécution)																																			
② Inspection de l'intérieur de la conduite en PRV Une étude préliminaire a été faite. Comme il est difficile de faire cette inspection pendant la saison des pluies, elle sera exécutée après ce novembre, après avoir obtenu l'accord de la SEG.												(Avant l'intervention) Assistance au dédouanement (Profiler à laser, ventilateur d'air etc.) Nettoyage des chambres de vanne (environ 1 jour) Coupe des tuyaux de vidange W5 pour un vidange (1 jour de travail) (Jours d'intervention) Ouverture et fermeture des chambres de vanne et fossées, arrêt de transport d'eau et évacuation de l'eau par l'opération des vannes (10 heures de chaque, 2 jours par semaine lors de distribution de l'eau pour les basses zones), démontage et remontage des purgeurs d'air, désinfection (Injection de la solution de chlore que la SEG possède) (Lors de la découverte des endroits à réparer) Remplacement partiel par l'utilisation de matériaux fournis pour la réparation, à savoir les tuyaux en fonte ductile (au cas où il s'agit d'une courte longueur de réparation)																							

II. Mesures de prévention contre d'éventuels accidents de casse										
③ Travaux de pose des bypass Une étude sur la résistance de la conduite en acier a été menée.										(Avant l'exécution) - Information de l'arrêt d'eau aux habitants concernés (en général, 1 semaine à l'avance) - Mise à disposition de terrains pour la pose de tuyaux, vannes, compteurs (tous terrains appartiennent à la SEG) - Assistance au dédouanement de matériels et matériaux (vannes, soupapes etc.) (Lors de l'exécution) - Arrêt de transport d'eau (conduites 1100mm et 700mm, deux de chaque x 8 heures environ) - Désinfection après l'accomplissement des travaux (Injection de la solution de chlore que la SEG possède, exécutable en quelques heures) - Assistance à l'exécution des travaux de pose
④-1 Remplacement partiel de la conduite en PRV par celle en fonte ductile (Exécution prévue)										(Lors de l'exécution) - Assistance au dédouanement (vannes, soupapes etc.) - Arrêt de transport d'eau par la conduite en PRV lors de la pose d'une conduite de lot 2 (3 semaines environ) - Arrêt de transport d'eau lors du branchement après l'accomplissement et lors de l'essai hydraulique (temps nécessaire à confirmer) (Avant et après l'exécution) - Indemnisation à l'enlèvement des ouvrages situés sur le tracé pour les habitants concernés
④-2 Remplacement du reste de la conduite en PRV par celle en fonte ductile (exécution prévue)										(Lors de l'exécution) - Assistance au dédouanement (vannes, soupapes etc.) - Arrêt de transport d'eau par la conduite en PRV lors des travaux de lot 1 et lot 4 (3 semaines environs de chaque intervention) - Arrêt de transport d'eau lors du branchement après l'accomplissement et lors de l'essai hydraulique (temps nécessaire à confirmer) * Cette intervention fait l'objet d'une approbation du Gouvernement du Japon.
III. Maintien d'un certain volume d'eau pour les zones en hauteur (Les ④-1 et ④-2 ci-dessus contribuent à la fois aux mesures de prévention contre d'éventuels accidents de casse (II) et au maintien d'un certain volume d'eau pour les zones en hauteur (III)).										
⑤ Réhabilitation des équipements de pompage de Kobayah et Kakimbo (exécution prévue)										(Lors de l'exécution) : - Assistance au dédouanement (pompes, groupes électrogènes, tuyaux en fonte ductile etc.) (Après l'exécution) - Entretien des forages et des stations de pompage (les frais annuels sont d'environ 3 millions de yens japonais, l'augmentation du personnel n'est pas nécessaire.) - Suivi du niveau de la nappe et de la qualité de l'eau
⑥-1 Construction des bornes fontaines avec forages équipés et des bornes fontaines sans forage (exécution prévue)										(Lors de l'exécution) - Acquisition ou détention du terrain - Assistance au dédouanement des matériels et matériaux (Après l'exécution) - Entretien des bornes fontaines avec forage équipé et sans forage (y compris les frais de carburant) * Cette coopération fait l'objet d'une approbation du Gouvernement du Japon.
⑥-2 Acquisition de camions citernes alimentaires (exécution prévue)										(Lors de l'acquisition) - Assistance au dédouanement de matériels et matériaux (Après l'acquisition) - Entretien des camions citernes alimentaires (comportant la disposition du personnel et les frais de carburant) * Cette coopération fait l'objet d'une approbation du Gouvernement du Japon.

IV. Mesures à prendre par la SEG pour l'atténuation de risques d'accidents de casse et d'éventuels dégâts															
⑦	Fonctionnement à basse pression (en cours d'exécution)														
⑩	Education et sensibilisation (déjà exécutées)														
⑧	Surveillance avec le Manuel (en cours d'exécution)														
⑨	Surveillance et suivi suivant le Manuel y compris la manœuvre appropriée des vannes etc. (déjà exécutés)														
⑩	Installation de barrières au dessus de la conduite en PRV dans de endroits où la circulation est dense (exécution pré														
⑪	Installation de plaques d'acier au dessus de la conduite en PRV pour la protection des endroits de passage (exécution prévue)														
⑫	Restriction de passage et de stationnement de véhicules aux environs du point final de Sangoyah (protection de la conduite en acier 700mm) (exécution prévue)														
⑬	Evacuation temporaire des marchés de Enta et de Kissosso (exécution prévue) à décider suivant le résultat de la délibération entre les autorités concernées.														
		: Etude	: Fourniture (Acquisition)	: Travaux	: Fin de travaux	: Opération par la SEG	: Saison des pluies (de juin à octobre)								

PRV: Plastique Renforcé de fibres de Verre

ギニア共和国
コナクリ市中部高台地区飲料水送水機能改善計画準備調査
及び「首都飲料水供給計画」事後現状調査
合同調査団
協議議事録

国際協力機構（以下、JICA という）は、2014 年 2 月から 7 月にかけて「コナクリ市中部高台地区飲料水送水機能改善計画」（以下、プロジェクト）にかかる協力準備調査団をギニア共和国（以下、ギニア）へ派遣し、協議、現地調査、技術的な検討に基づいて調査報告書案を作成した。

また、JICA は、ギニア関係機関に報告書案の内容を説明し、あわせてコナクリ市における送水管破断事故防止及び高台地区の給水量確保のための諸対策についてギニア関係機関と協議を行うために、2014 年 8 月 2 日から 8 月 8 日まで JICA 資金協力業務部長佐々木隆宏を団長とする概略設計概要説明調査団及び「首都飲料水供給計画」事後現状調査団の合同調査団をギニアに派遣した。

協議の結果、双方は附属書に記述された主要事項について確認した。

コナクリ 2014 年 8 月 7 日

佐々木 隆宏
団長
合同調査団
J I C A
日本国

M r . Mamadou Diouldé DIALLO
総裁
ギニア水道公社（S E G）
ギニア共和国

M r . Abdoulaye FOFANA
アフリカ・アジア総局長
国際協力省
ギニア共和国

M r . Bandia DOUMBOUYA
官房長
エネルギー・水利省
ギニア共和国

附属書

1. 日本側支援計画の説明

調査団は、ギニア側に対し送水管破断事故防止及び高台地区の給水量確保のための諸対策について別紙2の通り全容を説明し、ギニア側はこの内容について合意した。

2. 概略設計概要書の内容

ギニア側は、本調査団が説明した概略設計概要書の内容について合意した。

3. 日本の無償資金協力制度

調査団は、2014年2月18日に両者が署名した協議議事録の別紙1に記述された日本の無償資金協力について理解し、本プロジェクトが実施される際には、本プロジェクトの円滑な実施に必要な対応及び予算措置を取ることを合意した。

4. ギニア側負担事項

調査団は概略設計概要書に記載されているギニア側の負担事項及び、別添 2にある各支援策での負担事項について説明し、ギニア側はこれに合意した。

5. 今後の予定

調査団は本協議結果に基づいて「コナクリ市中部高台地区飲料水送水機能改善計画準備調査」最終報告書を完成させ、ギニア政府に2014年10月末頃に送付する予定である。

6. 本プロジェクト（一般プロジェクト無償資金協力）の対象施設・機材

調査団は、本プロジェクトの協力対象となる施設・機材内容は以下の数量を上限にする旨説明した。概算事業費については未だ積算作業が終了しておらず、最終的な事業費については追ってギニア側に伝達する旨説明し、ギニア側はこれを了解した。また、工事契約が付与するまで本プロジェクトの概算事業費を内密にしておかなければならないことを両者は合意した。

(1) 口径 1,100mm の FRPM 管の更新：(更新距離約 2.3km 分)

・ 同口径のダクタイル鋳鉄管に交換

(2) 給水車供与及び公共水栓の建設：

・ タンク容量 10m³ の給水車 20 台の調達

・ 深井戸なし公共水栓 20 基の建設

(3) 深井戸付公共水栓建設：

・ 深井戸付公共水栓新設 15 基（試掘 5 サイトを含む）

これらの施設・機材内容は日本政府の認可を必要とする。

7. ノン・プロジェクト無償資金協力

以下の事項については、調査団は日本政府外務省との事前の打ち合わせを踏まえて説明した。ギニア側はこれらを了解した。

(1) 要請されていた 3.5km 区間のダクタイル管敷設に関し、その緊急性に鑑み一部区間（約 1.1km 分）について、2014 年 7 月 24 日に日本・ギニア両国政府間で EN が署名されたノン・プロジェクト無償によりダクタイル管の敷設を行う。

(2) ノン・プロジェクト無償の入札で残余金が発生した場合は、約 1.1km 分以外の区間のダクタイル管敷設工事に充当し、ノンプロ無償にて可能な限り長い区間ダクタイル管を敷設する。

(3) ノン・プロジェクト無償資金協力実施に際しては、本プロジェクトとノン・プロジェクト無償資金協力の間の整合性を確保した一貫した実施のために、JICA からの代表者もコミティのメンバーとなり、実施に関与することが必要。また、あわせて本プロジェクトとノン・プロジェクト無償資金協力の整合性を確保した一貫した実施には、次が必要。

- ① 一般無償と同一のコンサルタントとの随意契約
- ② 日本企業タイドによる施工業者の選定
- ③ 管材調達を含む業者契約の締結

8. コバヤ及びカキンボにおける水源井施設整備

調査団は、ギニア側からの追加要請のあった水源井施設整備に関しては、一刻も早い実施のために、一般プロジェクト無償資金協力の対象から外し、フォローアップ協力によって早急に対応を行う旨説明し、ギニア側はこれを了解した。コバヤで実施中の試掘が成功しなかった場合、成功井の実施に向け検討しなければならない。追加要請の協力対象となる施設・機材内容は以下の通り。

- (1) コバヤ・ブースターステーションに送水する新規深井戸 4 井用の水中モーターポンプ供与、電気・送水管（約 1.5 km）接続
- (2) コバヤ・ブースターステーション用の 1000KVA ジェネレーター 1 基の供与
- (3) カキンボ・ブースターステーション用の 700kVA のジェネレータ 1 基、電動ポンプ 5 基及び操作盤の供与。仕様は以下の通り。
 - 流量：181m³/h
 - 揚程：120.5 m
- (4) 観測井 2 基（コバヤ及びカキンボ）

9. 公共水栓・深井戸建設

調査団は、8. の追加要請を優先することで、公共水栓・深井戸の設置数については絞り込みを行う必要がある旨説明を行った。

具体的には、下記の施設を建設することを提示した：

- ・以下のクライテリアを有する深井戸無し公共水栓につき上限 20 基の建設：

(i) 現在 SEG の保有する給水車及び本プロジェクトで供与される給水車によってカバーすることが可能、(ii) 給水事情が特に逼迫している、(iii) 将来のパイプ給水計画に入っていない地域

- ・以下のクライテリアを有する深井戸付き公共水栓につき（試掘 5 サイトを含む）上限 15 基の建設：(i) 給水車のアクセスが困難、(ii) 公有地の長期間確保が可能、(iii) 水理地質上問題なく水量の確保が可能

ギニア側はこれに合意した。

また、深井戸掘削サイトに関しては、1 サイトでの掘削回数は 1 井までとし、成功しなかった場合は代替サイトから優先度の高い順に選んでいく旨両方で合意した。

10. 環境社会配慮

調査団は、送水管敷設予定地に関し、SEG の敷地内にも関わらず既存配管ルート上に作業場を構えている世帯が数軒あり、配管路上となるこれらの作業場を解体する可能性がある、また、別のエリアでは、配管ルート上に市場が展開しており、小規模ではあるがコンクリート基礎の建屋が数軒存在し、工事中はこの構造物を解体する必要がある旨説明を行った。調査団は、これらは非合法占拠であるものの、補償の対象となり、ギニア側に対して JICA 環境社会配慮ガイドライン及びギニア国法制度に沿った対応について要請を行ったところ、ギニア側はこれを了解した。

また、水源井施設と深井戸付公共水栓整備については、観測井等を用いて注意深く地下水位変化や水質変化のモニタリングをギニア側で行うことが合意された。

11. 施工の安全対策

調査団は、施工中の関係者の安全確保のため、バイパス工事を実施することで既存 FRPM 管への水圧を大幅に削減し、同送水管の破断事故再発を防止することを提案し、ギニア側はこれに合意した。

また、調査団は、管内目視検査を実施することで特にリスクの高い箇所の特定制を行い、ノンプロ無償における施工の要注意箇所や一般無償における施工の優先箇所の検討に利用する必要性について説明を行い、ギニア側はこれを了解した。

これらバイパス工事及び管内目視調査については、上記 8 に記載の水源井施設整備と合わせ、2013 年 11 月 5 日付で署名した、ギニア共和国首都飲料水供給計画 F/U 協力の S/W 2. に追加し、フォローアップ協力として実施する旨、両者は合意した。

また、管内目視調査の結果、緊急の対応が必要な場合には、フォローアップ協力で供与予定の送水管（8m x 8 本）にて SEG が管の交換を行う旨両者は合意した。

12. 施工の安全対策

調査団は、既存 FRPM 管上に位置しているアンタ市場及びキソソ市場に関し、同 2 市場の設置区間において既存 FRPM 管事故が発生した場合、甚大な被害が発生する可能性があることから、同 2 市場の一時的移転についてギニア側に申し入れを行った。ギニア側は、本件について早急に検討を行い 2014 年 10 月末までに移転先の用地を準備する旨約束した。

1 3. 700mm 鋼管の保護

調査団は、サンゴヤ付近の既存 700mm 鋼管上に乗用車や重量トラックの違法駐車
が集中しており、同 700mm 鋼管への甚大な外圧や悪影響を与えかねないため、これ
ら車輛を移動させるよう要請を行った。

ギニア側はこれを理解し、必要な対策を直ちに講じることを約束した。

以上

別添

別添 1 : 日本の無償資金協力制度

別添 2 : コナクリ市給水改善協力プログラム一覧

無償資金協力

日本国政府はODA業務に係る質の改善を図るため組織改革を行い、その一環として2008年10月1日に新JICA法が施行された。本法及び日本国政府の決定に基づき、JICAが一般プロジェクト、水産および文化協力について無償資金協力の実施機関となった。

無償資金協力とは被援助国に返済義務を課さないで資金を供与する援助で、被援助国が自国の経済・社会の発展のために役立つ施設、資機材及び役務（技術あるいは輸送等）を調達するのに必要な資金を、我が国の関係法令に従って以下のような原則により贈与するものである。日本国政府が資材・機材、設備等を直接に調達して現物供与する形態はとっていない。

1. 無償資金協力実施の手順

我が国の無償資金協力は次のような手順により行われる。

- ・ 協力準備調査 JICAにより実施
- ・ 審査及び承認 日本国政府及びJICAによる審査、閣議による承認
- ・ 実施の決定 日本国政府と被援助国間の口上書交換
- ・ 贈与契約 JICAと被援助国間の契約締結
- ・ 実施 贈与契約に基づくプロジェクトの実施

2. 調査の位置づけ

(1) 調査の内容

JICAが実施する協力準備調査の目的は、JICA及び日本国政府が無償資金協力の審査を行う際に必要な基礎的資料（判断材料）を提供することであり、その内容は以下のとおりである。

- － プロジェクトの背景、目的、効果並びに実施に必要な被援助国側関係機関の能力の確認
- － 無償資金協力実施の妥当性について技術面、財政面、社会・経済面での検証
- － プロジェクトの基本構想について双方で確認
- － プロジェクトの概略設計策定
- － 概略事業費の積算

なお、要望された内容が全てそのまま協力の対象となるのではなく、我が国の無償資

金協力のスキーム等を勘案し、基本構想が確認される。

また、無償資金協力として実施するに当たって、JICAは被援助国側の自助努力を求める立場から被援助国にも必要な措置を求めており、この措置が実施を担当する機関以外の所管事項である場合であってもその実施の担保を求めるものであり、最終的には被援助国政府の関係する機関全てとの確認をミニッツにより行う。

(2) コンサルタントの選定

調査の実施に際してJICAは登録業者の中からプロポーザル方式によりコンサルタントを選定する。

(3) 調査結果

調査報告書はJICAによって検討され、無償資金協力の妥当性が確認された後、JICAは無償資金協力実施に係る審査を日本国政府に提言する。

3. 無償資金協力のスキーム

(1) 交換公文 (E/N) 及び贈与契約 (G/A)

無償資金協力が閣議によって承認の後、交換公文 (E/N) が日本国政府と被援助国政府との間で署名され、引き続きJICAと被援助政府との間で贈与契約 (G/A) が締結される。G/Aは支払条件、被援助国の責務、調達条件といった、当該プロジェクトの実施に必要なとされる条項を定めるものである。

(2) コンサルタントの選定

技術的一貫性を保つため、協力準備調査を実施したコンサルタントは、E/N及びG/Aの後の当該プロジェクトに引き続き従事するため、JICAによって被援助国へ推薦される。

(3) 調達適格国

無償資金協力の資金は、原則として、日本国又は被援助国の生産物ならびに日本国民又は被援助国民の役務を購入するために使用される。なお、無償資金協力の資金はJICA

及び被援助国政府（又は政府が指定する当局）が必要と認める場合には第三国（日本国又は被援助国以外）の生産物の購入又は役務の購入にも使用することが可能である。但し、無償資金協力を実施するに当たって必要とするプライムコントラクター、即ち、コンサルタント、施工業者及び調達業者は「日本国民」に限定される（ここでいう「日本国民」という語は日本国の自然人又はその支配する日本国の法人を意味する）。

(4) 「認証」の必要性

被援助国政府（又は政府が指定する当局）が行う「日本国民」との契約は「円貨建」で締結され、かつ、JICAによる「認証」を必要とする。「認証」は贈与財源が日本国民の税金であることによる。

(5) 被援助国に求められる措置

無償資金協力が実施されるに際して被援助国政府は別紙のような措置等が求められる。

(6) 「適正使用」

無償資金協力により建設される施設及び購入される機材が、適正かつ効果的に維持され、使用されること、並びにそのために必要な要員等の確保を行うこと。また、無償資金協力によって負担される経費を除き必要な維持・管理費全ての経費を負担すること。

(7) 「輸出及び再輸出」

無償資金協力により購入される生産物は被援助国より輸出あるいは再輸出されてはならない。

(8) 銀行取極（A/B）

- a) 被援助国政府（又は指定された当局）は日本国内の銀行に被援助国政府名義の口座を開設する必要がある。JICAは認証された契約に基づいて被援助国政府又は政府が指定する当局が負う債務の弁済に充てるための資金を右勘定に「日本円」で支払うことにより無償資金協力を実施する。

b) JICAによる支払いは被援助国政府又は政府が指定する当局が発行する「支払授權書（A/P）」に基づいて「銀行」が支払請求書をJICAに提出した時に行われる。

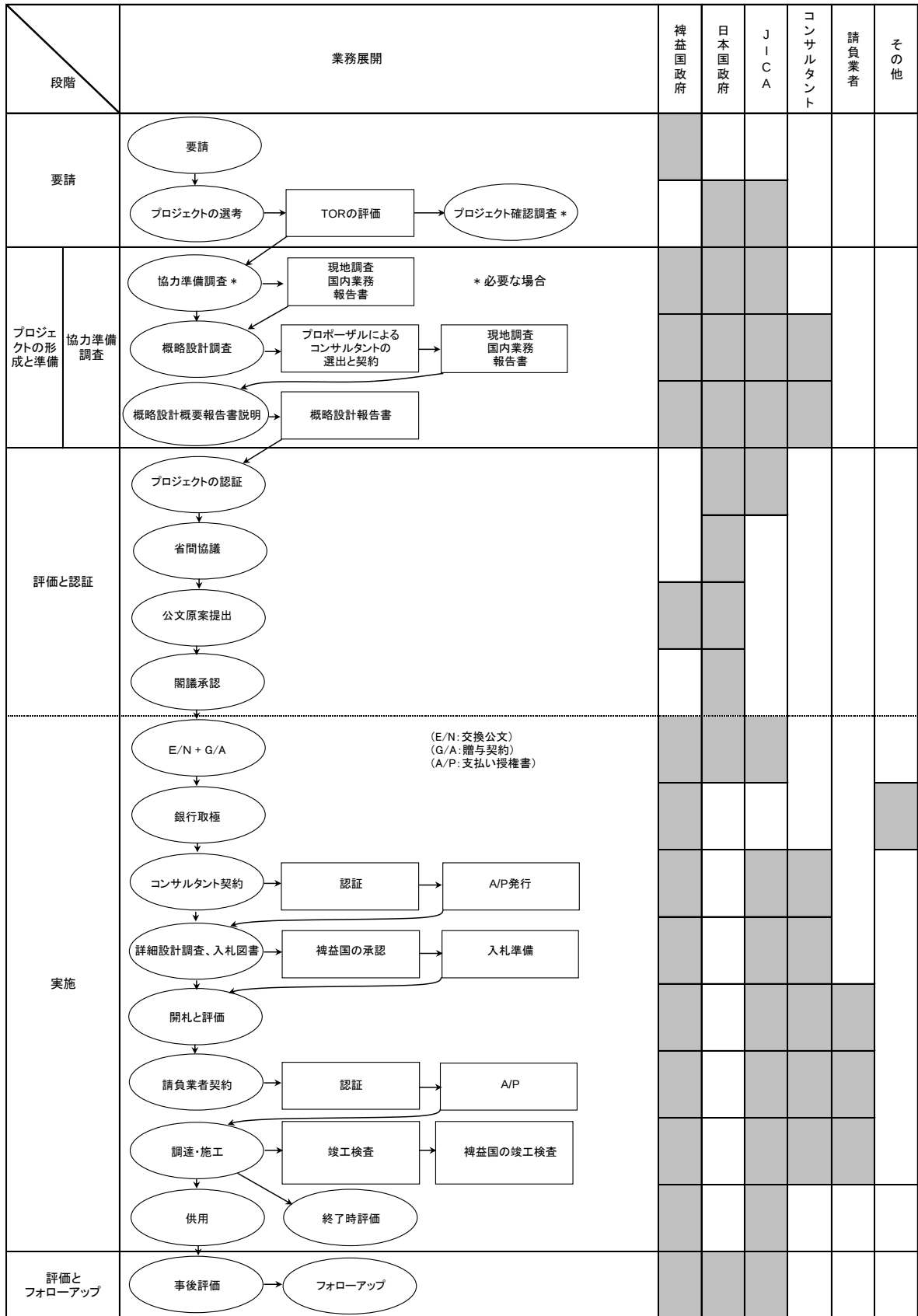
(9) 支払授權書（A/P）

被援助国政府は、銀行取極を締結した銀行に対し、支払授權書の通知手数料及び支払い手数料を負担しなければならない。

(10) 環境社会配慮

被援助国政府は当該プロジェクトに対して社会環境配慮を確保しなければならない。また、被援助国の環境規制及び「JICA社会環境配慮ガイドライン」に従わなければならない。

無償資金協力の手順



コナクリ市給水改善プログラム

		2014												2015												2016					主なギニア側負担、要了解取り付け事項	スキーム
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5		
緊急対策																																
①-1	Soumission de manuel マニュアル作成(管路点検、緊急対応) (実施済)																															
①-2	Fourniture de TFD et raccords mécaniques 復旧用資材調達(ダクタイル管、メカニカル継手) (実施中) 先行調達分(メカニカル継手2組)をSEG引渡済。																														(資機材調達時) ・通関支援(ダクタイル管、メカニカル継手)	FU
①-3	Installation de vanne de sur vitesse 緊急自動停止弁設置(下記①-4とのセット)。 (実施中)																														(資機材調達時) ・通関支援(緊急停止弁、圧カレリーフ弁、ダクタイル管)	FU
①-4	Installation de soupape de anti-bélier 圧カレリーフ弁設置(上記①-3とのセット)。 (実施中)																														(施工時) ・断水(3日間)	FU
①-5	Réparation des camions citernes existants 既存給水車修理 (実施済)																														(修理後) ・給水車の維持管理(運転手については既雇用運転手が配置されている。要燃料費確保)	FU
①-6	Installation de dispositif de détection de pression anormale et d'émission d'alerte 圧力異常検知システム設置 (実施中)																															専門家
②	Inspection de paroi de PRV 管内目視検査 事前調査実施済。管内目視調査(本体調査)は雨季には実施困難であり、SEGの了解を得たうえで11月以降の実施となる。																														(事前) 調査資機材の通関支援(レーザープロファイラ、エアファン等) 弁室内の清掃(1日程度) 排泥のためのW5弁の排泥配管の切断・回復(1日程度で実施可能) (当日) バルブ室とピットの開閉、バルブ操作による断水と排水(低区配水時の週2回にそれぞれ10時間強)、空気弁の分解・再組立て、消毒(SEG所有塩素剤の投入) (要修理箇所発見時) 供与済復旧資材を用いた部分的なダクタイル管への交換(要修理箇所が短い場合)	FU

II 破断対策																		
③	(仏語要) バイパス工事 既設鋼管の耐久性調査を実施済。																(施工前) ・住民への断水の告知(通常一週間前から) ・管、弁、水量計敷設地の土地確保(全てSEG所有地) ・資機材の通関支援(管類、弁類等) (施工時) ・断水(1100mm及び700mm各2回×8時間程度) ・工事完了後の消毒(SEG所有塩素剤の投入、数時間で実施可能) ・配管工事の実施支援	TECI-FU
④-1	Remplacement partiel du tuyau PRV par TFD ダクタイル管への一部交換 (実施予定)																(施工時) ・資機材の通関支援(管類、弁類等一式) ・第2工区の管路敷設にあたってのFRPM管の送水停止(3週間程度) ・完工後の繋ぎ込み及び水圧試験時の断水(必要期間確認中)。 (施工前、施工後) ・配管ルート上の構造物撤去等にかかる住民への補償	ノンプロ
④-2	(仏語要) ダクタイル管への残部交換 (実施予定)																(施工時) ・資機材の通関支援(管類、弁類等一式) ・第1工区の管路敷設及び第4工区の管路敷設にあたってのFRPM管の送水停止(各3週間程度) ・完工後の繋ぎ込み及び水圧試験時の断水(必要期間確認中)。 (施工前、施工後) ・配管ルート上の構造物撤去等にかかる住民への補償 * 本協力は日本政府による承認が必要	一般無償
III 高台の給水量確保 (上記④-1及び④-2は、IIの破断対策と同時に、III高台の給水量確保にも貢献する)																		
⑤	Réhabilitation des équipements de pompage de Kobaya et Kakimbo コバヤ、カキンボ水源井整備 (実施予定)																(施工時) ・資機材の通関支援(ポンプ、発電機、ダクタイル管等) (施工後) ・井戸及びポンプ場の維持管理(年間経費300万円程度、スタッフの増員は不要) ・水位と水質のモニタリング	FU
⑥-1	Installation des bornes fontaines avec forage 深井戸付公共水栓及び深井戸無し公共水栓の建設 (実施予定)																(施工時) ・用地の確保 ・資機材の通関支援 (施工後) ・深井戸付公共水栓及び深井戸無し公共水栓の維持管理(燃料費の確保含む) * 本協力は日本政府による承認が必要	一般無償
⑥-2	Fourniture de camion citerne 新規給水車調達 (実施予定)																(調達時) ・資機材の通関支援 (調達後) ・給水車の維持管理(人員配置・燃料費の確保含む) * 本協力は日本政府による承認が必要	一般無償

IV 破断リスクの低減及び被害の軽減に向けたSEG対応事項											
⑦	Fonctionnement à basse pression 低圧運転 (実施中)										SEG
⑩	Education 啓発活動 (実施済)										SEG
⑧	Suivi avec le Manuel マニュアルに基づいた監視 (実施中)										SEG
⑨	Suivi avec le Manuel y compris la manœuvre des vannes マニュアルに基づいた事故対応(適切なバルブ操作、等) (実施済)										SEG
⑩	Installation de barrière au dessus du tuyau PRV 車両通行量の多い箇所における送水管防護柵の設置 (実施未定)										要検討
⑪	Installation de plaque d'acier au dessus du tuyau PRV 車両横断箇所の保護 (実施未定)										要検討
⑫	Restriction d'entrée des Véhicules サンゴヤ付近車両通行制限、車両駐車禁止(口径700mm鋼管の保護) (実施未定) JICAとSEG間で要協議										要検討
⑬	アンタ市場及びキノソ市場の一移転 (実施予定) 関係当局との協議結果に基づいて決定										SEG
:Etude 調査 :Fourniture 調達 :Travaux 工事(作業) :Fin de travaux 完工 :Opération par SEG SEG対応 :saison pluviale (du juin au octobre) 雨期 (6～10月)											
TFD: tuyaux fonte ductile PRV: Polyester Renforcé de fibres de Verre											

資料-5 参考資料

(1) 入手資料一覧表

資料- 5(1) 入手資料一覧表

番号	名称	形態 図書・ビデオ 地図・写真等	オリジナル コピー データ	発行機関／作成者	発行年
1	貧困削減戦略文書（DRSP III 2013-2015）	電子ファイル	コピー	経済財務省／貧困削減戦略事務局（SP-SRP）	2013年5月
2	エネルギー・水利省組織図	図書	コピー	エネルギー・水利省	2014年6月
3	水基本法	図書	データ	ギニア国政府	1994年2月
4	労働法	図書	データ	ギニア国政府	1990年5月
5	採掘法	図書	データ	ギニア国政府	1995年6月
6	森林法	図書	データ	ギニア国政府	1999年
7	土地法（土地コード）	図書	データ	ギニア国政府	1999年
8	初等教育統計2012-2013	図書	データ	教育識字省統計計画教育開発局	2013年6月
9	中等教育統計2012-2013	図書	データ	教育識字省統計計画教育開発局	2013年6月
10	SEG予算書（2014,2013,2012）	図書	コピー	SEG	—
11	SEG会計報告書（2012,2011,2010）	図書	コピー	SEG	—
12	SEG組織図および人員体制	図書	コピー	SEG	2014年2月
13	コナクリ市給水マスタープラン	図書	コピー	SAFEGE/THORBURN COLQUHOUN	1996年11月
14	コナクリ市配水区域ごとの人口データ	図書および電子ファイル	コピー	SEG	2014年2月
15	イスラム開発銀行コナクリ給水改善プロジェクト詳細設計報告書	電子ファイル	コピー	CIRA（コンサルタント会社）	2013年1月
16	環境社会影響評価ガイド	図書	コピー	環境水森林省	2013年3月
17	環境国家行動計画（PNAE）	図書	データ	PNAE運営委員会	1994年9月
18	化学物質及び騒音規制にかかる基準	図書	データ	ギニア規格化協会、気象協会	2012年
19	大気汚染排出基準	図書	データ	ギニア規格化協会、気象協会	2012年
20	JMP国別報告書2014、調査実施データ	図書	データ	UNICEF/WHO JMP	2014年1月
21	ギニア人口統計及び保健調査報告書（EDS-IV）	図書	データ	計画省統計局、保健公衆衛生省	2012年12月
22	環境価値化保護法（環境コード）	図書	データ	ギニア国政府	1987年5月
23	第3次都市開発計画（PDU3）__鉱山跡の埋立地	図書	データ	J-C Marron Consultant	2001年7月
24	EDG年次報告書(2013年)	電子ファイル	コピー	EDG（ギニア電気公社）	2014年
25	アフリカ開発銀行コナクリ配電線リハビリプロジェクト環境社会配慮計画（PREREC2）	電子ファイル	コピー	アフリカ開発銀行	2013年5月
26	首都飲料水供給改善計画 入札図書	図書	コピー	株式会社東京設計事務所	2008年1月
27	首都飲料水供給改善計画 竣工図	図書	コピー	株式会社利根エンジニア	2009年8月

資料-5 参考資料

(2) 水理解析計算書

資料-5(2) 水理解析計算書

1. 水理計算用送水量の設定

水理計算用送水量は、2013 年 7 月から 12 月の実績受水量を参考にして設定する。イエスル浄水場からの流出量と配水池の受水量の差分は、漏水や直接配水によるものであり、その他水量（autre1～3）として考慮する。設定結果を A5(2)-1 に示す。

現状の送水量は、現状のバルブ調整の状況から、Q1 を月・水・金・日、Q2 として火・木・土（高台へ送水）の 2 通りとする。なお、イエスル 1、イエスル 2+3 からの流出量は、A5(2)-1 に示す 2014/3/7(金)及び 3/8(土)に実測した流出量を用いることとし、実績受水量の比率で按分する。これは、実績受水量は半年間の平均であり、必ずしも一定のバルブ調整を行っていないため曜日による送水量の違いが明確に反映できていないことから、イエスル 1、イエスル 2+3 の実測流出量を用いたものである。

FRPM 管更新後の計画送水量は、全体の水量を 129,600 m³/d (1.5 m³/s) とし、内訳はイエスル 1 の系統は 51,840 m³/d (0.6 m³/s)、イエスル 2+3 の系統は 77,760 m³/d (0.9 m³/d) とする。また、各地区への送水量は SEG が希望する送水量とし、高台の送水量を増加させ、低地の送水量を減少させた水量とする。ここでは、バルブ調整を行わず、年間を通じて一定水量を送水する場合の水量を設定し、計画を検討する段階で必要に応じてバルブ調整を考慮する。

表 A5(2)-1 実績受水量（2013 年 7 月～12 月）および水理計算用送水量

送水系統		実績受水量(2013年7月～12月)			水理計算用送水量		
					現状		計画(FRPM更新後)
		Q0	Q1	Q2	Q1	Q2	Q0
		m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d
YESSOUL OU 1	JICA3	8,711	8,692	8,734	8,887	4,855	8,910
	JICA2	10,855	10,919	10,763	11,164	5,983	11,110
	autre1	31,104	31,091	28,684	31,789	15,946	31,820
	SubTotal	50,670	50,702	48,181	51,840	26,784	51,840
YESSOUL OU 2+3	Sonfonia	23,267	24,552	21,548	27,038	29,307	21,650
	Simbaya	5,917	5,007	8,505	5,514	11,568	11,020
	Sompareyah	2,502	2,869	2,072	3,160	2,818	4,670
	Koloma	5,146	2,352	9,283	2,590	12,626	9,590
	Kaloum	735	1,715	0	1,889	0	1,370
	JICA1	10,009	9,710	10,402	10,694	14,148	8,500
	Aviation	18,970	20,406	17,084	22,473	23,236	19,630
	autre2	3,054	2,967	3,170	3,268	4,311	990
	autre3	1,013	1,030	990	1,134	1,346	340
	(autre2+3)	(4,067)	(3,997)	(4,160)	(4,402)	(5,657)	(1,330)
	SubTotal	70,613	70,608	73,054	77,760	99,360	77,760
	Total	121,283	121,310	121,235	129,600	126,144	129,600

Q0: 全体の平均送水量

Q1: 月、水、金、日の平均送水量

Q2: 火、木、土の平均送水量

autre1: イエスル浄水場からJICA3配水池分岐までの区間の直接配水及び漏水

autre2: 直接配水(Cité SBK、camp Alpha Yaya Tanéné DN 700、Cité SONEG、réservoir aviation)

autre3: 直接配水(camp Alpha Yaya DN 800)

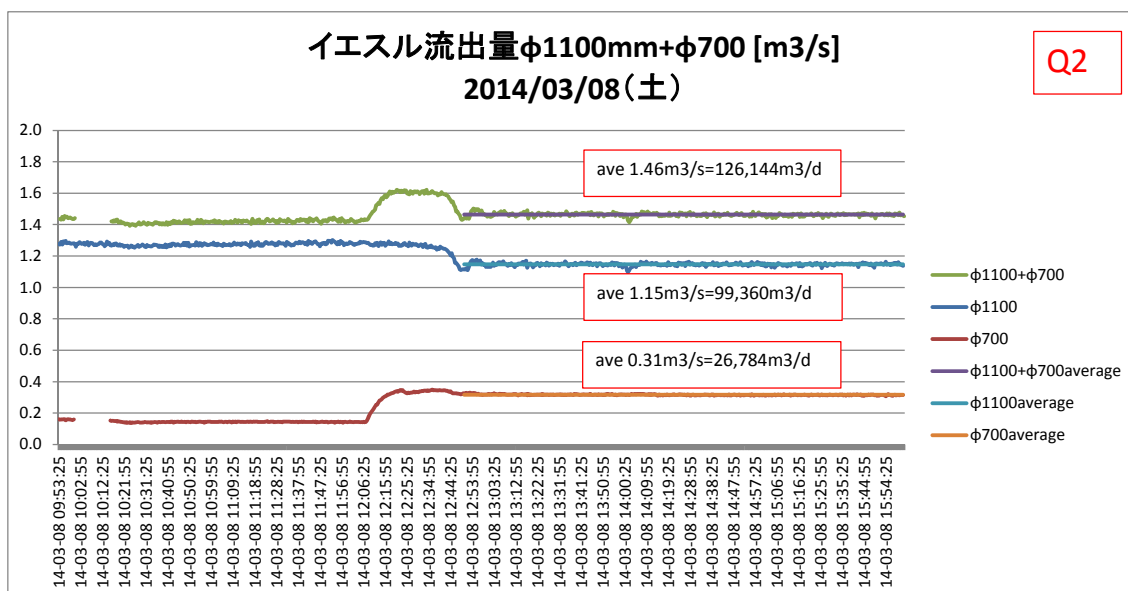
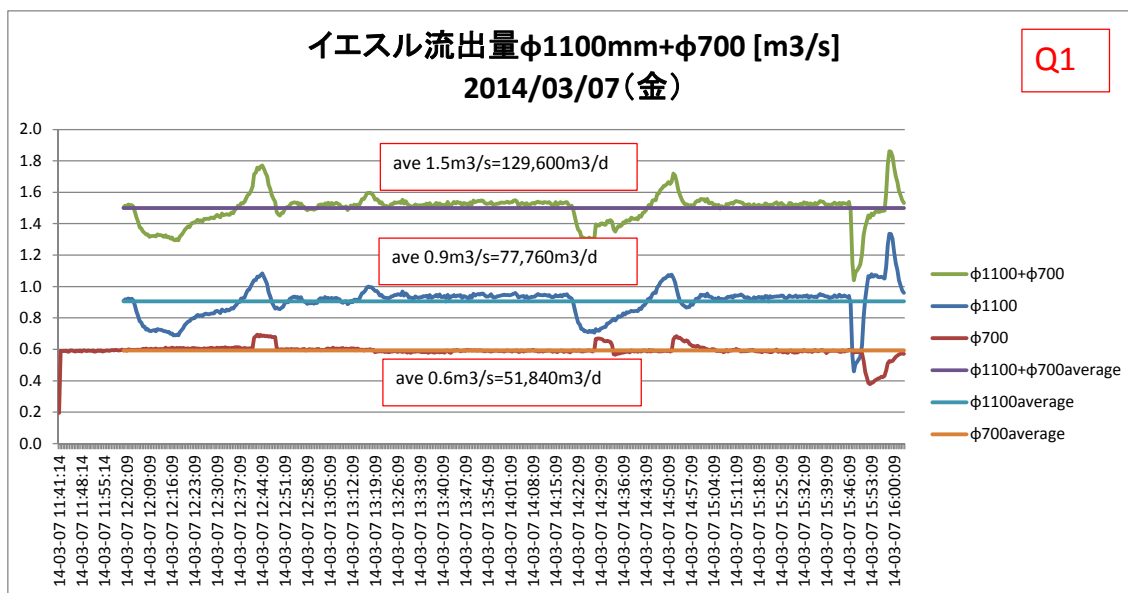


図 A5(2)-1 イエスル浄水場からの流出量の実測値

FRPM 管更新後における高台への送水量は、SEG からの聞き取りにより、次のように設定した。

① ソンフォニア配水池

6 m³/m を 11 時間制限して送水量を減じる。6 m³/m × 60m/hr × 11hr = 3,960 m³/d

② JICA1 配水池

6 m³/m を 7 時間制限して送水量を減じる。6 m³/m × 60m/hr × 7hr = 2,520 m³/d

③ アヴィアシオン配水池

3 m³/m を 7 時間制限して送水量を減じる。3 m³/m × 60m/hr × 7hr = 1,260 m³/d

④アヴィアシオン行きφ700及びコロマ行きφ800からの直接配水

7.5 m³/m を7時間制限して送水量を減じる。7.5 m³/m×60m/hr×7hr=3,150 m³/d

以上の合計は10,890 m³/dとなり、この分、高台への送水量を増加させる。高台の各配水池への送水量の内訳は、実績送水量の比率による按分とする。計算表をA5(2)-2に示す。

表 A5(2)-2 FRPM 管更新後の計画送水量の計算表

	実績	合計を調整	増減	計画	備考
Sonfonia	23,267	25,610	-3,960	21,650	6m ³ /m*60*11hr=3,960m ³ /d
Simbaya	5,917	6,520	+4,500	11,020	増加 10,890m ³ /d
Sompareyah	2,502	2,760	+1,910	4,670	
Koloma	5,146	5,670	+3,920	9,590	
Kaloum	735	810	+560	1,370	
JICA1	10,009	11,020	-2,520	8,500	6m ³ /m*60*7hr=2,520m ³ /d
Aviation	18,970	20,890	-1,260	19,630	3m ³ /m*60*7hr=1,260m ³ /d
autre2	3,054	3,360	-2,370	990	6,930m ³ /d
autre3	1,013	1,120	-780	340	
(autre2+3)	(4,067)	(4,480)	-(3,150)	(1,330)	
SubTotal	70,613	77,760	0	77,760	7.5m ³ /m*60*7hr=3,150m ³ /d

減少=3,960+6,930=10,890m³/d
増加=10,890m³/d

2. 現状の水理計算

現状の水理計算は、現状の送水量（表 A5(2)-1 の現状 Q1 及び Q2 ）で計算を行い、①実測水圧を再現すること(C 値の設定)、②現状の問題点を把握することの2点を目的に行う。

(1) 計算モデル作成

現状の運用状況を踏まえ、A5(2)-2 のとおりモデル化した。

(2) 水理解析

以下の2ケースの計算を行い、C 値を調整して実測水圧を再現した。計算書を添付する。

Q1 : 月・水・金・日（表 A5(2)-3） アヴィアシオン行き T4 バルブ全開

Q2 : 火・木・土（表 A5(2)-4） アヴィアシオン行き T4 バルブ開度調整

【実測水圧の再現】

C 値は、ヘーゼン・ウィリアムズ式にて損失水頭を計算する際の係数で、大きいほど損失が小さく、小さいほど損失が大きい。上水道の計画では、一般に C=110 が用いられる。

$$H=10.666 \times D^{-4.87} \times C^{-1.85} \times Q^{1.85} \times L$$

H：損失水頭(m)、D：管口径(m)、C：流速係数、Q：流量(m³/s)、L：管延長(m)

ここでは、損失水頭の計算結果と実測水圧が整合するよう、C 値を調整した。

・ φ 700 系統

Q1 において、φ 700 末端（交点⑤）での実測水圧が 40m 弱（動水位 85m 程度）であることから、交点⑤での動水位が 85m 程度となるよう C 値を調整し、C=80 とした。Q2 は Q1 の設定値と同じとした。

・ φ 1100 系統

Q2 において、シンバヤ配水池（交点⑪）、コロマ配水池（交点⑮）の実測水圧が数 m（動水位 130 m 程度）であることから、交点⑪および⑮の動水位が 130 m 程度となるよう調整し、C=105 とした。また、アヴィアシオン配水池（交点⑲）の実測水圧が 10 m 程度（動水位 100 m 程度）であることから、交点⑲での動水位が 100 m 程度となるよう C 値を調整し、C=75 とした。なお、C=75 には T4 バルブの開度調整の影響が含まれる。

【現状の問題点の把握】

水理計算結果より、次の問題点が確認される。

① FRPM 管において、動水圧は 0.94 MPa（95.63 m）、静水圧は 1.22 MPa（124.55 m）がかかっており、静水圧が FRPM 管の耐圧 100 m（1.0 MPa）を超過し危険な状態である。動水圧も水量に依存するため、FRPM 管で送水する水量が現在の Q1 の水量より減らして送水した場合には、動水圧も FRPM 管の耐圧 100 m（1.0 MPa）を超過する恐れがある。

② イエスルから T4 までの φ 700 の C 値は 80、T4 からアヴィアシオンまでの φ 700 の C 値は 75 と小さく、通水能力が低い。老朽化に伴い、内面腐食等の劣化が予想される。

水理解析用送水システム図

現状

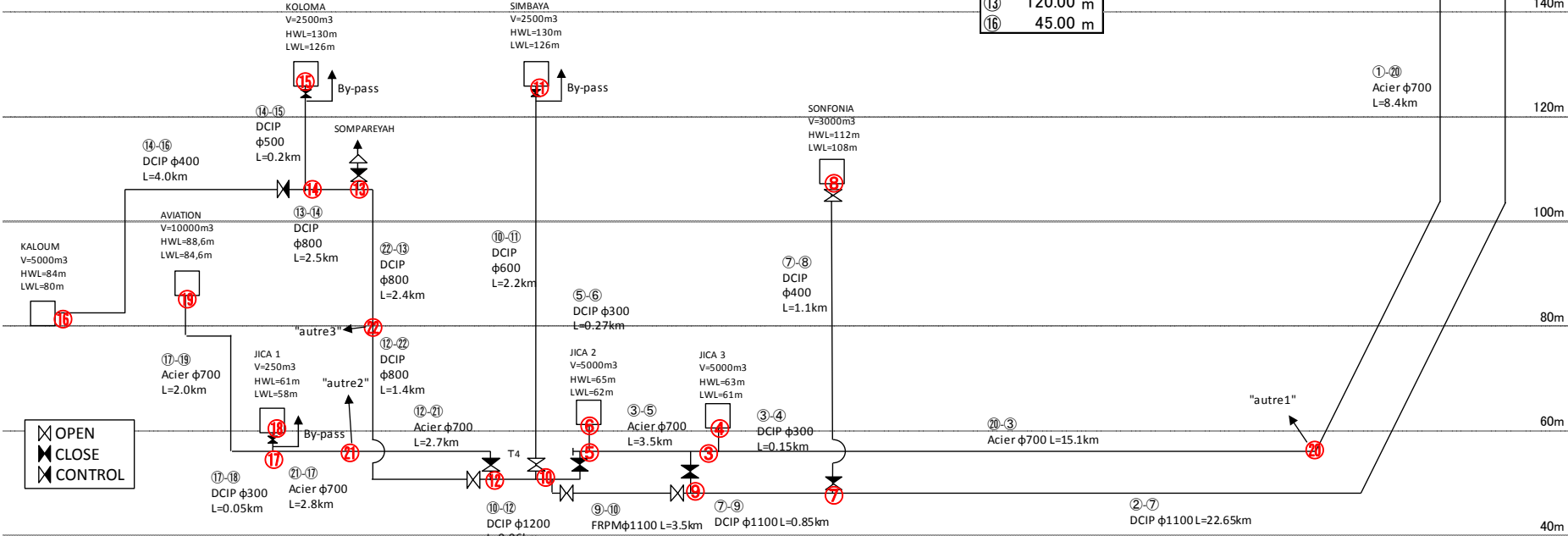
①～② 交点

GL	
③	48.00 m
⑤	48.00 m
⑦	59.00 m
⑨	48.00 m
⑩	48.00 m
⑫	48.00 m
⑬	120.00 m
⑮	45.00 m

Production
123.000m³/d

YESSOULOU 1
V=700m³
CTP=172.55m
CR ≈168.4m

YESSOULOU 2+3
V=3000m³
CTP=172.55m
CR ≈168.4m



"autre2" 直接配水 (Cité SBK, camp Alpha Yaya Tanéné DN 700, Cité SONEG, réservoir aviation)
"autre3" 直接配水 (camp Alpha Yaya DN 800)

"autre1" イエスル浄水場からJICA3配水池分岐までの区間の直接配水及び漏水

図 A5(2)-2 水理解析用送水システム図 (現状)

表 A5(2)-3 管路水理計算書（現状 Q1：月、水、金、日の平均送水量）

管路水理計算書

送水量 Q1:月、水、金、日の平均送水量

Yessoul配水池
HWL +172.55 m (a)
LWL +168.40 m

現状

Q1：月、水、金、日

交 点		送水量		管 径	延 長	流 速	流速計数 C	動水勾配	損失水頭	始点	終点				備 考
始点	終点	m ³ /d	m ³ /S	mm	m	m/s		‰	m	m	動水位	地盤高	有効水頭	静水頭	
イエスル～φ700系統															
①	②	51,840	0.600	700	8,400	1.56	80	7.100	59.64	168.40	108.76	48.00	60.76	124.55	
②	③	20,051	0.232	700	15,100	0.60	80	1.224	18.48	108.76	90.28	48.00	42.28	124.55	
③	④	8,887	0.103	300	150	1.46	105	10.209	1.53	90.28	88.75	63.00	25.75	109.55	JICA3 HWL+63m、LWL+61m
③	⑤	11,164	0.129	700	3,500	0.34	80	0.413	1.45	90.28	88.83	48.00	40.83	124.55	
⑤	⑥	11,164	0.129	300	270	1.82	105	15.481	4.18	88.83	84.65	65.00	19.65	107.55	JICA2 HWL+65m、LWL+62m
イエスル～φ1100系統															
②	⑦	77,760	0.900	1100	22,650	0.95	105	1.006	22.78	168.40	145.62	59.00	86.62	113.55	
⑦	⑧	27,038	0.313	400	1,100	2.49	130	13.241	14.57	145.62	131.05	112.00	19.05	60.55	Sonfonia HWL+112m、LWL+108m
⑦	⑨	50,722	0.587	1100	850	0.62	105	0.456	0.39	145.62	145.23	48.00	97.23	124.55	
⑨	⑩	50,722	0.587	1100	3,500	0.62	105	0.456	1.60	145.23	143.63	48.00	95.63	124.55	FRPMのため耐圧不足
⑩	⑪	5,514	0.064	600	2,200	0.23	105	0.145	0.32	143.63	143.31	126.00	17.31	46.55	Simbaya バイパス HWL+130m、LWL+126m
⑩	⑫	45,208	0.523	1200	60	0.46	105	0.241	0.01	143.63	143.62	48.00	95.62	124.55	
⑫	⑬	8,773	0.102	800	1,400	0.20	105	0.084	0.12	143.62	143.50	80.00	63.50	92.55	
⑬	⑭	7,639	0.088	800	2,400	0.18	105	0.064	0.15	143.50	143.35	120.00	23.35	52.55	
⑭	⑮	4,479	0.052	800	2,500	0.10	105	0.024	0.06	143.35	143.29	120.00	23.29	52.55	Sompareyah Direct distribution
⑮	⑯	12,626	0.146	500	200	0.74	105	1.618	0.32	143.29	142.97	126.00	16.97	46.55	Koloma バイパス HWL+130m、LWL+126m
⑯	⑰	1,889	0.022	400	4,000	0.18	105	0.145	0.58	143.29	142.71	84.00	58.71	88.55	Kaloum HWL+84m、LWL+80m
⑫	⑱	36,435	0.422	700	2,700	1.10	75	4.172	11.26	143.62	132.36	45.00	87.36	127.55	
⑱	⑲	33,167	0.384	700	2,800	1.00	75	3.504	9.81	132.36	122.55	45.00	77.55	127.55	
⑲	⑳	10,694	0.124	300	50	1.75	75	26.816	1.34	122.55	121.21	46.00	75.21	126.55	JICA1 バイパス HWL+61m、LWL+58m
⑲	㉑	22,473	0.260	700	2,000	0.68	75	1.703	3.41	122.55	119.14	88.60	30.54	83.95	Aviation HWL+88.6m、LWL+84.6m

表 A5(2)-4 管路水理計算書（現状 Q2：火、木、土の平均送水量）

管路水理計算書

送水量 Q2:火、木、土の平均送水量

Yessoul配水池
HWL +172.55 m (a)
LWL +168.40 m

現状

Q2：火、木、土

交 点		送水量		管 径	延 長	流 速	流速計数 C	動水勾配	損失水頭	始点	終点				備 考
始点	終点	m ³ /d	m ³ /S	mm	m	m/s		‰	m	動水位 m	動水位 m	地盤高 m	有効水頭 m	静水頭 m	
イエスル～φ700系統															
①	②	26,784	0.310	700	8,400	0.81	80	2.093	17.58	168.40	150.82	48.00	102.82	124.55	
②	③	10,838	0.125	700	15,100	0.32	80	0.390	5.89	150.82	144.93	48.00	96.93	124.55	
③	④	4,855	0.056	300	150	0.79	105	3.307	0.50	144.93	144.43	63.00	81.43	109.55	JICA3 HWL+63m, LWL+61m
③	⑤	5,983	0.069	700	3,500	0.18	80	0.130	0.45	144.93	144.48	48.00	96.48	124.55	
⑤	⑥	5,983	0.069	300	270	0.98	105	4.865	1.31	144.48	143.17	65.00	78.17	107.55	JICA2 HWL+65m, LWL+62m
イエスル～φ1100系統															
②	⑦	99,360	1.150	1100	22,650	1.21	105	1.583	35.86	168.40	132.54	59.00	73.54	113.55	
⑦	⑧	29,307	0.339	400	1,100	2.70	130	15.348	16.88	132.54	115.66	112.00	3.66	60.55	Sonfonia HWL+112m, LWL+108m
⑦	⑨	70,053	0.811	1100	850	0.85	105	0.830	0.71	132.54	131.83	48.00	83.83	124.55	
⑨	⑩	70,053	0.811	1100	3,500	0.85	105	0.830	2.90	131.83	128.93	48.00	80.93	124.55	FRPMのため耐圧不足
⑩	⑪	11,568	0.134	600	2,200	0.47	105	0.568	1.25	128.93	127.68	126.00	1.68	46.55	Simbaya バイパス HWL+130m, LWL+126m
⑩	⑫	58,485	0.677	1200	60	0.60	105	0.389	0.02	128.93	128.91	48.00	80.91	124.55	
⑫	⑭	16,790	0.194	800	1,400	0.39	105	0.277	0.39	128.91	128.52	80.00	48.52	92.55	
⑭	⑬	15,444	0.179	800	2,400	0.36	105	0.239	0.57	128.52	127.95	120.00	7.95	52.55	
⑬	⑭	12,626	0.146	800	2,500	0.29	105	0.164	0.41	127.95	127.54	120.00	7.54	52.55	Sompareyah Direct distribution
⑭	⑮	12,626	0.146	500	200	0.74	105	1.618	0.32	127.54	127.22	126.00	1.22	46.55	Koloma バイパス HWL+130m, LWL+126m
⑭	⑯	0	0.000	400	4,000	0.00	105	0.000	0.00	127.54	127.54	84.00	43.54	88.55	Kaloum HWL+84m, LWL+80m
⑫	⑳	41,695	0.483	700	2,700	1.26	75	5.356	14.46	128.91	114.45	45.00	69.45	127.55	
⑳	㉑	37,384	0.433	700	2,800	1.13	75	4.375	12.25	114.45	102.20	45.00	57.20	127.55	
㉑	㉒	14,148	0.164	300	50	2.32	75	44.980	2.25	102.20	99.95	46.00	53.95	126.55	JICA1 バイパス HWL+61m, LWL+58m
㉒	㉓	23,236	0.269	700	2,000	0.70	75	1.814	3.63	102.20	98.57	88.60	9.97	83.95	Aviation HWL+88.6m, LWL+84.6m

3. 既存送水管に作用する水撃圧の検討

(1) 計算対象

計算対象は図 A5(2)-3 の範囲とする。現状で操作を行っているアヴィアシオン行きの T4 バルブを閉止する際の水撃圧を検討する。流量は現状の Q1 と Q2 の 2 ケースを対象とする。バルブの閉止時間は、2 分、30 分、60 分を検討対象とする。現状としては、2013 年 5 月以前に閉止していた際の閉止時間である 30 分（一定速度で閉止）が基本であるが、比較のために 2 分と 60 分を検討するものである。

(2) 検討条件

- ・ 計算方法：数値解法（特性曲線法）による非定常計算
- ・ 弁仕様：水道用バタフライ弁 φ 700
- ・ 圧力波の伝播速度

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{w_0}{g} \left(\frac{1}{K} + \frac{DC_1}{Et} \right)}}$$

a：圧力波の伝播速度(m/s)、E：管材のヤング係数(kN/m²)、g：重力加速度(9.8m/s²)
K：水の体積弾性係数(2.03×10⁶kN/m²)、D：管の内径(m)、w0：水の単位体積重量(9.81kN/m³)
t：管厚(m)、C1：管の埋設状況による係数(1.0 を基準とする)

管種	ヤング係数 (× 10 ⁶ kN/m ²)	管厚(m)	内径(m)	伝播速度 (m/s)
ダクタイル鋳鉄管 φ 1200(T形D1)	160	0.0195	1.2	1,068
ダクタイル鋳鉄管 φ 1100(T形D1)	160	0.018	1.1	1,069
鋼管 φ 800	200	0.008	0.8	1,004
鋼管 φ 700	200	0.007	0.7	1,004
強化プラスチック管 φ 1100(FW成形4種)	15	0.016	1.1	444

管種	ヤング係数E (× 10 ⁶ kN/m ²)
鋼管	200
ダクタイル鋳鉄管	160
遠心力鉄筋コンクリート管	20
コア式プレストレストコンクリート管	39
硬質ポリ塩化ビニール管	3
一般用ポリエチレン管	1
水道配水用ポリエチレン管	1.3
強化プラスチック管	15～22 ^{注1}

注1 FW成型の5～1種管の値を示す。管級や用途、成形方法により本表以外の値の場合もある
出典：農林水産省農村振興局整備部設計課 監修(2009)：「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説」
設計「パイプライン」付録技術書 平成21年3月 (社)農業農村工学会 発行

水理解析用送水システム図
現状（水撃圧検討）

現状（水撃圧検討）

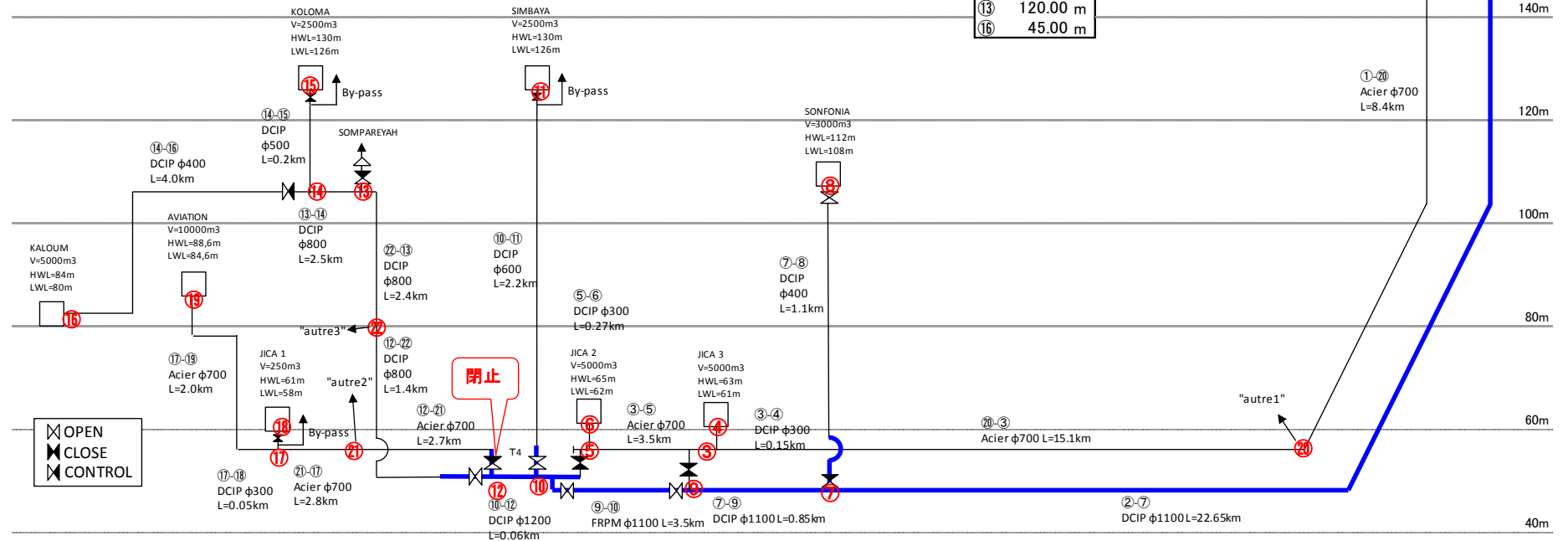
①~② 交点

GL		
③	48.00	m
⑤	48.00	m
⑦	59.00	m
⑨	48.00	m
⑩	48.00	m
⑫	48.00	m
⑬	120.00	m
⑯	45.00	m

Production
123.000m3/d

YESSOULOU 1
V=700m3
CTP=172.55m
CR =168.4m

YESSOULOU 2+3
V=3000m3
CTP=172.55m
CR =168.4m



"autre2" 直接配水 (Cité SBK, camp Alpha Yaya Tanéné DN 700, Cité SONEG, réservoir aviation)
 "autre3" 直接配水 (camp Alpha Yaya DN 800)

"autre1" イエスル浄水場からJICA3配水池分岐までの区間の直接配水及び漏水

図 A5(2)-3 水理解析用送水システム図 (現状: 水撃圧解析用)

A5(2)-9

(3) 検討結果

検討結果を表 A5(2)-5、図 A5(2)-4 に示す。T4 バルブ閉止後における FRPM 管の位置での動水圧は、30 分で閉止する場合、Q1 は 1.06 MPa (108.08 m)、Q2 は 1.27 MPa (129.40 m) となった。2 分で閉止する場合は 30 分で閉止する場合より動水圧が大きく 1.15 MPa と 1.39 MPa であり、30 分で閉止する場合の緩閉止の効果が確認できる。60 分で閉止する場合は 1.02 MPa と 1.22 MPa であり、30 分で閉止する場合とそれほど大きく変わらない。

表 A5(2)-5 水撃圧の検討結果 (FRPM 管の位置での動水圧)

流量 ケース	項目	単位	T4バルブの閉止時間		
			2分	30分	60分
Q1	最大動水位	(標高m)	165.55	156.08	151.92
	地盤高	(m)	48.00	48.00	48.00
	最大動水圧	(m)	117.55	108.08	103.92
	同上	(MPa)	1.15	1.06	1.02
Q2	最大動水位	(標高m)	190.14	177.40	172.50
	地盤高	(m)	48.00	48.00	48.00
	最大動水圧	(m)	142.14	129.40	124.50
	同上	(MPa)	1.39	1.27	1.22

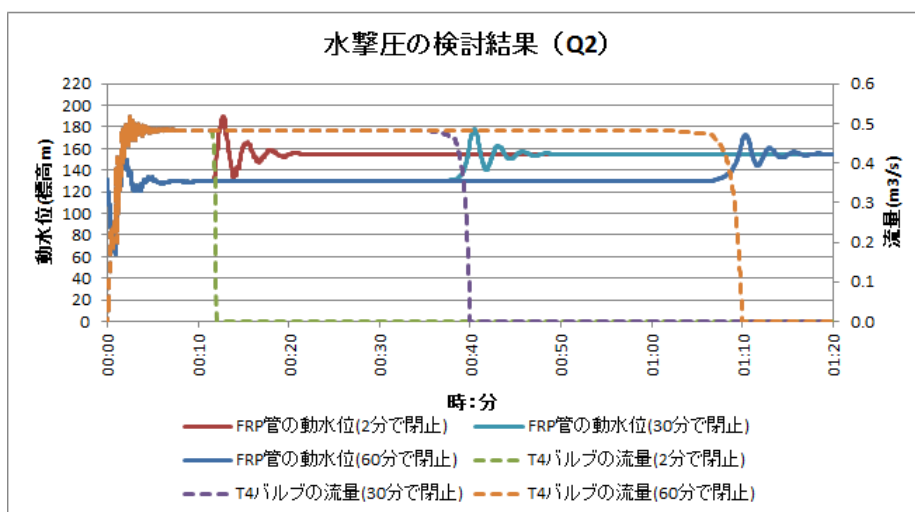
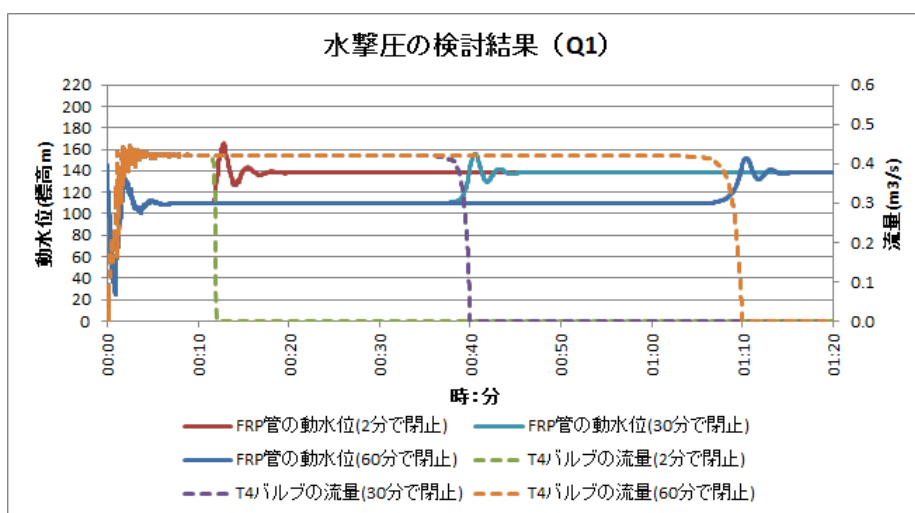


図 A5(2)-4 水撃圧の検討結果

4. 現状の解析結果の評価

現状の水理解析及び水撃圧の検討結果から、現状の問題点を以下に示す。

- ① FRPM 管において、Q1 送水時（月、水、金、日）に動水圧は 0.94 MPa（95.63 m）、静水圧は 1.22 MPa（124.55 m）、アヴィアシオン行きの T4 バルブ閉止時（実運用に合わせて 30 分で閉止）の水撃圧は、Q2 送水時（火、木、土）に 1.27 MPa（129.40 m）がかかっており、静水圧及び水撃圧が FRPM 管の耐圧 100 m（1.0 MPa）を超過し危険な状態である。
- ② イエスルから T4 までのφ700 の C 値は 80、T4 からアヴィアシオンまでのφ700 の C 値は 75 と小さく、通水能力が低い。老朽化に伴い、内面腐食等の劣化が予想される。

前述のとおり、現状の水理解析結果では、アヴィアシオン配水池行きの T4 バルブを調整しない限りは、高台地区のシンバヤ配水池、コロマ配水池、カルム配水池には十分な水量を送水することができない。しかしながら、T4 バルブを調整することは、送水量の全体的な減少に繋がり、その結果損失水頭も減少し、FRPM 管の動水圧の上昇を招き、既設 FRPM 管の耐圧を超えることになる。

この現状の送水システムの問題点を改善するため、改善案を抽出し、それぞれの有効性について評価した。その結果を次に示す。

5. 計画目標の設定

以下を目標とする。

- ① 計画送水量を送水する。

SEG が設定した計画送水量（表 A5(2)-1 の計画（FRPM 更新後））を、各配水池に送水することを目標とする。特に、高台の送水量（シンバヤ、ソンパレヤ、コロマ、カルムへの合計水量 26,650 m³/日）を改善する。

- ② 近年発生している管破断事故が生じないようにする。

6. 改善策の抽出

上記目標を達成するための改善策を次のとおり抽出する。

なお、改善策の評価として、次の点に留意して比較した。

表 A5(2)-6 評価項目

項目	内容
水量	SEG が目標とする計画送水量を各配水池に送水できるかどうか
管破断対策	既設 FRPM 管の破断事故が起きる可能性が下がるかどうか
コスト	改善策に必要な費用
評価	上記各項目を総合的に評価して、各改善策が有効かどうかを判断する。

改善策の比較を次表に示す。

表 A5(2)-7 改善策の比較

	概要	評価	理由
現 状	現状の水運用（1週間に3日（火、木、土）にアウエイション配水池行きの T4 のφ700 バルブを操作して、高台により多くの水を送れるようにする。）	水量：×	高台への送水量が 15,313m ³ /日（現在の高台地区への平均送水量である、シンバヤ：5917,ソンパレヤ：2502,コロマ：5146,カルム：735,その他 3:1013 の合計）であり、不足している。
		管破断対応：×	既設 FRPM 管の耐圧が低く、バルブ操作による昇圧の影響もあるため、管破断の恐れがある。
		コスト：-	
		評価：×	高台への送水量も確保できず、FRPM 管破断の恐れもあるため、持続的でない。
①	FRPM 管を DCIP に交換し、アウエイション配水池行きの T4 のφ700バルブを全開できるようにする。	水量：○	バルブ操作により高台地区へより多くの水量（26,650m ³ /日）を送水できるようになる。
		管破断対応：○	バルブ操作による昇圧が生じた際にも、DCIP であるため問題ない。
		コスト：大	DCIP φ1100 L=3.5km 布設
		評価：○	バルブ操作により水需要に応じた運用が可能になると共に、FRPM 管破断の恐れがなくなる。
②	イエスル 1 系統（φ700）とアウエイション配水池行きのφ700を接続して、φ700を低区専用、φ1100を高区専用とする。	水量：×	高区専用となるφ1100の系統は、負担水量が減少するため、高台地区へ計画水量（26,650m ³ /日）を十分送水することができる。一方、低区専用となるφ700の系統は、現状よりも負担水量が増えることから、損失水頭が上昇し、計画水量の50%程度しか送水できなくなる。
		管破断対応：×	バルブ操作による昇圧はなくなるものの、φ1100系統の負担水量が減ることから、常時 1MPa を超える運用となり、FRPM 管の破断リスクが高まる。
		コスト：小	DCIP φ700 L=60m 布設
		評価：×	水量、水圧共に目標を満足しないため、有効ではない。
③	イエスル 1 系統（φ700）シンバヤ配水池行きφ600およびコロマ配水池行きのφ800を接続して、φ700を高区専用、φ1100を低区専用とする。	水量：×	高区専用となるφ700の系統は、現状の JICA2,3 に加えて、シンバヤ、コロマ、カルム、ソンパレヤの高台地区の水量も負担することになる。その結果、損失水頭が上昇し、計画水量の35%程度しか送水できなくなる。一方、低区専用となるφ1100は、現状よりも負担水量が減ることから、計画水量を十分送水することができる。
		管破断対応：×	バルブ操作による昇圧はなくなるものの、φ1100系統の負担水量が減ることから、常時 1MPa を超える運用となり、FRPM 管の破断リスクが高まる。
		コスト：小	DCIP φ700 L=60m 布設
		評価：×	水量、水圧共に目標を満足しないため、有効ではない。

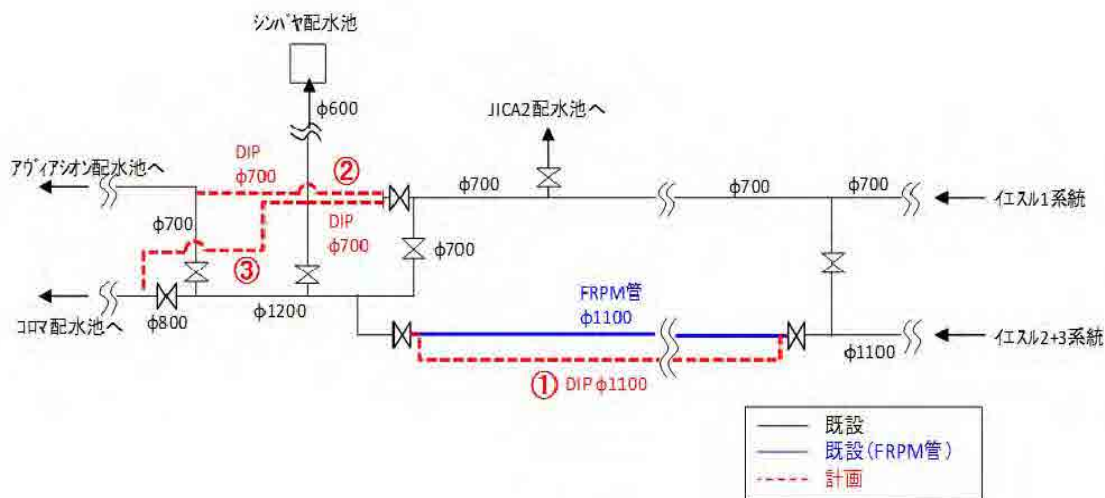
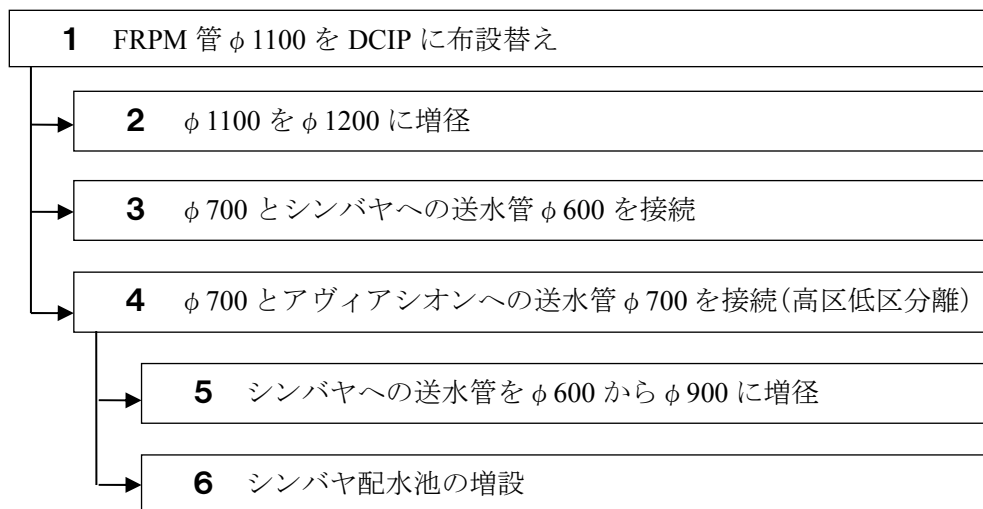


図 A5(2)-5 改善策の比較概略図

上記のとおり、既設 FRPM 管を DCIP に布設替えを行う改善策は必ず実施しなければならない計画である。この布設替えに加えて、さらに多くの水量を高台地区に送水するための改善策について以下に検討する。



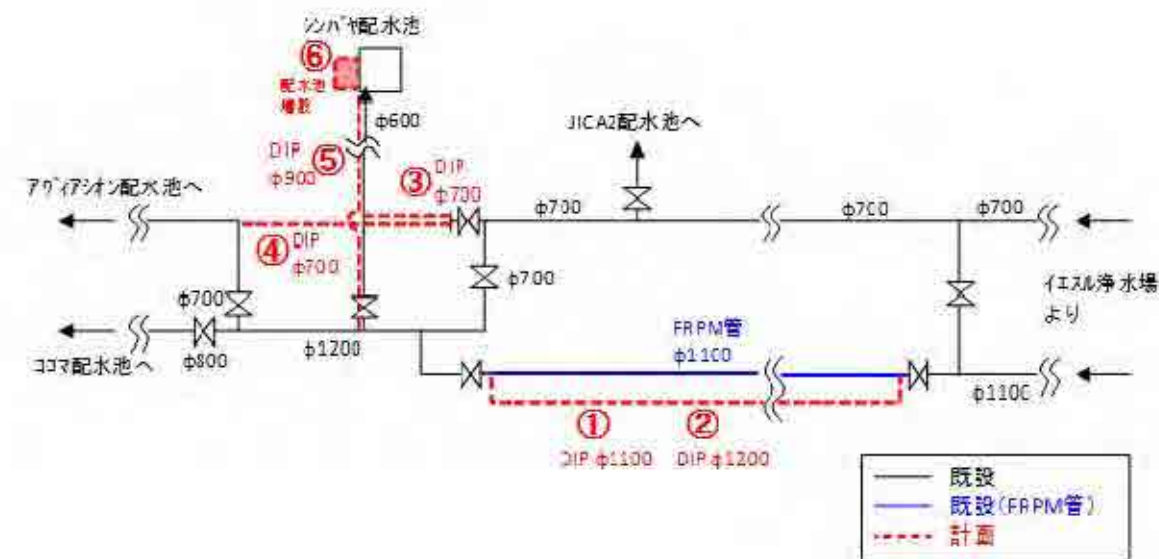


図 A5(2)-6 改善策（高台地区への送水量増強）の概略図

改善策 1 の検討例（他の改善策につき、省略する。）

本案は、FRPM φ1100 を DCIP に布設替えするものである。

① 計画送水量での水理計算

送水システム図を A5(2)-7、水理計算書を A5(2)-9 に示す。

FRPM を DCIP に更新することにより、最大静水圧 124.55m (1.22MPa) に対応可能である。水理的には、T4 バルブ全開時においても、高台の配水池を含め、計画送水量を送水可能となった。しかしながら、計画送水量で送水するというこの前提条件になるのは、配水池の流入量を一定制御する流量調整弁や流量計が設けられており、流入量を調整することを意味する。

流量調整弁が設置されている配水池は JICA1、JICA2、JICA3、ソンフォニアのみであるため、その他の配水池（アヴィアシオン、シンバヤ、コロマ、カルム等）や送水管の途中からの直接配水については、流量調整がなされず計画送水量と異なる送水量が送水される。したがって、この計画送水量での計算は実態には合わない。

そこで、現実的に対応可能な方法として、現状の運用を参考に、アヴィアシオン行きの T4 バルブを全開にする場合と全閉にする場合の水理計算を行い、実際の水理状況を確認する。

② アヴィアシオン行き T4 バルブ全開、全閉時の水理計算

月、水、金、日に全開、高台に送水する火、木、土に全閉とする。

Q1：月、水、金、日 全開

Q2：火、木、土 全閉

計算方法は、流量調整弁が設置されていない配水池における動水位が当該配水池の HWL となる（有効水頭がほぼゼロになる）ように、繰返し計算により配水池の受水量を調整することで、流量調整を行わない状態を再現することとした。JICA1、JICA2、JICA3、ソンフォニアについては、現状で減圧弁による流量調整が行われているため、流量を指定した。

計算の結果を表 A5(2)-8（Q1）、（Q2）に示す。計算の結果、これらの流量を送水できることがわかった。表中の黒字の流量は固定し、赤字の流量を調整した。

表 A5(2)-8 アヴィアシオン行き T4 バルブ全開、全閉時の水理計算結果

実績受水量（2013年7月～12月）および水理計算用送水量

送水系統		実績受水量（2013年7月～12月）			水理計算用送水量				
					現状		計画(FRPM更新後)		
		Q0	Q1	Q2	Q1	Q2	Q0	Q1	Q2
		m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d
YESSOUL OU 1	JICA3	8,711	8,692	8,734	8,887	4,855	8,910	8,910	8,910
	JICA2	10,855	10,919	10,763	11,164	5,983	11,110	11,110	11,110
	autre1	31,104	31,091	28,684	31,789	15,946	31,820	31,820	31,820
	SubTotal	50,670	50,702	48,181	51,840	26,784	51,840	51,840	51,840
YESSOUL OU 2+3	Sonfonia	23,267	24,552	21,548	27,038	29,307	21,650	21,650	21,650
	Simbaya	5,917	5,007	8,505	5,514	11,568	11,020	6,700	29,300
	Sompareyah	2,502	2,869	2,072	3,160	2,818	4,670	2,870	4,670
	Koloma	5,146	2,352	9,283	2,590	12,626	9,590	0	11,200
	Kaloum	735	1,715	0	1,889	0	1,370	19,600	20,300
	JICA1	10,009	9,710	10,402	10,694	14,148	8,500	9,710	0
	Aviation	18,970	20,406	17,084	22,473	23,236	19,630	34,800	0
	autre2	3,054	2,967	3,170	3,268	4,311	990	990	0
	autre3	1,013	1,030	990	1,134	1,346	340	340	340
	(autre2+3)	(4,067)	(3,997)	(4,160)	(4,402)	(5,657)	(1,330)	(1,330)	(340)
	SubTotal	70,613	70,608	73,054	77,760	99,360	77,760	96,660	87,460
	Total	121,283	121,310	121,235	129,600	126,144	129,600	148,500	139,300

Q0: 全体の平均送水量

Q1: 月、水、金、日の平均送水量

Q2: 火、木、土の平均送水量

autre1: イエスル浄水場からJICA3配水池分岐までの区間の直接配水及び漏水

autre2: 直接配水 (Cité SBK, camp Alpha Yaya Tanéné DN 700, Cité SONEG, réservoir aviation)

autre3: 直接配水 (camp Alpha Yaya DN 800)

(a) Q1：月、水、金、日 アヴィアシオン行き T4 バルブを全開にする。

このケースでは、シンバヤ、コロマ、カルム、アヴィアシオンの流量を検討した。カルムの流入弁を閉止し、その分をコロマに流入させることも可能である。（SEG コメント）

この結果では、流量を指定しない配水池の総送水量が計画送水量を超える結果となるため（計画送水量を超える送水量を送水可能であることを意味する）、全体の送水量が 148,500 m³/日となり浄水場の能力である 129,600 m³/日（1.5 m³/s）を超える。実運用においては、配水池が HWL に達して流入が停止したり、T4 バルブを全開にする時間、ソンフォニア及びカルム行きのバルブを調整することによって、各配水池への送水量を調整することになる。

(b) Q2：火、木、土 アヴィアシオン行き T4 バルブを全閉にする。

このケースでは、シンバヤ、コロマ、カルムの流量を検討した。カルムの流入弁を閉止し、その分をコロマに流入させることも可能である。(SEG コメント)

Q1 と同様に、全体の送水量が 139,300 m³/日となり浄水場の能力である 129,600 m³/日 (1.5 m³/s) を超えるが、実運用においては、配水池が HWL に達して流入が停止したり、T4 バルブを全開にする時間、ソンフォニア及びカルム行きのバルブを調整することによって、各配水池への送水量を調整することになる。

③ 計算結果の考察

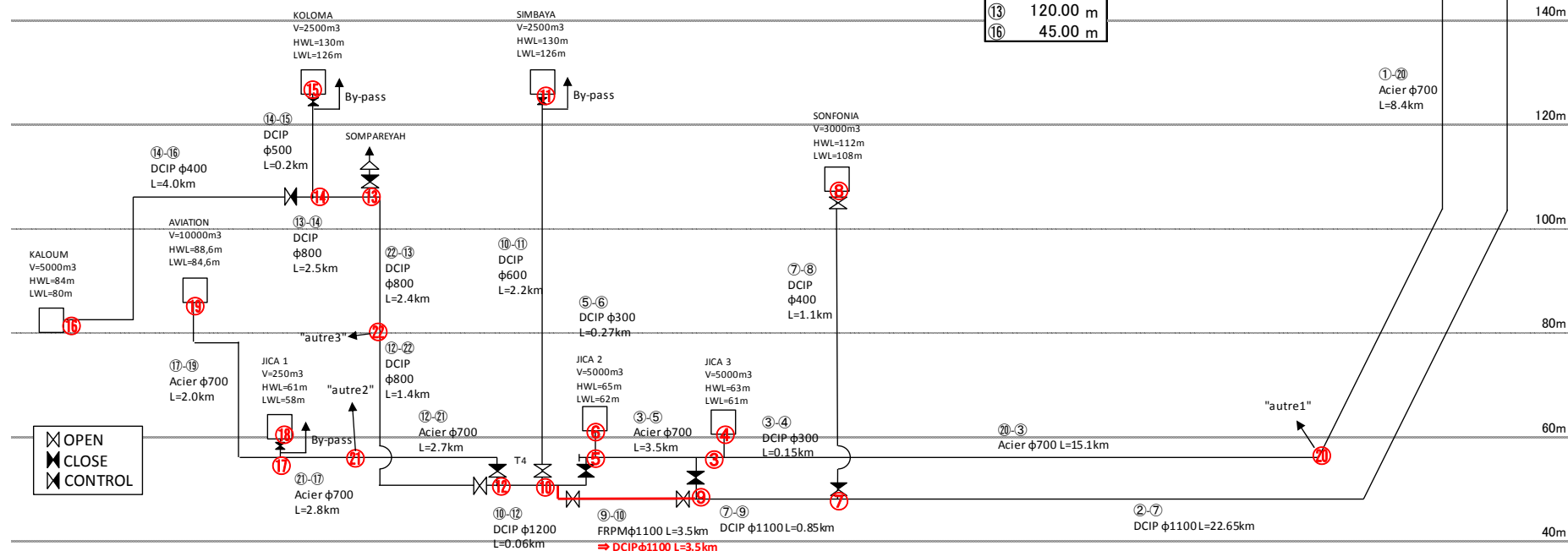
計画送水量での計算では、すべての配水池の流入量を一定制御する流量調整弁や流量計を設置すれば、計画送水量を送水可能であることが分かった。これより、流量調整設備の整備や、これを監視制御する中央監視システムの導入などを検討することで、バルブ操作による煩雑な流量調整を解消したり、流量調整の自由度を高めることが可能となることがわかる。FRPM 管を更新した後の将来的な対応として、今後検討していくことが望まれる。

一方で、現状では流量調整設備が設置されていない配水池があることから、現実的な対応としてアヴィアシオン行きの T4 バルブを全開あるいは全閉した場合の水理計算を行い、各配水池への流量状況を確認した。SEG においては、この計算結果や FRPM 管破断前の運用を参考に、実際にバルブ調整を試行しながら、各配水池への計画送水量を確保するためのバルブ調整の時間スケジュールを決定していくこととなる。

改善策1：FRPMφ1100をDCIP(16k仕様)に布設替え

GL		
③	48.00	m
⑤	48.00	m
⑦	59.00	m
⑨	48.00	m
⑩	48.00	m
⑫	48.00	m
⑬	120.00	m
⑯	45.00	m

Production	YESSOULOU 1	YESSOULOU 2+3
123.000m3/d	V=700m3	V=3000m3
	CTP=172.55m	CTP=172.55m
	CR =168.4m	CR =168.4m



"autre2" 直接配水 (Cité SBK、camp Alpha Yaya Tanéné DN 700、Cité SONEG、réservoir aviation)
 "autre3" 直接配水 (camp Alpha Yaya DN 800)

"autre1" イエスル浄水場からJICA3配水池分岐までの区間の直接配水及び漏水

表 A5(2)-9 管路水理計算書

管路水理計算書

送水量 Q0: 全体の平均送水量

Yessoul配水池 HWL +172.55 m (a)
LWL +168.40 m

PD 1 : FRPM φ 1100をDCIP(16k仕様)に布設替え

交 点		送水量		管 径	延 長	流 速	流速計数 C	動水勾配	損失水頭	始点	終点				備 考
										動水位	動水位	地盤高	有効水頭	静水頭	
始点	終点	m ³ /d	m ³ /S	mm	m	m/s		‰	m	m	m	m	m	m	
イエスル〜φ700系統															
①	②	51,840	0.600	700	8,400	1.56	80	7.100	59.64	168.40	108.76	48.00	60.76	124.55	
②	③	20,020	0.232	700	15,100	0.60	80	1.224	18.48	108.76	90.28	48.00	42.28	124.55	
③	④	8,910	0.103	300	150	1.46	105	10.209	1.53	90.28	88.75	63.00	25.75	109.55	JICA3 HWL+63m, LWL+61m
③	⑤	11,110	0.129	700	3,500	0.34	80	0.413	1.45	90.28	88.83	48.00	40.83	124.55	
⑤	⑥	11,110	0.129	300	270	1.82	105	15.481	4.18	88.83	84.65	65.00	19.65	107.55	JICA2 HWL+65m, LWL+62m
イエスル〜φ1100系統															
②	⑦	77,760	0.900	1100	22,650	0.95	105	1.006	22.78	168.40	145.62	59.00	86.62	113.55	
⑦	⑧	21,650	0.251	400	1,100	2.00	110	11.989	13.19	145.62	132.43	112.00	20.43	60.55	Sonfonia HWL+112m, LWL+108m
⑦	⑨	56,110	0.649	1100	850	0.68	105	0.549	0.47	145.62	145.15	48.00	97.15	124.55	
⑨	⑩	56,110	0.649	1100	3,500	0.68	110	0.504	1.76	145.15	143.39	48.00	95.39	124.55	DCIPに更新
⑩	⑪	11,020	0.128	600	2,200	0.45	105	0.522	1.15	143.39	142.24	130.00	12.24	42.55	Simbaya HWL+130m, LWL+126m
⑩	⑫	45,090	0.522	1200	60	0.46	105	0.240	0.01	143.39	143.38	48.00	95.38	124.55	
⑫	⑬	15,970	0.185	800	1,400	0.37	105	0.254	0.36	143.38	143.02	80.00	63.02	92.55	
⑬	⑭	15,630	0.181	800	2,400	0.36	105	0.244	0.59	143.02	142.43	120.00	22.43	52.55	
⑭	⑮	10,960	0.127	800	2,500	0.25	105	0.127	0.32	142.43	142.11	120.00	22.11	52.55	Somparyeah Direct distribution
⑮	⑯	9,590	0.111	500	200	0.57	105	0.974	0.19	142.11	141.92	130.00	11.92	42.55	Koloma HWL+130m, LWL+126m
⑯	⑰	1,370	0.016	400	4,000	0.13	105	0.080	0.32	142.11	141.79	84.00	57.79	88.55	Kaloum HWL+84m, LWL+80m
⑰	⑱	29,120	0.337	700	2,700	0.88	75	2.752	7.43	143.38	135.95	45.00	90.95	127.55	
⑱	⑲	28,130	0.326	700	2,800	0.85	75	2.588	7.25	135.95	128.70	45.00	83.70	127.55	
⑲	⑳	8,500	0.098	300	50	1.39	75	17.351	0.87	128.70	127.83	61.00	66.83	111.55	JICA1 HWL+61m, LWL+58m
⑲	㉑	19,630	0.227	700	2,000	0.59	75	1.325	2.65	128.70	126.05	88.60	37.45	83.95	Aviation HWL+88.6m, LWL+84.6m

表 A5(2)-10 管路水理計算書

管路水理計算書

送水量 Q1:月、水、金、日の平均送水量

Yessoul配水池
HWL +172.55 m (a)
LWL +168.40 mPD 1(2) : FRPM φ1100をDCIP(16k仕様)に布設替え
Q1 : Aviation行きT4バルブを全開

交 点		送水量		管 径	延 長	流 速	流速計数 C	動水勾配	損失水頭	始 点	終 点				備 考
										動水位	動水位	地盤高	有効水頭	静水頭	
始点	終点	m ³ /d	m ³ /S	mm	m	m/s		‰	m	m	m	m	m	m	
イエスル〜φ700系統															
①	②	51,840	0.600	700	8,400	1.56	80	7.100	59.64	168.40	108.76	48.00	60.76	124.55	
②	③	20,020	0.232	700	15,100	0.60	80	1.224	18.48	108.76	90.28	48.00	42.28	124.55	
③	④	8,910	0.103	300	150	1.46	105	10.209	1.53	90.28	88.75	63.00	25.75	109.55	JICA3 HWL+63m、LWL+61m
③	⑤	11,110	0.129	700	3,500	0.34	80	0.413	1.45	90.28	88.83	48.00	40.83	124.55	
⑤	⑥	11,110	0.129	300	270	1.82	105	15.481	4.18	88.83	84.65	65.00	19.65	107.55	JICA2 HWL+65m、LWL+62m
イエスル〜φ1100系統															
②	⑦	96,660	1.119	1100	22,650	1.18	105	1.505	34.09	168.40	134.31	59.00	75.31	113.55	
⑦	⑧	21,650	0.251	400	1,100	2.00	110	11.989	13.19	134.31	121.12	112.00	9.12	60.55	Sonfonia HWL+112m、LWL+108m
⑦	⑨	75,010	0.868	1100	850	0.91	105	0.941	0.80	134.31	133.51	48.00	85.51	124.55	
⑨	⑩	75,010	0.868	1100	3,500	0.91	110	0.863	3.02	133.51	130.49	48.00	82.49	124.55	DCIPに更新
⑩	⑪	6,700	0.078	600	2,200	0.28	105	0.209	0.46	130.49	130.03	130.00	0.03	42.55	Simbaya HWL+130m、LWL+126m
⑩	⑫	68,310	0.791	1200	60	0.70	105	0.519	0.03	130.49	130.46	48.00	82.46	124.55	
⑫	⑫	22,810	0.264	800	1,400	0.53	105	0.491	0.69	130.46	129.77	80.00	49.77	92.55	
⑫	⑬	22,470	0.260	800	2,400	0.52	105	0.477	1.14	129.77	128.63	120.00	8.63	52.55	
⑬	⑭	19,600	0.227	800	2,500	0.45	105	0.371	0.93	128.63	127.70	120.00	7.70	52.55	Sompareyah Direct distribution
⑭	⑮	0	0.000	500	200	0.00	105	0.000	0.00	127.70	127.70	130.00	-2.30	42.55	Koloma HWL+130m、LWL+126m
⑭	⑯	19,600	0.227	400	4,000	1.81	105	10.850	43.40	127.70	84.30	84.00	0.30	88.55	Kaloum HWL+84m、LWL+80m
⑫	⑰	45,500	0.527	700	2,700	1.37	75	6.293	16.99	130.46	113.47	45.00	68.47	127.55	
⑰	⑱	44,510	0.515	700	2,800	1.34	75	6.031	16.89	113.47	96.58	45.00	51.58	127.55	
⑱	⑱	9,710	0.112	300	50	1.58	75	22.213	1.11	96.58	95.47	61.00	34.47	111.55	JICA1 HWL+61m、LWL+58m
⑱	⑲	34,800	0.403	700	2,000	1.05	75	3.831	7.66	96.58	88.92	88.60	0.32	83.95	Aviation HWL+88.6m、LWL+84.6m

表 A5(2)-11 管路水理計算書

管路水理計算書

送水量 Q2:火、木、土の平均送水量

Yessoul配水池

HWL +172.55 m (a)
LWL +168.40 mPD 1(3) : FRPM φ 1100をDCIP(16k仕様)に布設替え
Q2: Aviation行きT4バルブを全閉

交 点		送水量		管 径	延 長	流 速	流速計数 C	動水勾配	損失水頭	始点	終点				備 考
										動水位	動水位	地盤高	有効水頭	静水頭	
始点	終点	m ³ /d	m ³ /S	mm	m	m/s		%	m	m	m	m	m	m	
イエスル〜φ700系統															
①	②	51,840	0.600	700	8,400	1.56	80	7.100	59.64	168.40	108.76	48.00	60.76	124.55	
②	③	20,020	0.232	700	15,100	0.60	80	1.224	18.48	108.76	90.28	48.00	42.28	124.55	
③	④	8,910	0.103	300	150	1.46	105	10.209	1.53	90.28	88.75	63.00	25.75	109.55	JICA3 HWL+63m, LWL+61m
④	⑤	11,110	0.129	700	3,500	0.34	80	0.413	1.45	90.28	88.83	48.00	40.83	124.55	
⑤	⑥	11,110	0.129	300	270	1.82	105	15.481	4.18	88.83	84.65	65.00	19.65	107.55	JICA2 HWL+65m, LWL+62m
イエスル〜φ1100系統															
②	⑦	87,460	1.012	1100	22,650	1.06	105	1.250	28.31	168.40	140.09	59.00	81.09	113.55	
⑦	⑧	21,650	0.251	400	1,100	2.00	110	11.989	13.19	140.09	126.90	112.00	14.90	60.55	Sonfonia HWL+112m, LWL+108m
⑦	⑨	65,810	0.762	1100	850	0.80	105	0.739	0.63	140.09	139.46	48.00	91.46	124.55	
⑨	⑩	65,810	0.762	1100	3,500	0.80	110	0.678	2.37	139.46	137.09	48.00	89.09	124.55	DCIPに更新
⑩	⑪	29,300	0.339	600	2,200	1.20	105	3.163	6.96	137.09	130.13	130.00	0.13	42.55	Simbaya HWL+130m, LWL+126m
⑩	⑫	36,510	0.423	1200	60	0.37	105	0.163	0.01	137.09	137.08	48.00	89.08	124.55	
⑫	⑬	36,510	0.423	800	1,400	0.84	105	1.173	1.64	137.08	135.44	80.00	55.44	92.55	
⑬	⑭	36,170	0.419	800	2,400	0.83	105	1.153	2.77	135.44	132.67	120.00	12.67	52.55	
⑭	⑮	31,500	0.365	800	2,500	0.73	105	0.893	2.23	132.67	130.44	120.00	10.44	52.55	Somparyeah Direct distribution
⑮	⑯	11,200	0.130	500	200	0.66	105	1.305	0.26	130.44	130.18	130.00	0.18	42.55	Koloma HWL+130m, LWL+126m
⑯	⑰	20,300	0.235	400	4,000	1.87	105	11.568	46.27	130.44	84.17	84.00	0.17	88.55	Kaloum HWL+84m, LWL+80m
⑫	⑰	T4バルブ閉止のため送水されない													
⑰	⑱														
⑱	⑲														JICA1 HWL+61m, LWL+58m
⑲	⑲														Aviation HWL+88.6m, LWL+84.6m

7. 改善策の評価

改善策の評価（水量、コスト）を表 A5(2)-12 に整理した。概要は以下のとおり。

① 改善策 1（FRPM φ 1100 を DCIP φ 1100 に更新）：

水撃検討の結果、既設 FRPM 管の耐圧 1.0 MPa（100 m）に対して、最大水圧は 1.27 MPa となり、水撃が起こった場合には配管に損傷を与える可能性が高い。また動水圧でも約 0.94 MPa（現状 Q1：95.63 m）の水圧が通常かかっている（静水圧では 1.22 MPa（124.55 m））ことから、対象区間はより耐圧のダクタイル鋳鉄管に更新することが必要である。

② 改善策 2（FRPM φ 1100 を DCIP φ 1200 に更新）：

水理解析の結果、対象区間 3.5 km における損失水頭は、改善策 1 では計画送水量 56,110 m³/日に対し 1.76 m であるのに対し、改善策 2 では 1.15 m である。損失水頭の低下は 0.61 m と小さいため、φ 1200 に増径しても水圧改善への貢献は小さく、本案の有効性は低い。

③ 改善策 3（既設鋼管 φ 700 とシンバヤへの送水管 φ 600 を接続）：

既存鋼管 φ 700 mm 管（全長 27km）は、1964 年に設置されたものであり、老朽化が進んでいる。仮に既存鋼管 φ 700 mm をシンバヤ配水池の送水管であるダクタイル鋳鉄管 φ 600 mm と接続した場合、既設鋼管 φ 700 から送水される送水量は、現状（改善策 1）の 51,840 m³/日（JICA2、JICA3、直接配水等）から 62,860 m³/日（JICA2、JICA3、直接配水等、シンバヤ）となる。φ 700 の損失水頭は、改善策 1 の 79.57 m から 136.06 m に増加し、シンバヤ配水池に計画送水量を送水することができないため、本案の有効性ない。

④ 改善策 4（既設鋼管 φ 700 とアヴィアシオンへの送水管 φ 700 を接続し、高区低区に分離）：

高区専用ルートとなる φ 1100 の系統は、負担水量が減少するため、シンバヤ、コロマ、カルムの高台には計画送水量を十分送水することができる。一方で低区専用ルートとなる φ 700 の系統は、既設鋼管 φ 700 から送水される負担水量は、現状（改善策 1）の 51,840 m³/日（JICA2、JICA3、直接配水等）から 80,960 m³/日（JICA2、JICA3、直接配水等、JICA1、アヴィアシオン）となる。しかしながら、この結果、φ 700 の損失水頭は改善策 1 の 79.57m から 248.79m に増加し、損失水頭が過大となる。これは、現状（改善策 1）において 51,840 m³/日に対する動水勾配が 7.1‰と大きいため、これ以上多くの送水量を負担させることが合理的でないからである。よって本案では計画送水量を送水することはできない。なお、低区専用ルートの送水量を計画送水量の 50%とすると各配水池に送水可能となる。また、イエスルから T4 までの約 27km を φ 700 から φ 900 に増径して布設替えることで、計画送水量を送水可能となるが、事業費が大きく現実的な案ではない。また仮に既存 φ 700 鋼管をアヴィアシオン配水池への配水本管に接続した場合、現在と同様に T4 地点のアヴィアシオン配水池行きバルブを操作すると共にイエスル配水池 1 の送水本管のバルブとイエスル配水池 2+3 のバイパス管バルブを操作することで、T4 地点まで多くの水を φ 1100 mm に負担させることもできるが、それでは現在と同じような状況になる。以上の理由により、本案の有効性はない。

⑤ 改善策 5（改善策 4 に加え、シンバヤへの $\phi 600$ を $\phi 900$ に増径）：

改善策 4 において既に、シンバヤへの送水が可能となっているため、本案でもシンバヤへの送水は可能である。現状（改善策 4）においてシンバヤへの送水量 $11,020 \text{ m}^3/\text{日}$ で $\phi 600 \times 2.2 \text{ km}$ を送水したときの損失水頭は 1.15 m である。 $\phi 900$ に増径することで損失水頭は 0.15 m となるが、損失水頭の低下は 1.00 m と少ない。シンバヤ配水池への送水量が不足しているのはこの $\phi 600$ の口径が不足していることに起因しているわけではないため、本案の有効性は低い。

⑥ 改善策 6（改善策 4 に加え、シンバヤ配水池を増設）：

シンバヤ配水池は、イエスル浄水池からの送水圧力が十分でないこと、また一度配水池に入ると解放されることから、配水池周辺の高台地区などへ十分な圧力を保ったまま配水することができない。そのため配水池の流入管と配水管を直接接続し、送水管から直接配水している状況である。このような状況であり、現在の $2,500 \text{ m}^3$ の既設配水池も有効に利用できていない状況の中、新たに配水池を設置する有効性はない。

表 A5(2)-12 改善策の評価のまとめ

No	高台地区への送水量増強方法	評価	理由
1	【①】 1,100 mm の対象区間 (3.5 km) のダクタイル鋳鉄管への更新	水量：○ コスト：小 評価：○	SEG が提案する計画平均送水量を送水可能であるため、水量上の問題はない。また現実的な制御方法として、アヴィアシオン行き T4 バルブを全閉することが可能になるため、現状より多くの水量を高台地区に送ることができるようになる。 前提条件となっている FRPM 管をダクタイル鋳鉄管に変更するのみであるため、最小限の費用で目的を達成できる。
2	【②】 1,100 mm の対象区間 (3.5 km) を 1,200 mm のダクタイル鋳鉄管への更新・増径	水量：○ コスト：大 評価：△	改善策 1 と同様に計画平均送水量を送水可能だが、φ 1200 に増径による損失水頭の低下 (改善) は 0.61 m と小さいため、配管を増径する費用に比べて、その効果が低い。
3	【①】 1,100 mm の対象区間 (3.5 km) のダクタイル鋳鉄管への更新 【③】 既存 700 mm 管をシンバヤ配水池へ上げる配水本管 2.2km に接続し、既存 700mm 管のみでシンバヤ配水池へ送水する。	水量：× コスト：中 評価：×	φ 700 の送水量が増加してイエスルから T4 までの損失水頭が改善策 1 の 79.57 m から 136.06 m に増加するためシンバヤ配水池に計画平均送水量を送水できないため、有効でない。
4	【①】 1,100 mm の対象区間 (3.5 km) のダクタイル鋳鉄管への更新 【④】 既存 700 mm 管をアヴィアシオン配水池への配水本管に接続し (区間 55 m)、低圧専用ルートと高圧専用ルートに分離	水量：× コスト：中 評価：×	高区専用ルートの φ 1100 は送水量が減少して高台に送水可能だが、低区専用ルートの φ 700 は送水量が増加し、イエスルから T4 までの損失水頭が 79.57 m から 248.79m に増加するため、ルート全体に計画平均送水量を送水ができない。低区の送水量を計画送水量の 50% まで減少させれば送水可能。イエスルから T4 までの 27 km を φ 900 に増径して布設替すれば計画平均送水量を送水可能。
5	【①】 1,100 mm の対象区間 (3.5 km) のダクタイル鋳鉄管への更新 【④】 既存 700 mm 管をアヴィアシオン配水池への配水本管に接続し (区間 55m)、低圧専用ルートと高圧専用ルートに分離 【⑤】 1,100 mm 送水管分岐点からシンバヤ配水池までの配水本管 2.2 km の増径 (600 mm→900 mm)	水量：× コスト：大 評価：×	改善策 4 と同様。 またシンバヤへの送水管を φ 900 に増径することによる損失水頭の低下 (改善) は 1.00 m と小さいため有効性は低い。
6	【①】 1,100 mm の対象区間 (3.5 km) のダクタイル鋳鉄管への更新 【④】 既存 700 mm 管をアヴィアシオン配水池への配水本管に接続し (区間 55 m)、低圧専用ルートと高圧専用ルートに分離 【⑥】 シンバヤ配水池の増設	水量：× コスト：大 評価：×	改善策 4 と同様。 改善策 6 (改善策 4 に加え、シンバヤ配水池を増設) は、現状では送水管から直接配水しているため配水池を増設しても活用できないが、容量的に不足はないと考えられるため、新たに配水池を設置する有効性は低い。

8. 新設送水管に作用する水撃圧の検討

(1) 概要

新設する送水管の設計条件として、送水管に作用する静水圧および水撃圧を計算する。

(2) 対象とする送水システム及び計画送水量

①送水システム

図 A5(2)-8 に対象とする送水システム図を示す。イエスル浄水場から $\phi 700$ と $\phi 1100$ の 2 系統があり、新設する送水管 ($\phi 1100$ 、 $L=3.5\text{km}$) は $\phi 1100$ の系統である。

水理解析用送水システム図

①～② 交点

GL	
③	48.00 m
⑤	48.00 m
⑦	59.00 m
⑨	49.69 m
⑬	26.32 m
⑭	52.51 m
⑮	48.00 m
⑯	120.00 m
⑰	45.00 m

(測点203: 終点)
(水管橋: 最低点)
(測点19: 最高点)

Production
123.000m3/d

YESSOULOU 1
V=700m3
CTP=172.55m
CR ≈168.4m

YESSOULOU 2+3
V=3000m3
CTP=172.55m
CR ≈168.4m

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

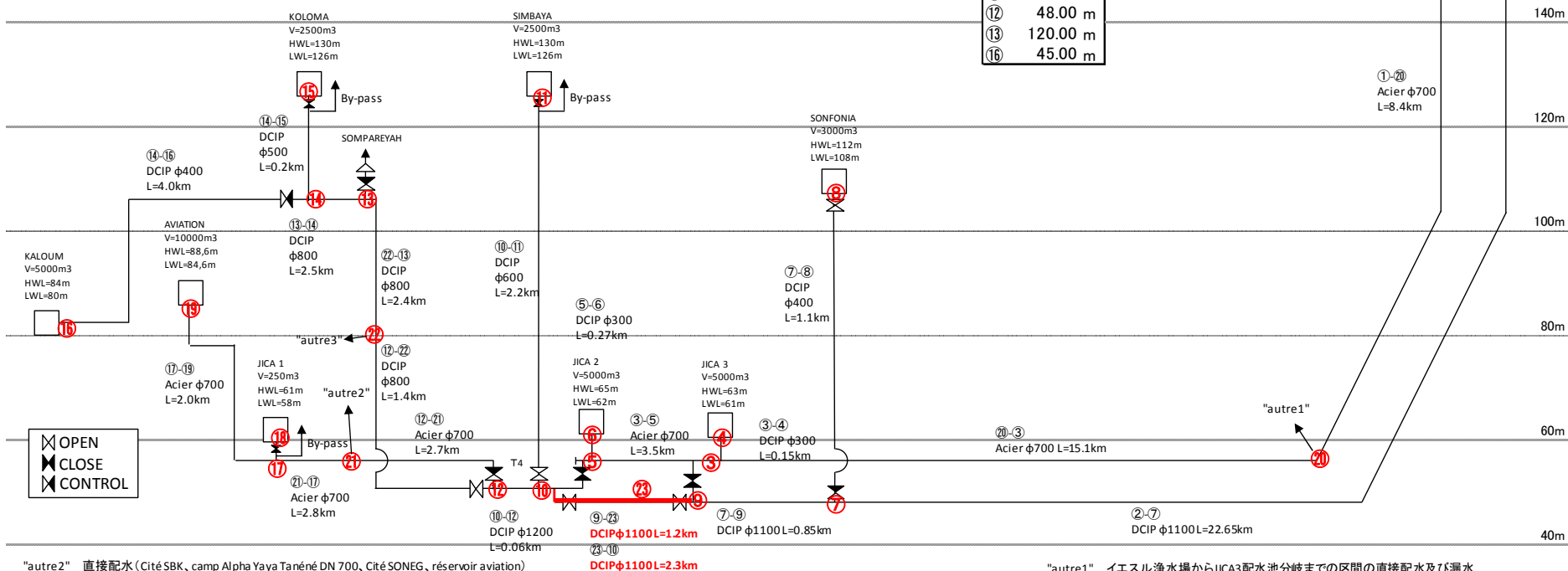
①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

①-②①
Acier φ700
L=8.4km

図 A5(2)-8 水理解析用送水システム図

A5(2)-25



"autre2" 直接配水 (Cité SBK, camp Alpha Yaya Tanéné DN 700, Cité SONEG, réservoir aviation)
"autre3" 直接配水 (camp Alpha Yaya DN 800)

"autre1" イエスル浄水場からJICA3配水池分岐までの区間の直接配水及び漏水

③ 計画送水量

計画送水量は、表 A5(2)-13 の赤枠に示す計画(FRPM 更新後)とする。

表 A5(2)-13 実績受水量（2013 年 7 月～12 月）および水理計算用送水量

送水系統		実績受水量(2013年7月～12月)			水理計算用送水量		
					現状		計画(FRPM更新後)
		Q0	Q1	Q2	Q1	Q2	Q0
		m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d
YESSOUL OU 1	JICA3	8,711	8,692	8,734	8,887	4,855	8,910
	JICA2	10,855	10,919	10,763	11,164	5,983	11,110
	autre1	31,104	31,091	28,684	31,789	15,946	31,820
	SubTotal	50,670	50,702	48,181	51,840	26,784	51,840
YESSOUL OU 2+3	Sonfonia	23,267	24,552	21,548	27,038	29,307	21,650
	Simbaya	5,917	5,007	8,505	5,514	11,568	11,020
	Sompareyah	2,502	2,869	2,072	3,160	2,818	4,670
	Koloma	5,146	2,352	9,283	2,590	12,626	9,590
	Kaloum	735	1,715	0	1,889	0	1,370
	JICA1	10,009	9,710	10,402	10,694	14,148	8,500
	Aviation	18,970	20,406	17,084	22,473	23,236	19,630
	autre2	3,054	2,967	3,170	3,268	4,311	990
	autre3	1,013	1,030	990	1,134	1,346	340
	(autre2+3)	(4,067)	(3,997)	(4,160)	(4,402)	(5,657)	(1,330)
	SubTotal	70,613	70,608	73,054	77,760	99,360	77,760
	Total	121,283	121,310	121,235	129,600	126,144	129,600

0.6m³/s

0.9m³/s

1.5m³/s

Q0: 全体の平均送水量

Q1: 月、水、金、日の平均送水量

Q2: 火、木、土の平均送水量

autre1: イエスル浄水場からJICA3配水池分岐までの区間の直接配水及び漏水

autre2: 直接配水(Cité SBK、camp Alpha Yaya Tanéné DN 700、Cité SONEG、réservoir aviation)

autre3: 直接配水(camp Alpha Yaya DN 800)

上表において、新設する送水管を通過する流量は 56,110 m³/d (0.649 m³/s) であるが、実運用においては各配水池への送水量をバルブ操作により調整するため、これより多くの送水量が通過する場合がある。送水量は、静水圧には影響しないが、水撃圧は送水量が多いほど大きくなるため、水撃圧の計算においては、想定される最大流量を用いることとする。

現時点ではバルブ操作による送水量の調整方法が定まっていないため、最大流量は図 A5(2)-9 に示す本調査での実測最大流量である 86,400 m³/d (1.0 m³/s) を用いるものとする。

水撃圧の計算に用いる流量：新設する φ1100 において 86,400 m³/d (1.0 m³/s)

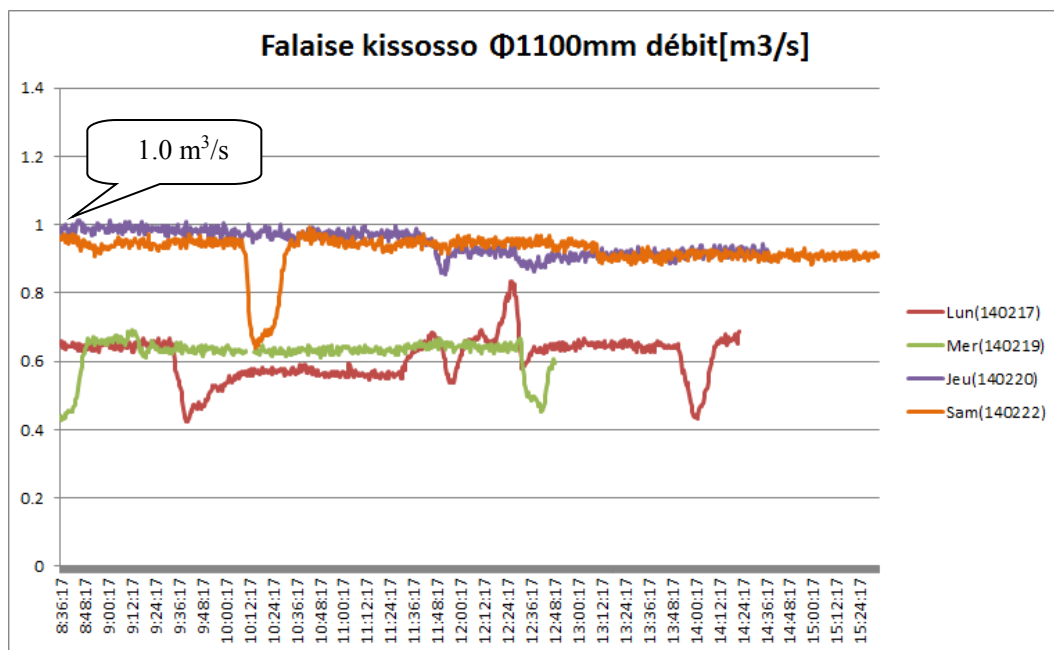


図 A5(2)-9 本調査での流量測定結果

(3) 定常時の水理計算

定常時の水理解析結果を次表に示す。C 値は、現地調査において現状の送水量での解析を行い、解析結果の水圧と実測水圧が近くなるよう調整したものである。C 値は、ヘーゼン・ウィリアムス式にて損失水頭を計算する際の係数で、大きいほど損失が小さく、小さいほど損失が大きい。上水道の計画では、一般に C=110 が用いられる。

$$H=10.666 \times D^{-4.87} \times C^{-1.85} \times Q^{1.85} \times L$$

(H：損失水頭(m)、D：管口径(m)、C：流速係数、Q：流量(m³/s)、L：管延長(m))

水理解析結果より、新設する送水管での水理状況は表 A5(2)-14 のとおりである。

表 A5(2)-14 新設する送水管の定常時の水理状況

項 目	交 点		
	⑨ (測点 203：終点)	㉓ (水管橋：最低点)	⑩ (測点 19：最高点)
動水位	145.15m	144.55m	131.83m
地盤高	49.69m	26.32m	52.51m
有効水頭	95.46m	118.23m	90.88m
静水頭	122.86m	146.23m	120.04m

上表より、最大静水頭は 146.23m≒147m (最大静水圧 1.44MPa) となる。

表 A5(2)-15 定常時の水理解析結果

管路水理計算書

送水量 Q0: 全体の平均送水量

Yessoul配水池 HWL +172.55 m (a)
LWL +168.40 m

定常時

交 点		送水量		管 径	延 長	流 速	流速計数 C	動水勾配	損失水頭	始点	終点				備 考
										動水位	動水位	地盤高	有効水頭	静水頭	
始点	終点	m ³ /d	m ³ /S	mm	m	m/s		‰	m	m	m	m	m	m	
イエスルへφ1100系統															
②	⑦	77,760	0.900	1100	22,650	0.95	105	1.006	22.78	168.40	145.62	59.00	86.62	113.55	
⑦	⑧	21,650	0.251	400	1,100	2.00	110	11.989	13.19	145.62	132.43	112.00	20.43	60.55	Sonfonia HWL+112m, LWL+108m
⑦	⑨	56,110	0.649	1100	850	0.68	105	0.549	0.47	145.62	145.15	49.69	95.46	122.86	(測点203:終点)
⑨	㉓	56,110	0.649	1100	1,200	0.68	110	0.504	0.60	145.15	144.55	26.32	118.23	146.23	(水管橋:最低点)
㉓	㉔	56,110	0.649	1100	2,300	0.68	110	0.504	1.16	144.55	143.39	52.51	90.88	120.04	(測点19:最高点)
㉔	㉕	11,020	0.128	600	2,200	0.45	105	0.522	1.15	143.39	142.24	130.00	12.24	42.55	Simbhaya HWL+130m, LWL+126m
㉕	㉖	45,090	0.522	1200	60	0.46	105	0.240	0.01	143.39	143.38	48.00	95.38	124.55	
㉖	㉗	15,970	0.185	800	1,400	0.37	105	0.254	0.36	143.38	143.02	80.00	63.02	92.55	
㉗	㉘	15,630	0.181	800	2,400	0.36	105	0.244	0.59	143.02	142.43	120.00	22.43	52.55	
㉘	㉙	10,960	0.127	800	2,500	0.25	105	0.127	0.32	142.43	142.11	120.00	22.11	52.55	Somparyeah Direct distribution
㉙	㉚	9,590	0.111	500	200	0.57	105	0.974	0.19	142.11	141.92	130.00	11.92	42.55	Koloma HWL+130m, LWL+126m
㉚	㉛	1,370	0.016	400	4,000	0.13	105	0.080	0.32	142.11	141.79	84.00	57.79	88.55	Kaloum HWL+84m, LWL+80m
㉛	㉜	29,120	0.337	700	2,700	0.88	75	2.752	7.43	143.38	135.95	45.00	90.95	127.55	
㉜	㉝	28,130	0.326	700	2,800	0.85	75	2.588	7.25	135.95	128.70	45.00	83.70	127.55	
㉝	㉞	8,500	0.098	300	50	1.39	75	17.351	0.87	128.70	127.83	61.00	66.83	111.55	JICA1 HWL+61m, LWL+58m
㉞	㉟	19,630	0.227	700	2,000	0.59	75	1.325	2.65	128.70	126.05	88.60	37.45	83.95	Aviation HWL+88.6m, LWL+84.6m

(4) 水撃圧の計算

1) 計算条件

①計算範囲

図 A5(2)-10 に水撃圧の計算範囲を示す。新設する送水管の末端の既設仕切弁（バタフライ弁）を閉止したときの水撃圧を計算する。境界条件は、イエスル浄水場（交点②）を水位境界とし、ソフオニア分岐部（交点⑦）および送水管下流端（交点⑩）を流量境界とする。

②水撃圧の計算方法

数値解法（特性曲線法）による非定常計算とする。

③弁仕様

水道用バタフライ弁 $\phi 1100$

④ 弁閉止時間

弁閉止時間は短いほど水撃圧が大きい。最小閉止時間として、75 秒を条件とする。また、閉止速度は一定速度とする。

⑤ 送水管の圧力波の伝播速度

以下のとおりとする。ダクタイル鋳鉄管 K-9 形とする。

※日本下水道事業団 機械設備 標準仕様書（平成 25 年度） P.1-26 ページ

§ 2 蝶形弁

2-3 各部の構造

(2) 電動の場合の全開閉時間は、次を標準とする。

口径 150mm～300mm の場合 60 秒以下

口径 350mm～1500mm の場合 75 秒以下

ただし、これによらない場合は特記仕様書による。

手動の場合は上記より長い時間が必要になると想定されるが、最も厳しい条件として 75 秒で閉止することを条件とする。

図 A5(2)-10 水理解析用送水システム図 (水撃圧の計算範囲を青線で示す)

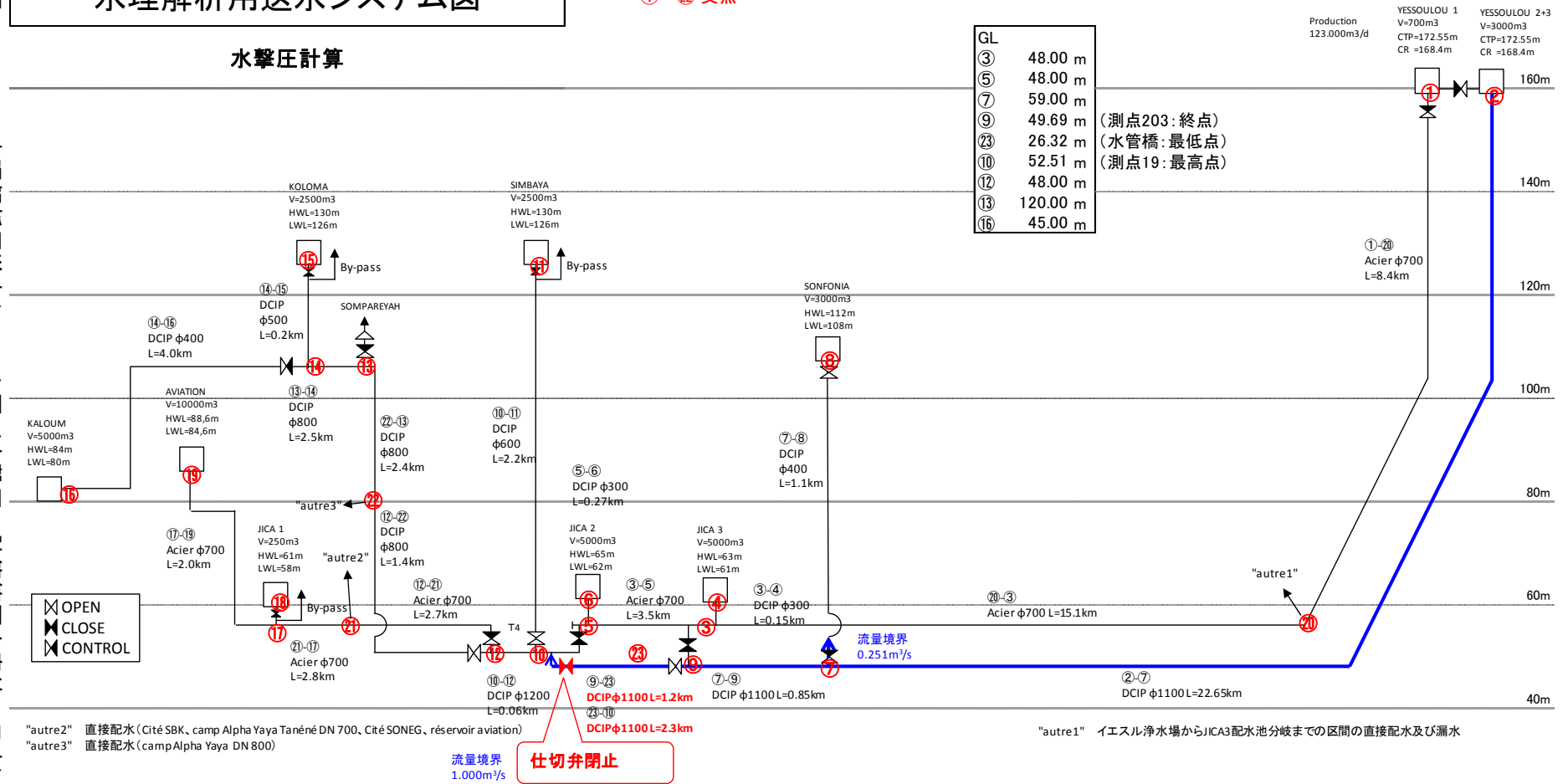
水理解析用送水システム図

水撃圧計算

①～②② 交点

GL	
③	48.00 m
⑤	48.00 m
⑦	59.00 m
⑨	49.69 m
②③	26.32 m
⑩	52.51 m
⑫	48.00 m
⑬	120.00 m
⑬	45.00 m

(測点203: 終点)
(水管橋: 最低点)
(測点19: 最高点)



圧力伝播速度の算出

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{w_0}{g} \left(\frac{1}{K} + \frac{DC_1}{Et} \right)}}$$

a : 圧力波の伝播速度(m/s)、E : 管材のヤング係数(kN/m²)、g : 重力加速度(9.8m/s²)
 K : 水の体積弾性係数(2.03×10⁶kN/m²)、D : 管の内径(m)、w0 : 水の単位体積重量(9.81kN/m³)
 t : 管厚(m)、C1 : 管の埋設状況による係数(1.0 を基準とする)

管種	ヤング係数 (×10 ⁶ kN/m ²)	管厚(m)	内径(m)	伝播速度 (m/s)
ダクタイル鋳鉄管 φ1100(K-9)	160	0.0144	1.1	1,015

管種	ヤング係数E (×10 ⁶ kN/m ²)
鋼管	200
ダクタイル鋳鉄管	160
遠心力鉄筋コンクリート管	20
コア式プレストレストコンクリート管	39
硬質ポリ塩化ビニール管	3
一般用ポリエチレン管	1
水道配水用ポリエチレン管	1.3
強化プラスチック管	15～22 注1

注1 FW成型の5～1種管の値を示す。管級や用途、成形方法により本表以外の値の場合もある
 出典：農林水産省農村振興局整備部設計課 監修(2009)：「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説」
 設計「パイプライン」付録技術書 平成21年3月 (社)農業農村工学会 発行

2) 検討結果

送水管下流端仕切弁の直上流部での動水圧と流量の時間変化を図 A5(2)-11、時間変化から最大動水圧を抽出したものを表 A5(2)-16、イエスル浄水場から仕切弁までの縦断図を図 A5(2)-12、縦断図から最小動水圧を抽出したものを表 A5(2)-17 に示す。

図 A5(2)-11 及び表 A5(2)-16 より、最大動水圧は 237.80 m (2.33 MPa)となった。

また、図 A5(2)-12 の縦断図より、イエスル浄水場に近い上流部において、最小動水位が地盤高(≒管路設置高)を下回る。一般に、負圧が約-10m (0.1 MPa)まで下がると、管内の水に空洞部が発生して水柱分離が生じ、水柱が再結合する時の衝撃圧により管路が破損する可能性がある。最小動水圧は-57.45 m (-0.56 MPa) となり、水柱分離が生じる可能性がある。

表 A5(2)-16 水撃圧の検討結果（仕切弁の直上流部での最大動水圧）

項目	単位	計算結果
最大動水位	(標高m)	264.12
地盤高	(m)	26.32
最大動水圧	(m)	237.80
同上	(MPa)	2.33

(注)地盤高は、3.5km 区間で最低となる水管橋部の地盤高とする。

表 A5(2)-17 水撃圧の検討結果（イエスルから仕切弁までの区間の最小動水圧）

項目	単位	計算結果
最小動水圧	(m)	-57.45
同上	(MPa)	-0.56

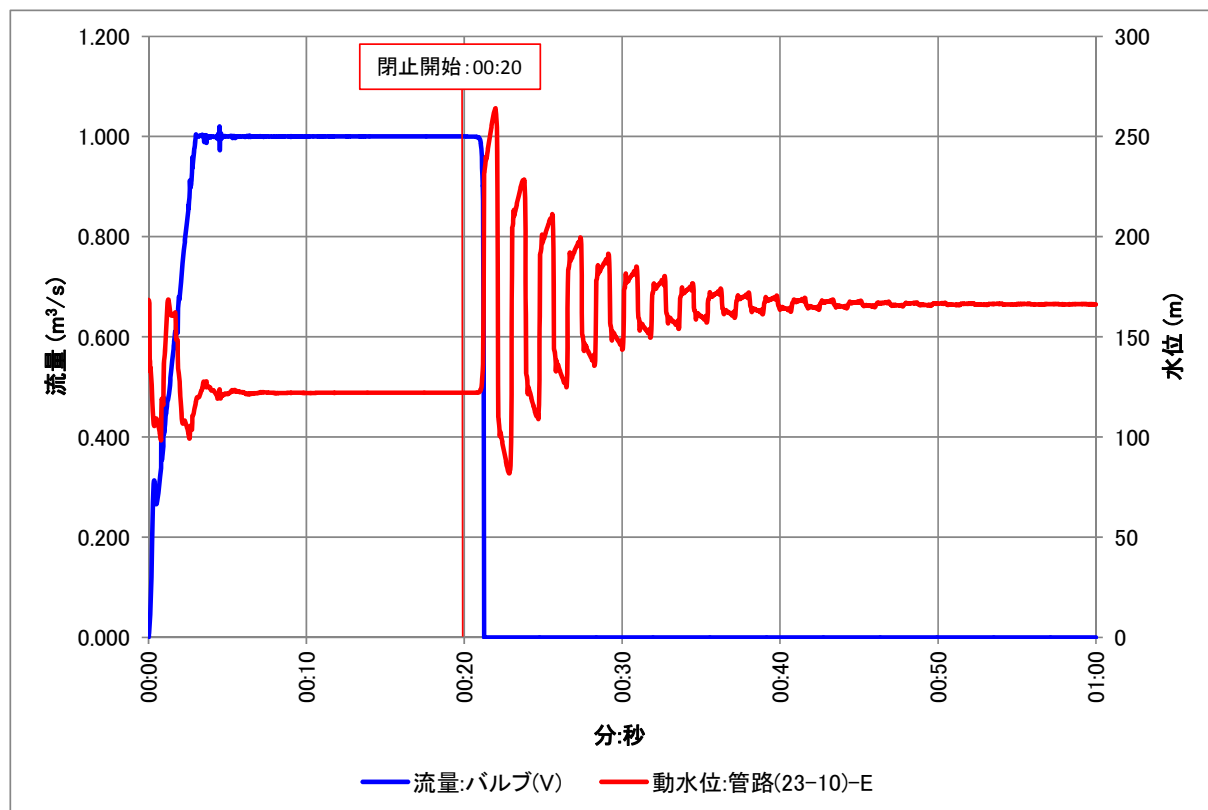


図 A5(2)-11 水撃圧の検討結果（仕切弁の直上流部での動水位と流量の時間変化）

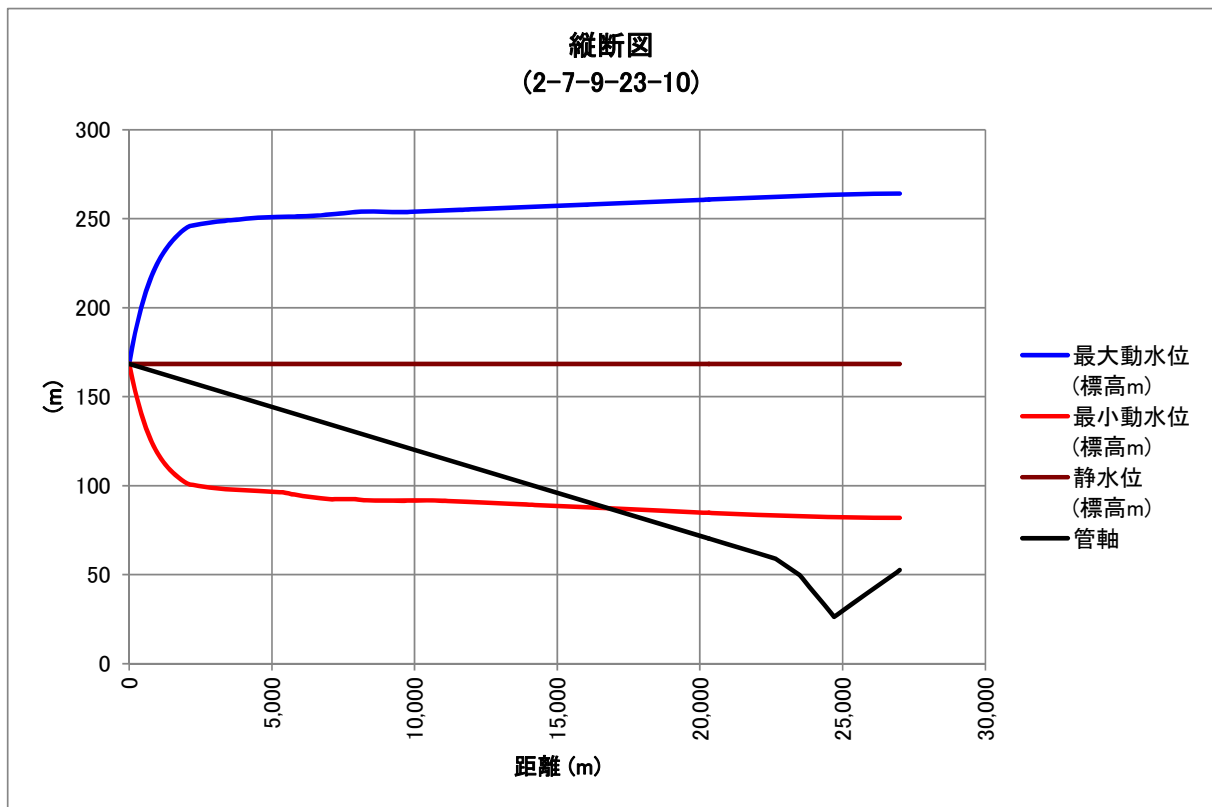


図 A5(2)-12 水撃圧の検討結果（縦断図）

(5) 対策案の検討

1) 概要

水撃圧の検討結果から、仕切弁閉止時の最大動水圧は 237.80 m (2.33 MPa) と高圧となり、最小動水圧は送水管の上流部（イエスル浄水場に近い位置）で最大 - 57.4 5m （ - 0.56 MPa）の負圧が生じ、水柱分離を生じる可能性があることが分かった。

対策として、仕切弁上流側に安全弁を設置する。ここでは、設置予定の安全弁の仕様が、今回の水撃圧の対策として妥当かどうかを検証したうえで、安全弁の設定圧力を検討する。

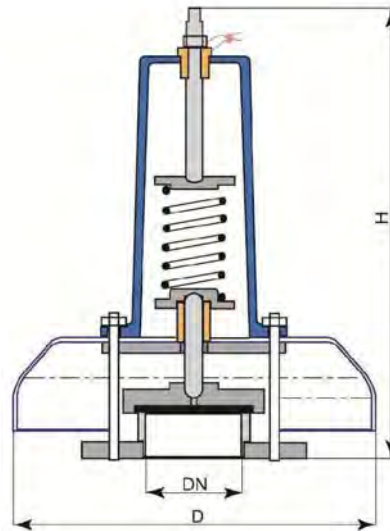
2) 安全弁の検討

①安全弁の仕様

設置予定の安全弁の仕様を以下に示す。口径 150 mm、525 ℓ/s を排出可能となっている。



//



DN	A	B	Masse
150	530	820	78

Dimension en mm

Masse en kg

DEBIT MAXIMUM EVACUE SELON TYPE DE RESSORT

Avec ressort 16 à 25 bars				
DN	PFA	Débit l/s	surpression	Référence
150	25	525	4	167091

CHOIX DU DN

Le DN de l'appareil se détermine en fonction du débit maxi de la conduite où se place la soupape. Pour la protection à l'amont immédiat d'une vanne de sectionnement, on ne prendra en compte que les 30 % du débit de la conduite, cela étant lié au temps de fermeture de la vanne.

② 安全弁での仕様検証

口径 150 mm、排出可能量 0.525 m³/s の仕様で圧力上昇がどの程度抑えられるかを検証する。排出量と口径、圧力の関係はベルヌーイの定理より

$$Q = a \times \sqrt{(2gH / (1 + \zeta))}$$

$$H = Q^2 / (a^2 \times 2g) \times (1 + \zeta)$$

$$= 0.525^2 / (0.017662 \times 2 \times 9.81) \times (1 + 1.0) = 90 \text{ m}$$

ここに、Q : 排出量(0.525 m³/s)、a : 排出管の断面積($0.152 \times \pi / 4 = 0.01766 \text{ m}^2$)、

g : 重力加速度 9.81 m/s²、H : 圧力(m)、

ζ : 排出部の損失係数(流出部の局所損失として ζ=1.0)

よって、圧力は最大 90 m を抑えることができる。計算上は、表 A5(2)-18 に示すように、最大動水圧は 14.8m、最小動水圧は 32 m に抑えることができ、最大動水圧の低減と、負圧の解消が可能となり安全である。

表 A5(2)-18 安全弁による最大の減圧効果（動水圧）(m)

分類	項目	水圧(m)
最大動水圧	水撃検討結果	237.80
	90m減圧後	147.80
最小動水圧	水撃検討結果	-57.45
	90m減圧後	32.55

③安全弁の設定圧力

安全弁の排出能力は、仕切弁閉止時の圧力低下に対して十分であることが分かった。実際には、安全弁の設定圧力は、下限値は静水圧または安全弁能力、上限値は水柱分離防止または配管の耐圧の範囲に設定されるため、その範囲に設定した場合の最大動水圧、最小動水圧を確認する。

【下限値】

静水圧：配水池 HWL+172.55m－工事始点(測点 11)の管芯高 51.34 m※＝121.21 m≒122 m

※地盤高 53.11 m－土被り 1.2 m－外径 1.144/2＝51.34 m

安全弁能力：②の検討より、148 m 以上で設定可能

上記の最大値をとり、下限値は 148 m 以上

【上限値】

水柱分離防止：負圧を－10 m 以下が条件となるが安全を考慮し－5 m とすると、

最低動水圧を－5.00 m－(－57.45 m)＝52.45 m 高める必要があり、

この時の最大動水圧は 237.80m－52.45 m＝185.35≒185 m 以下

配管の耐圧：下限値の設定より、最大動水圧は 148 m 以上となる。また、水柱分離防止の観点から最大動水圧は 185m 以下とする必要がある。

これに対応する配管の耐圧は、16 k (160 m)、20 k (200 m)となる。

管芯高が最も低い水管橋部 (26.32 m) においてその水圧を満足するには、それぞれ以下のとおりとなる。

16k 仕様とする場合：160－26.32＝133.68 m 以下（＜185 m のため NG）

20k 仕様とする場合：200－26.32＝173.68≒173 m 以下

上記の最小値をとり、上限値は 173 m 以下

以上より、安全弁の設定圧力は、148 m 以上 173 m 以下とする必要がある。安全弁からの排水は、弁室内および道路上に排出されるため、排水はできるだけ少ない方がよい。そのためには、安全弁の設定値を高くして排出時間を少なくすることがよい。上限の 173 m に近い設定がよい。

若干の余裕をみて、安全弁の設定圧力は 170 m と設定する。この時の最大動水圧及び最小動水圧は以下のとおりとなる。

最大動水圧＝170.00 m（動水位＝安全弁設置高 51.34 m+170.00 m＝221.34 m）

安全弁による減圧＝237.80 m－170.00 m＝67.80 m

最小動水圧＝－57.45 m＋67.80 m＝10.35 m

③ 設計用水撃圧

管芯高が最も低い水管橋部（管芯高＝26.32 m）において

$$\text{最大動水位 } 221.34 \text{ m} - 26.32 \text{ m} = 195.02 \approx 195 \text{ m}$$

$$\text{最大水撃圧} = 195 \text{ m} - \text{静水圧 } 146.23 \text{ m} = 48.77 = 49 \text{ m} \quad (0.48 \text{ MPa})$$

(6) まとめ

以上の検討より、新設する送水管の設計条件は以下のとおりとする。

① 静水圧 147 m (1.44 MPa)

② 水撃圧 49 m (0.48 MPa)

ただし、仕切弁の直上流部に安全弁（DN150 mm、排出可能量 0.525 m³/s）を設置し、設定圧力を 170 m（安全弁設置高 51.34 m として動水位 221.34 m）に設定する。

【参考】 バタフライ弁の閉止時間を 30 分とする場合の水撃圧の計算

1) 計算条件

①計算範囲

図 A5(2)-10 に水撃圧の計算範囲を示す。新設する送水管の末端の既設仕切弁（バタフライ弁）を閉止したときの水撃圧を計算する。境界条件は、イエスル浄水場（交点②）を水位境界とし、ソフオニア分岐部（交点⑦）および送水管下流端（交点⑩）を流量境界とする。

②水撃圧の計算方法

数値解法（特性曲線法）による非定常計算とする。

③弁仕様

水道用バタフライ弁 φ 1100

④弁閉止時間

弁閉止時間は短いほど水撃圧が大きい。なお、既設手動バタフライ弁に、ウォームギアを新たに設置し、30 分で閉止した場合の水撃検討を実施する。閉止速度は一定速度とする。

⑤送水管の圧力波の伝播速度

以下のとおりとする。ダクタイル鋳鉄管 K-9 形とする。

圧力伝播速度の算出

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{w_0}{g} \left(\frac{1}{K} + \frac{DC_1}{Et} \right)}}$$

a：圧力波の伝播速度(m/s)、E：管材のヤング係数(kN/m²)、g：重力加速度(9.8m/s²)
K：水の体積弾性係数(2.03×10⁶kN/m²)、D：管の内径(m)、w0：水の単位体積重量(9.81kN/m³)
t：管厚(m)、C1：管の埋設状況による係数(1.0 を基準とする)

管種	ヤング係数 (× 10 ⁶ kN/m ²)	管厚(m)	内径(m)	伝播速度 (m/s)
ダクタイル鋳鉄管 φ 1100(K-9)	160	0.0144	1.1	1,015

管種	ヤング係数E (× 10 ⁶ kN/m ²)
鋼管	200
ダクタイル鋳鉄管	160
遠心力鉄筋コンクリート管	20
コア式プレストレストコンクリート管	39
硬質ポリ塩化ビニール管	3
一般用ポリエチレン管	1
水道配水用ポリエチレン管	1.3
強化プラスチック管	15～22 ^{注1}

注1 FW成型の5～1種管の値を示す。管級や用途、成形方法により本表以外の値の場合もある
出典：農林水産省農村振興局整備部設計課 監修(2009)：「土地改良事業計画設計基準及び運用・解説」
設計「パイプライン」付録技術書 平成21年3月 (社)農業農村工学会 発行

2) 検討結果

送水管下流端仕切弁の直上流部での動水圧と流量の時間変化を図 A5(2)-13、時間変化から最大動水圧を抽出したものを表 A5(2)-19、イエスル浄水場から仕切弁までの縦断図を図 A5(2)-14、縦断図から最小動水圧を抽出したものを表 A5(2)-20 に示す。

図 A5(2)-13 及び表 A5(2)-19 より、最大動水圧は 214.30m(2.10MPa)となった。

また、図 A5(2)-14 の縦断図より、イエスル浄水場に近い上流部において、最小動水位が地盤高（≒管路設置高）を下回る。一般に、負圧が約－10m(－1.0MPa)まで下がると、管内の水に空洞部が発生して水柱分離が生じ、水柱が再結合する時の衝撃圧により管路が破損する可能性がある。最小動水圧は－14.07m（－0.14MPa）となり、水柱分離が生じる可能性がある。

以上のように、仮に既設手動バタフライ弁にウォームギアを新たに設置することができた場合でも、水撃対策を行うことが必要であるため、本計画では安全弁を設置することのみで対応することとする。

表 A5(2)-19 水撃圧の検討結果（仕切弁の直上流部での最大動水圧）

項目	単位	計算結果
最大動水位	(標高m)	240.62
地盤高	(m)	26.32
最大動水圧	(m)	214.30
同上	(MPa)	2.10

(注)地盤高は、3.5km 区間で最低となる水管橋部の地盤高とする。

表 A5(2)-20 水撃圧の検討結果（イエスルから仕切弁までの区間の最小動水圧）

項目	単位	計算結果
最小動水圧	(m)	－14.07
同上	(MPa)	－0.14

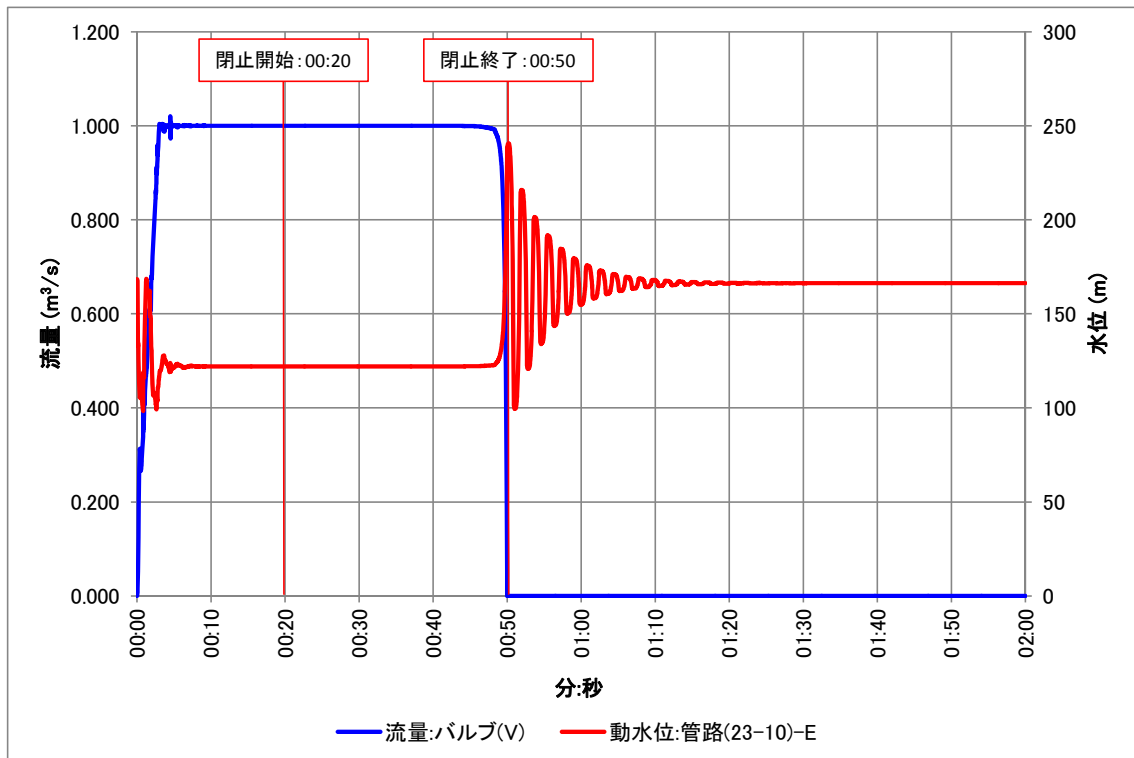


図 A5(2)-13 水撃圧の検討結果（仕切弁の直上流部での動水位と流量の時間変化）

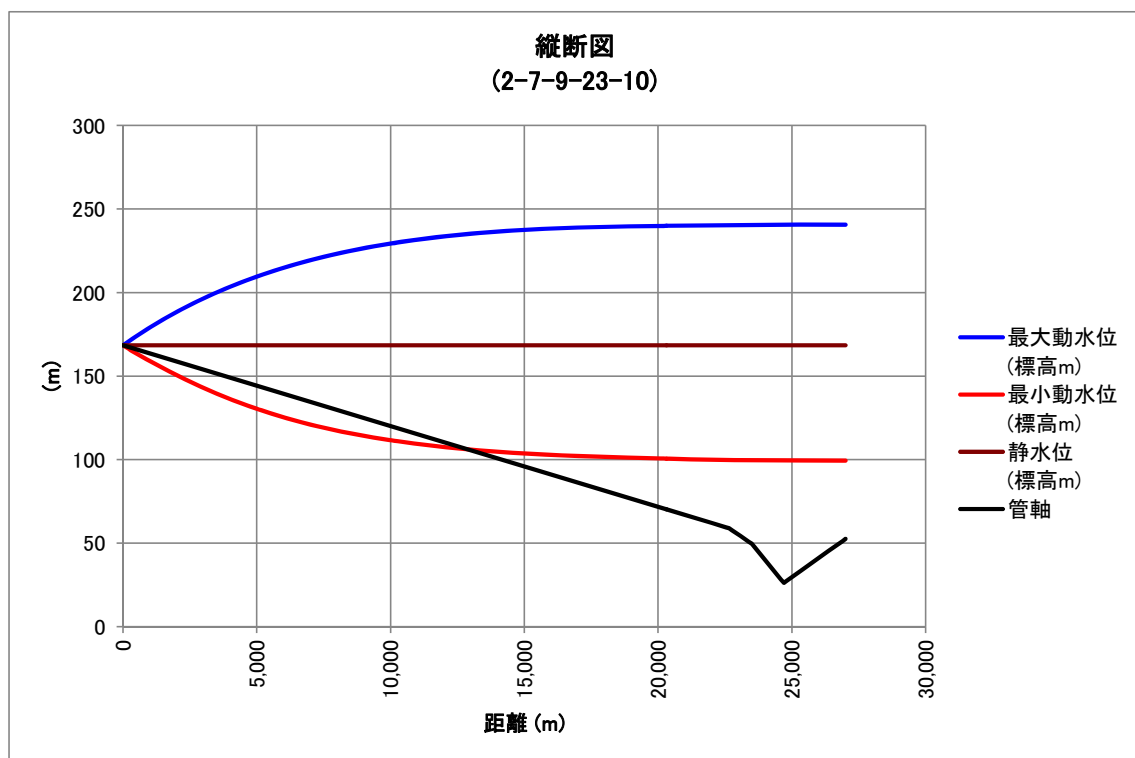


図 A5(2)-14 水撃圧の検討結果（縦断図）

資料-5 参考資料

(3) 社会經濟調査結果

資料-5(3) 社会経済調査結果

再委託業務により、以下のような目的・内容の社会経済調査を行ったが、ここではベースライン調査結果の概要を示す。

1. 業務目的

本プロジェクトでは、既存の距離 2.3 km の敷設された FRPM 管の更新を予定している。本再委託業務により、プロジェクト評価のための計画による効果が期待される地域を対象としたベースライン調査ならびに住民移転の可能性を想定した簡易住民移転計画案を策定するための社会経済調査を実施する。

2. ベースライン調査の作業内容

プロジェクト評価のためのベースラインとなる情報を収集した。計画の実施による効果が期待される地域を対象に、調査対象となる各世帯の基礎情報ならびに給水現況に係る情報を収集した。

3. ベースライン調査結果

1) 調査対象世帯

地域は高台地域（シンバヤ、コロマ、カルム配水池区域）とその周辺の低地地域を対象に 125 世帯に対して行った。その割合は以下の図の通りである。

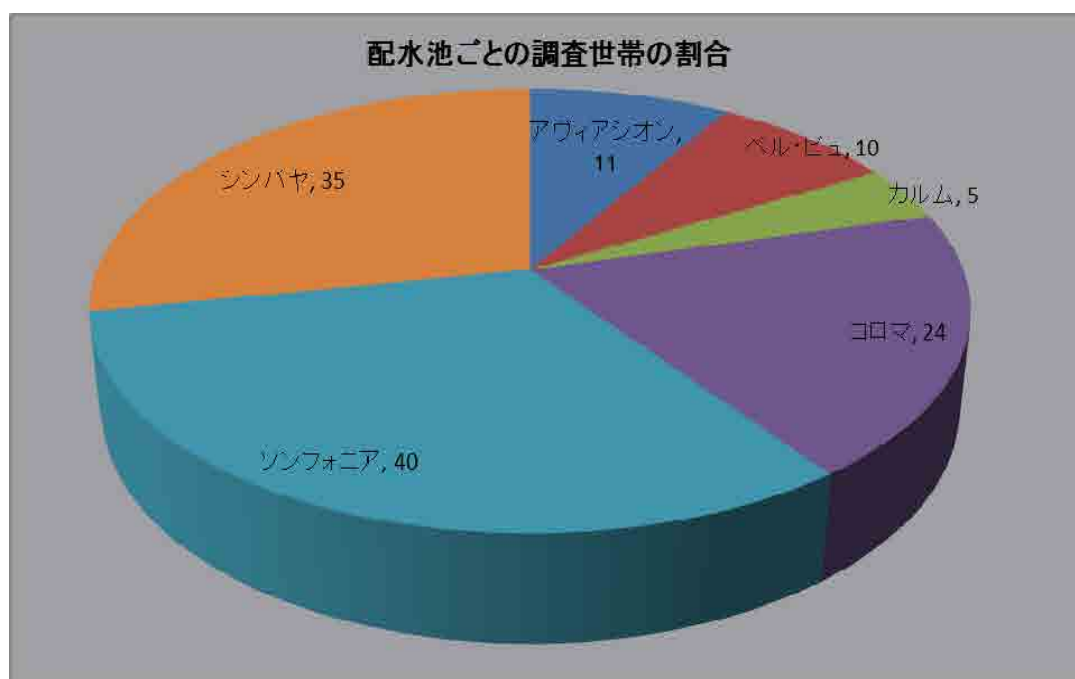


図 A5(3)-1 配水池ごとの調査世帯の割合

2) 調査結果概要

給水に直接関する調査結果について主なものを示す。

a. 世帯の水道蛇口の所有率

ソングフォニア地区が水栓を保有していない世帯の割合が最も大きい。

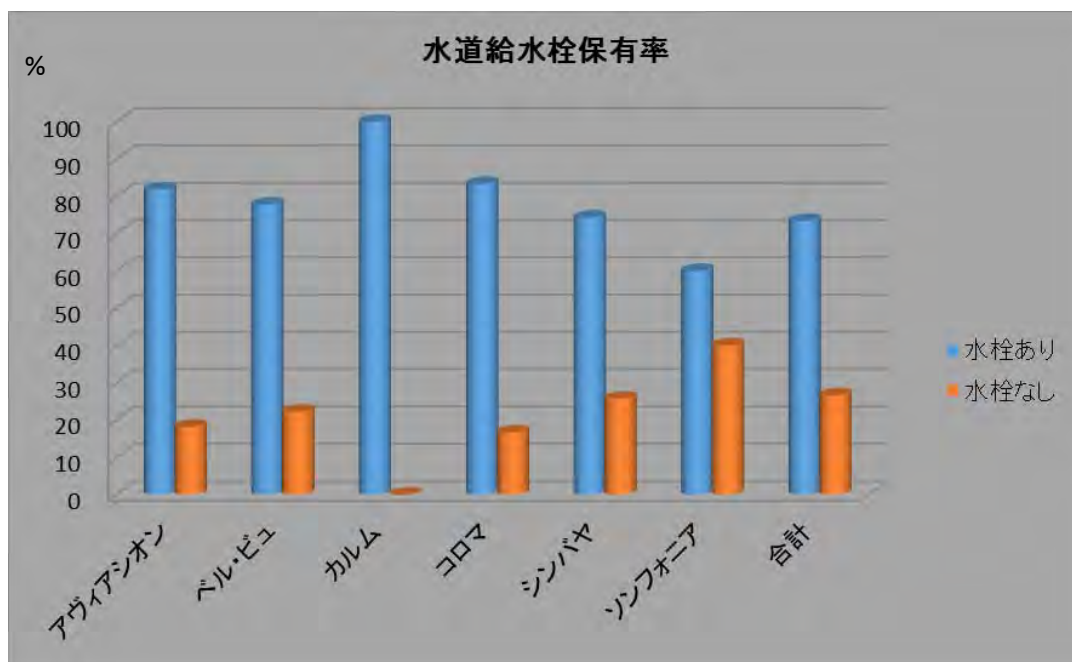


図 A5(3)-2 水道給水栓保有率

b. 取水水源別割合

コロマ、シンバヤ地区で水売りから購入している割合が多く、給水の困窮度が比較的高い。

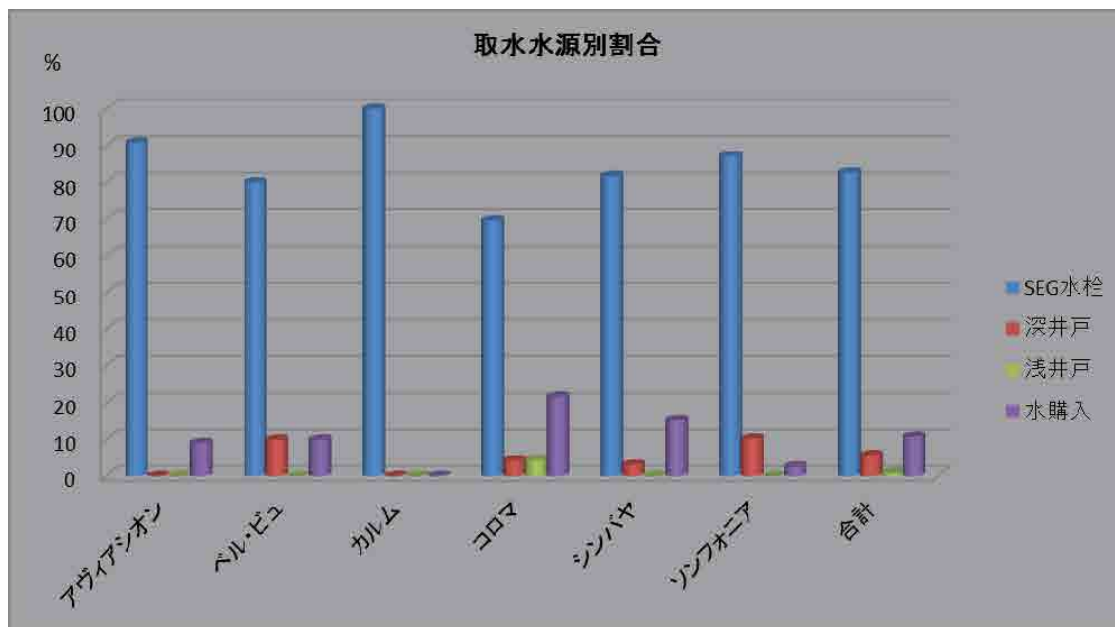


図 A5(3)-3 取水水源割合

c. 水圧の状況

配水の水圧ではベル・ビュ地区が弱いとしている世帯が多い。

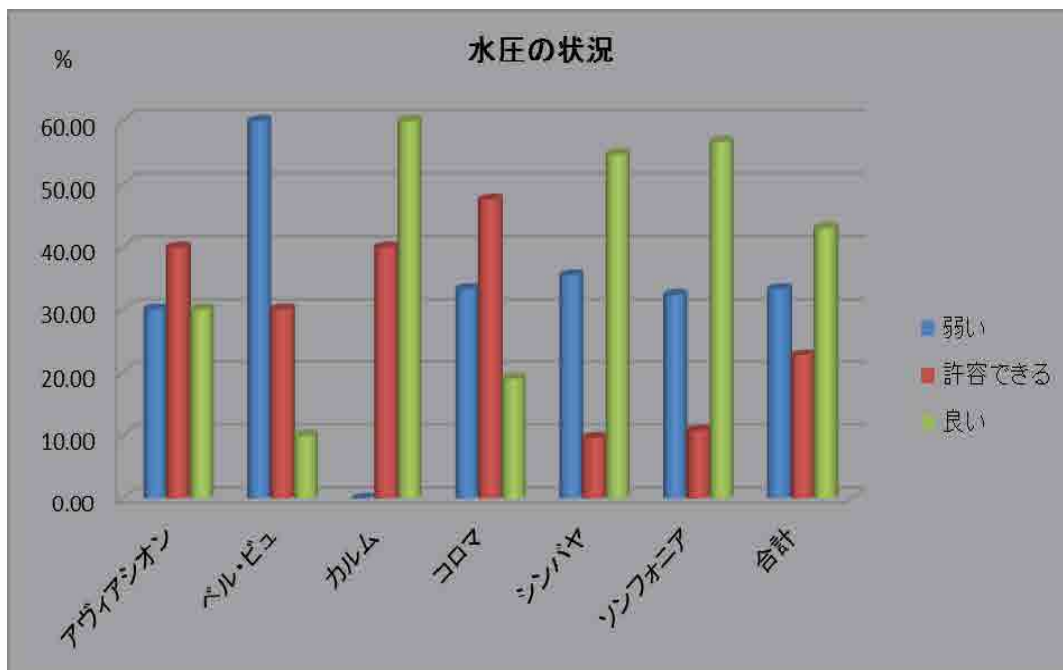


図 A5(3)-4 水圧の状況

d. 世帯あたりの給水量

1 世帯 1 日あたりの給水量はシンバヤ地区が 180 リットルと最も低く、続いてコロマ地区となっている。世帯人数は平均で 16 名であり、全世帯平均の給水量が 257 リットルであるため、一人あたりの給水量は 16.0 リットルに過ぎない。よってシンバヤ、コロマ地区は平均以下であり給水格差があることがここでも確認される。

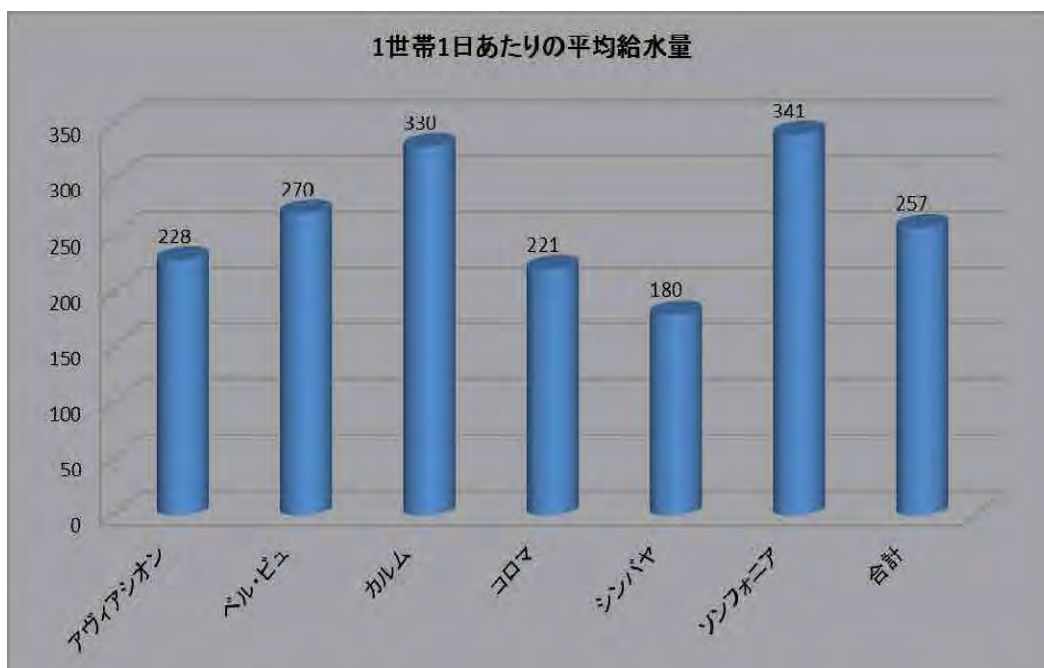


図 A5(3)-5 1 世帯 1 日あたりの平均給水量

f. 取水地点までの距離

シンバヤ、コロマに加えてソソフォニアでも取水地点までの距離が長く、かつ平均と最大距離の差が大きい。これは給水制限がある時間帯では、時間をかけて遠くまで取水に行く必要があるためと想定される。

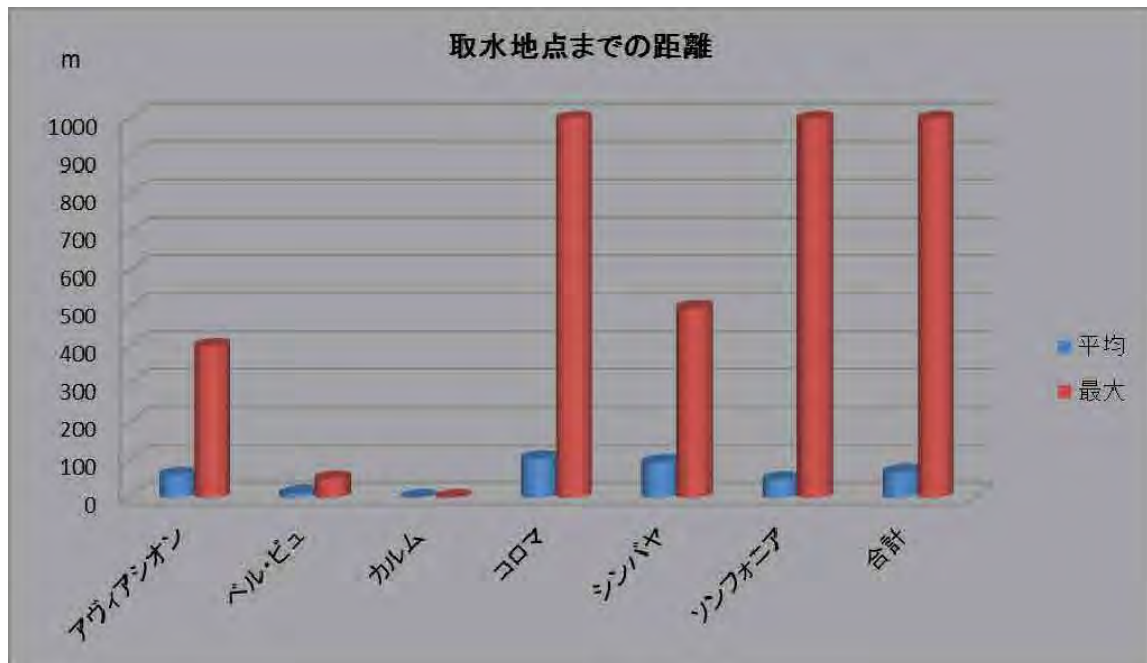


図 A5(3)-6 取水地点までの距離

e. 給水時間

給水時間ではコロマ地区が最大でも8時間、平均でも3.4時間と最も短い。続いて平均で5.8時間のシンバヤ、カルム地区となっており、高台地区と低地地区の給水格差が伺える。

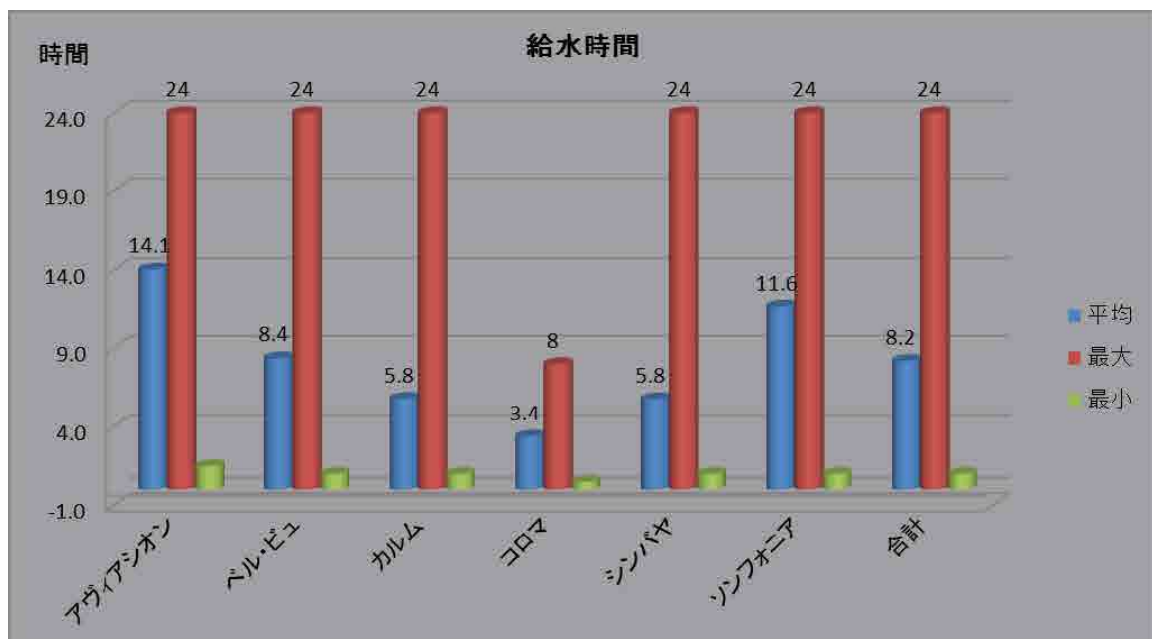


図 A5(3)-7 給水時間

g. 現況給水量に関する評価

水量に関しては、特にカルムとコロマの対象世帯 80%程度が不足を訴えている。その他の 4 地区においても概ね 5 割の世帯が水量不足と回答している。

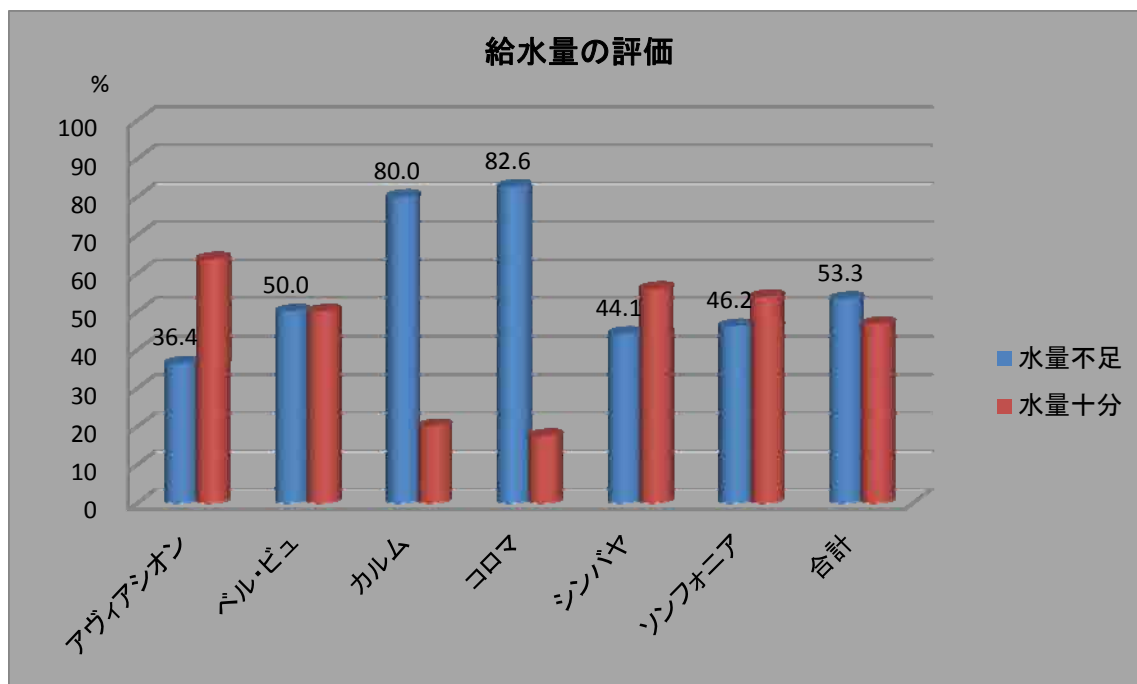


図 A5(3)-8 給水量の評価

h. 給水の状況

毎日給水されているかとの質問に対して、いいえの回答の割合がカルムでは 70%と高く、コロマ 50%、シンバヤ 30%となっている。

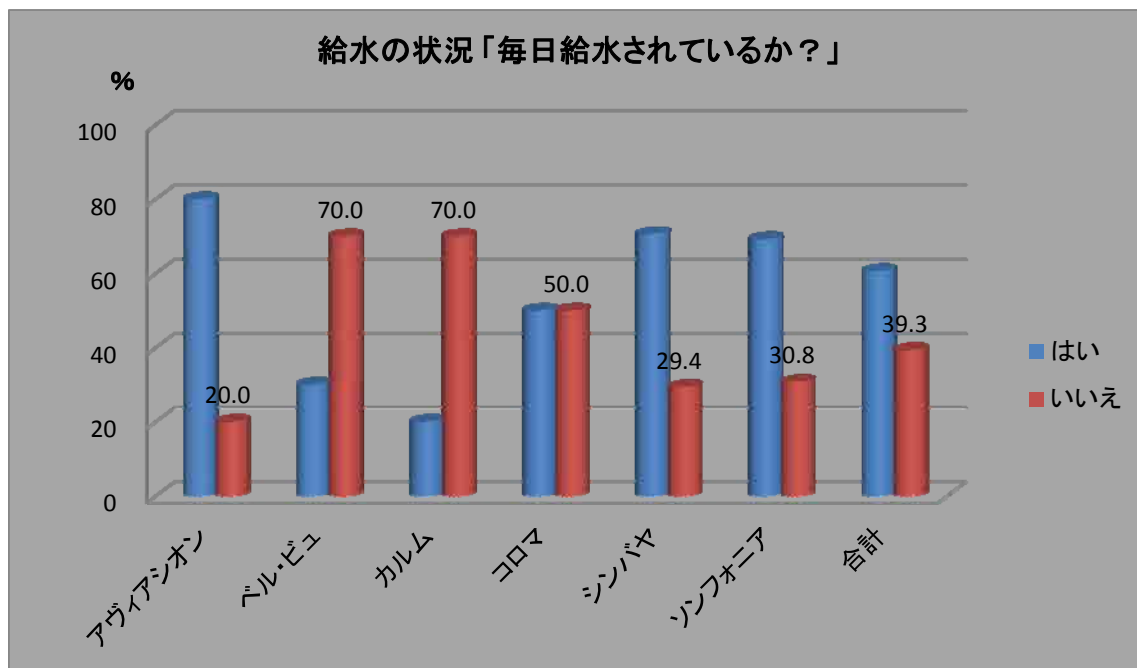


図 A5(3)-9 給水の状況「毎日給水されているか？」

i. 一週間の給水頻度

一週間のうち給水される頻度（日数）についてはカルムでは調査対象の100%が2～3日間と回答しており、コロマの80%も週3日以下の給水となっている。シンバヤはばらつきがあり、約50%が2～5日間の給水にとどまっている。

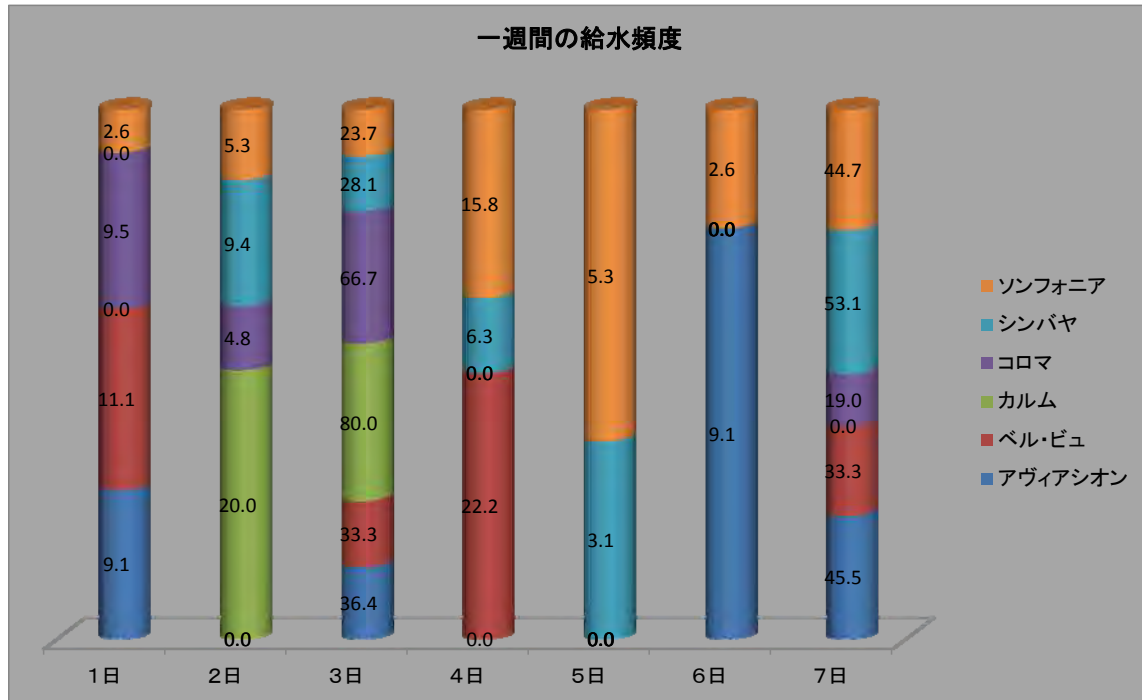


図 A5(3)-10 一週間の給水頻度

資料-5 参考資料

(4) 送水圧力検知・通報システム

資料-5(4) 送水圧力検知・通報システム

本送水圧力検知・通報システムは、無償本体で実施するものではなく協力準備調査期間中に既存の強化プラスチック複合管(FRPM 管)の破断事故が再発する可能性も排除できないことから、破断事故が発生した場合の被害の最小化策として設置され、その運用方法は以下の通りである。

H26 年に開始された首都飲料水供給改善計画フォローアップ協力で作成された FRPM 管漏水事故対応マニュアルでは、FRPM 管の破断事故の際、その周辺の住民の携帯電話等により SEG へ通報され、連絡を受けた SEG 職員は、担当職員を呼出し、FRPM 管の上流側、下流側の仕切弁を全閉することで FRPM 管からの漏水を止水することで対応している。

このように SEG はマニュアルに則り破断事故後の対応を行っているが、破断事故発生直後の迅速な対応による被害の最小化策として、協力準備調査では、次の図に示すような送水圧力検知・通報システムを検討した。本システムは、FRPM 管に GPRS モデムが内蔵されたデータロガーを設置し、FRPM 管内の送水圧力が設定値を下回った際、即座に SEG 職員の携帯電話に発報するものである。

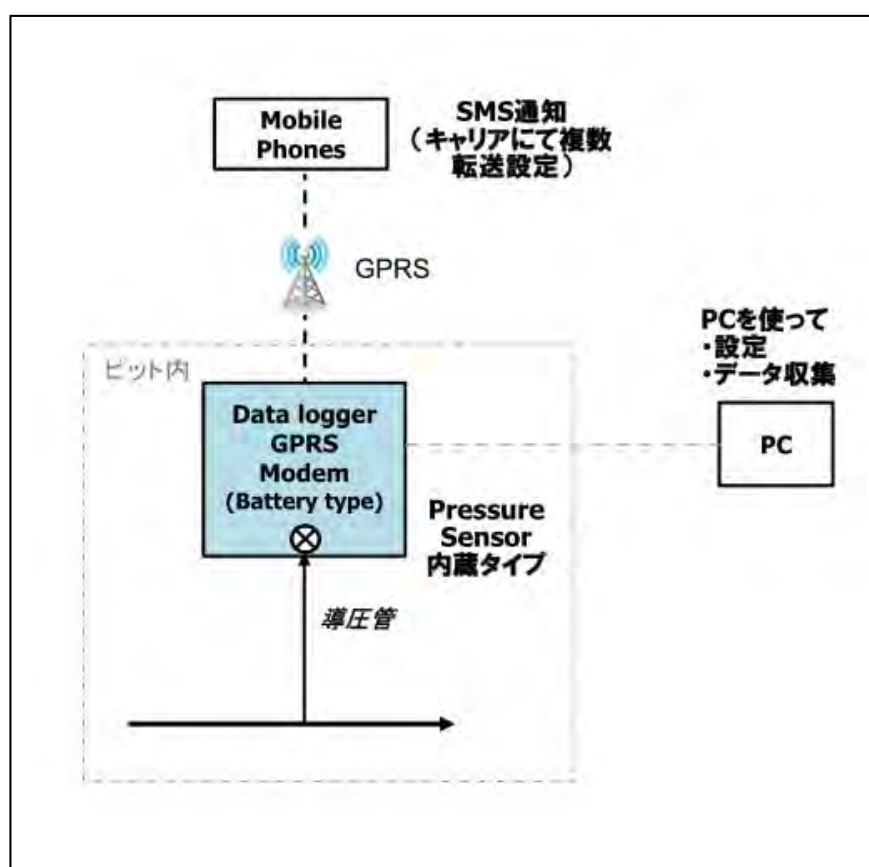


図 A5(4)-1 通報システム概念図

求められる送水圧力検知・通報システムの仕様は以下のとおりである。

1. 標準またはオプションによる圧力計内蔵
2. アナログ入力 1点または2点、接点（しきい値）

3. PC を利用したパラメータ設定、データ表示機能
4. 防水機能 IP68
5. 内蔵バッテリー寿命 5 年
6. SMS 送信機能
7. 外部アンテナ接続可能

上記仕様を満たすデータロガーを含め、送水圧力検知・通報システム構成に必要な機器類を以下の表に示す。

表 A5(4)-1 システム構成機器一覧表

品名	仕様	数量	備考
データロガー	バッテリー式 GPRS モデム、圧力計内蔵	2 台 (1 台予備)	しきい値による警報(SMS) 発報機能
専用ソフトウェア	データ表示用 パラメータ設定用	1 式	
パーソナル・コンピュータ (PC)	ソフトウェアインストール用 圧力データ収集・処理	1 台	PC メーカー汎用品 (デスクトップタイプ)
専用接続ケーブル	データロガー・PC 接続用	1 本	PC 側(USB)
専用外部アンテナ	ピット内設置用	1 式	
専用導圧管	送水管・データロガー接続用	1 本	接続用カップリング付
携帯電話 SIM カード	データロガー挿入	2 枚	ギニア国内携帯電話会社
取付金物類	データロガー用、外部アンテナ用、 SUS 製	各々1 式	

本送水圧力検知・通報システムの設置及びシステムの管理担当者、データ処理担当者等の関係者へ取扱いに関する講習会の開催は、2014 年度に派遣された短期派遣専門家（送配水施設維持管理）が行う。

資料-5 参考資料

(5) 試掘調査

資料-5(5) 試掘調査

(1) 調査目的

本調査で実施したコナクリ市の送配水システムの水理解析によって、高台地区に十分な量の給水が出来ないことが明らかになり、代替水源とその給水方法を検討した結果、試掘（揚水試験、水質検査含む）を実施することとした。

給水方法としては、検討当初、深井戸付公共水栓を検討していたが、調査の過程で SEG からより大きな給水量が期待できる水源井用（コバヤ深井戸群）における試掘を要請された。更なる検討の結果、コバヤ深井戸群の整備は本プロジェクトではなく、バイパス工事とともにフォローアップ協力のスキームで実施されるため、ここではこのコバヤ深井戸群で実施された試掘の結果について整理した。

(2) 試掘仕様

試掘仕様は以下の通りである。

■ 高台地区配水池用深井戸：1 井

（コバヤ深井戸群施設において、掘さく深度 100m、掘さく口径 10 インチ、ケーシング／スクリーン：PVC 製口径 200 mm）

(3) コバヤ水源井の試掘進捗と掘さく地点の検討

コバヤにおいて SEG がこれまで掘さくした井戸のポイントを下図に既存井、廃棄井として、試掘地点と比較して示した。



既存井	現在稼働中の井戸
新規掘さく孔	SEG が掘さくし、揚水試験が終わっていない掘さく孔
試掘孔	今回、準備調査で試掘し、生産井として採用予定の掘さく孔
廃棄井	SEG が掘さくし、掘さく孔所有の井戸で廃棄されたもの
試掘掘さく孔	今回の試掘で、採用されなかった試掘孔(予定深度まで掘さくできなかった)
不成功井	SEG がこれまで掘さくし、不成功井となったもの

図 A5(5)-1 試掘ポイント説明図

本地域では、地下水ポテンシャルの高い場所として、これまで多くの掘さくがなされ、現在は SEG によって 6 本の生産井から揚水がなされている。この地域の地質は、カロム半島を形成するダナイトの基盤岩の上に風化帯および粘土や礫（ダナイトの小片）の混じった堆積物、ラテライトが分布している。これに断層による破碎帯、亀裂帯があり、それらに地下水が賦存している。

リニアメント解析を行った結果、下図のように、南北と北西南東方向のリニアメントが卓越しており、地形上もこれに調和している。このリニアメント沿いに、湧水が出現し、それが河川となっている。

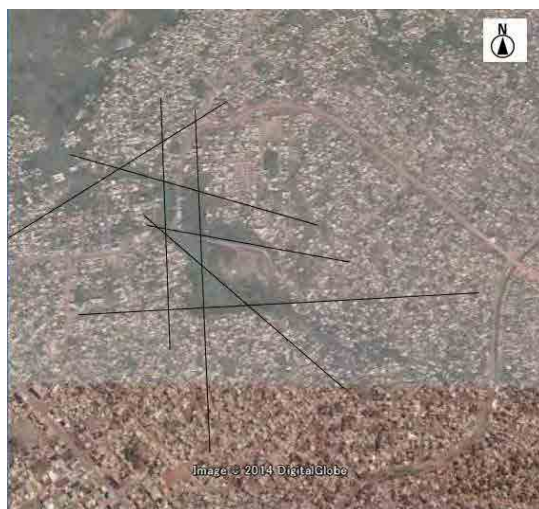


図 A5(5)-2 コバヤ地区 リニアメント解析

下図にコバヤ地区の水の流れを示す。北西南東に菱形の窪地ようになっており、降雨の激しいときには、水の流れの出口となる舗装道路付近（菱形の先端）では、鉄砲水のような状況となり、水位が 1m 以上上昇することもあるという。雨期においては、菱形の谷の低い部分では水位が地盤以上になり、河川に流れ込んでいる。



図 A5(5)-3 コバヤ地区 水の流れ

谷の中央部にはダナイトの小片を含んだ粘土が厚く堆積しており、これが掘さくを困難にしている。また、ダナイトの亀裂帯（破碎帯）は砂状になっている場所があり、これが優良な帯水層となっている。しかし、層状に連続するわけではなく、不連続である。電気探査で探査しても比抵抗では粘土と区別がつかないこともある。有効な手段としては、既存井と廃棄井、不成功井の情報から判断することである。しかし、当地では、廃棄井、不成功井のデータは記録になく、また、既存井の記録も整っていないわけではない。

試掘においては、基盤岩の亀裂帯をターゲットとして、これまで下表のとおり、候補地点から数メートルの間隔で距離をおき、4本の掘さく孔を掘った。しかし、上部（特にダナイトのブロックの混じった粘土層）の軟弱層のため掘さくが困難な状況である。うち、1本は65m深度まで達したが、ターゲットであるダナイトの裂隙水には至らなかった。

掘さく孔	掘さく期間	掘さく深度
FT1	7月3日～7月5日	25m
FT2	7月6日～7月9日	64m
FT3	7月9日～7月10日	30m
FT4	7月10日～7月12日	29m

掘さく孔の位置は上図に示した通り、谷の中心から順にFT4、FT3、FT1、FT2である。地表の谷にある小川は乾期にも涸れず、井戸と水源を等しくする地下水からの湧水が地表に流れ出ている。これらから地下構造を分析すると、FT4からFT2までは14mの距離であるが、明らかに谷の中央部に近いFT4が地層の軟弱さが激しくなっており、逆にFT2は64mまで掘さくすることができているが、上部からの崩壊と底部でも軟弱な状態が続き、FT4は粘土が液状になって掘さく不可能となった。

一方、既存井は谷の外側に分布しており、柱状図からも上部の破碎帯の深度は浅くなっている。

このことから、ある程度谷の中央部から離れた方が、上部の軟弱層による掘さくの困難さは解消されるものと考えられる。一方、川の岸にある2本は小川に近い場所にあるが、後背地が迫っているため、断層で切られ状況が異なるものと考えられる。

地下の想定模式図を下記に示す。

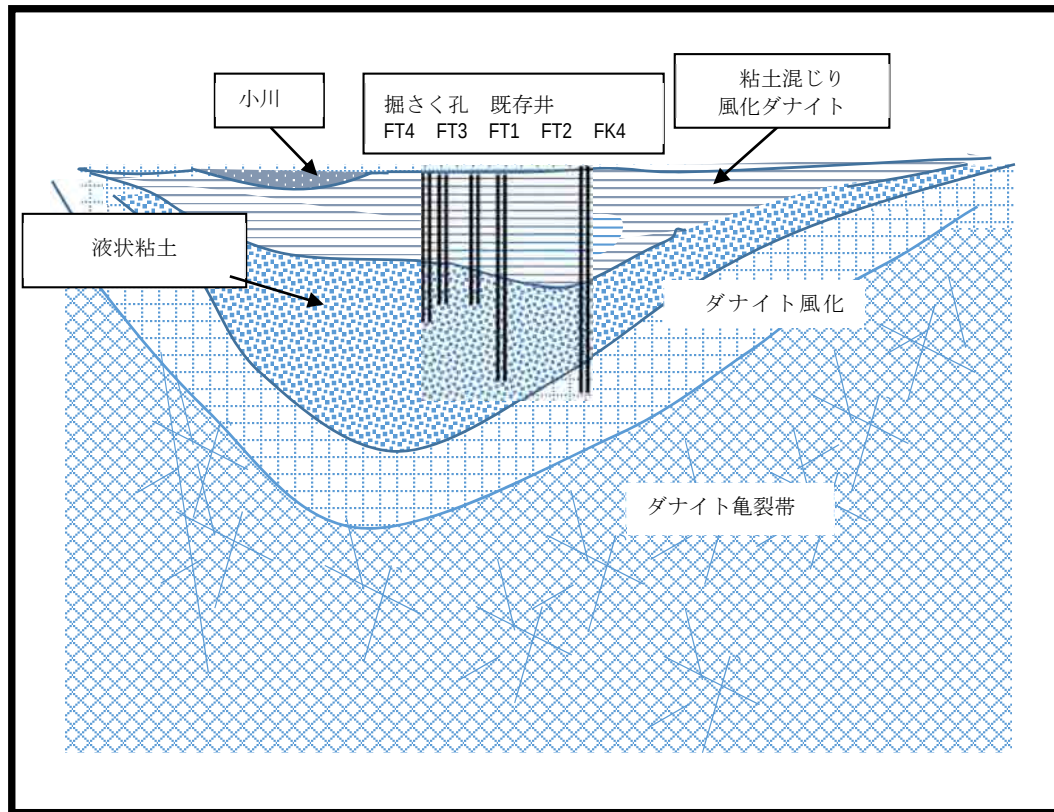


図 A5(5)-4 地下想定模式図

上記のような状況から、掘さく地点を移すことを検討していたが、液状化粘土にダナイトのブロックが混じった層を避けることが掘さくを進める手段である。次なる候補地を次の項目を検討して、決定した。

- ① コバヤ地区は既に複数の井戸が集まった深井戸群となっており、井戸間の干渉は避けることができない。このため、今後、SEGが井戸群の管理をするために役立たせるための情報が得られること。
- ② 液状化粘土層は、掘さく工事に支障を与えているので、できる限りこれを避けるべく、谷の周辺部を選択する。
- ③ 前回には把握できなかった過去の不成功井の情報を活かす。
- ④ 時間にも制限があるので、できる限り成果（揚水量）が得やすい場所を選ぶ。

(4) 水源井用深井戸試掘結果

試掘井の概要は次のとおりである。

掘削深度 (m)	ケーシング深度 (m)	ケーシング口径 (インチ)	揚水量 (m ³ /h)	静水位 (m)	最大動水位 (m)
99.8	81.36	8"	26	2.53	38.79

揚水試験は井戸の性能を知るための段階揚水試験、帯水層の水理定数を得るための一定量連続揚水試験と回復試験を実施した。

1) 段階揚水試験

この試験は、揚水量をいくつかの段階に分け、一つの段階で揚水を行い、水位が安定した後、次の段階に水量を増・減して揚水を継続する方法である。この試験によって井戸の性能について知ることができる。

試験は揚水量を4段階に分け各段階1時間揚水を行った。

水位差と流速の関係を両対数座標にX軸にQ、Y軸にsを示すと両者は直線関係にある。この直線の勾配は層流状態では45度であるが、乱流状態になると45度を超えるようになる。

段階試験の解析は、この関係を地下水の流れに応用して、各段階の揚水量(Q)と水位降下(S)を両対数座標にプロットして、層流と乱流の変曲点を求め、この変曲点を限界揚水量として求める方法である。

試験井における段階揚水試験の結果は次表のとおりである。

揚水量 m ³ /h	水位 GL- m	水位降下 GL- m	比湧出量 m ³ /h/m
9.00	5.16	11.52	0.78
18.00	9.68	16.89	1.07
25.00	33.00	18.15	1.38
30.00	44.00	41.32	0.73

比湧出量は、単位の水位降下によって揚水できる平均の水量のことで、揚水量/水位降下で表され、井戸の能力を示す数値として利用される。

2) 連続揚水試験

限界揚水量は上述したように両対数座標上に揚水量と水位降下をとり各段階の揚水量に対する水位降下をプロットして、変曲点を求め、それを、限界揚水量として求める方法があるが、この方法では井戸の構造上のロス等の問題等のより、変曲点が見出せなく、限界揚水量を特定できない場合がある。今回の場合は、25 m³/h から 30 m³/h の間に変曲点が想定される。この掘さく孔の前に、スクリーンを破損してしまった掘さく孔（直近（2 m）にある）は 28 m³/h で、水位降下は 18.15 m であった。このことから、26 m³/h で連続揚水試験を行った。

参考：スクリーンが破損掘さく孔（掘さく孔番号：BH5）の段階揚水試験

揚水量 m ³ /h	水位 GL- m	水位降下 GL- m	比湧出量 m ³ /h/m
14.00	19.10	11.52	1.22
20.00	24.47	16.89	1.18
28.00	25.73	18.15	1.54
40.00	37.88	30.30	1.32

* この掘さく孔はスクリーンが破損したため、生産井としては採用できなかった。

限界揚水量

井戸番号	限界揚水量 (m³/h)
BH 7	26

この掘さく孔の限界揚水量は、26 m³/h 程度と考えられる。適正揚水量及び設置用ポンプの揚水量については、後述する。

3) 水理定数の算出

水理定数には、透水量係数 (T)、透水係数 (K)、貯留係数 (S) がある。これらの係数を求める手法としては、一定量連続揚水試験と回復試験がある。解析方法として Jacob の方法を採用した。

1) 一定量連続揚水試験

□ Jacob の直線解析法

片対数方眼紙のタイス目盛りに t、算術目盛りに s をとって、t-s 曲線を作図する。log t の 1 サイクルにおける水位降下を Δs とすると

$$T = \frac{0.183 Q}{\Delta s} \quad \text{透水量係数 (m}^2/\text{s)}$$

$$K = \frac{T}{M} \quad \text{透水係数 (cm/s)}$$

2) 回復試験

□ Jacob の直線解析法

片対数方眼紙の対数目盛りに t/t' をとり、算術目盛りに s (残留水位降下) をとり、t/t' - s 曲線を作図する。1 サイクルの Δs を求めると

$$T = \frac{0.183 Q}{\Delta s} \quad \text{透水量係数 (m}^2/\text{s)}$$

$$K = \frac{T}{M} \quad \text{透水係数 (cm/s)}$$

次表に試掘井の水理定数を示す。ただし、連続揚水試験及び回復試験をグラフ化すると、複数の帯水層から異なった湧水量があると見込まれる。したがって、この掘さく孔の水理定数は、計算上求められたものと、実際とは異なり、下記の表に示した数値は目安となる値である。

水理定数

連続揚水試験	回復試験	平均
T: 278.7 m²/s	T: 80.9 m²/s	T: 179.8 m²/s
K : 1.62 x 10 ⁻¹ cm/s	K : 7.83x 10 ⁻² cm/s	K: 1.02 x 10 ⁻¹ cm/s

注 : T:透水量係数 K:透水係数

深井戸群施設地区 (コバヤ) の試掘結果は下記の通りであり、現在のところ連続揚水量 26m³/h が得られ、水質も WHO 飲料水ガイドライン値を満たしており、水源として採用できる。

表 A5(5)-1 水源井用深井戸の試掘結果

		備考
コミュニケーション	ラトマ	
カルティエ	コバヤ	
掘さくサイト名	コバヤ深井戸群施設	
工事期間	2014/9/1~9/14	掘さく開始から揚水試験完了まで
GPS 位置	N9° 38'50.83" W13° 36'4.66"	
標高(m)	16	
掘さく深度(m)	99.8	
ケーシング口径(インチ)	8	
ケーシング埋設深度(m)	81.36	
スクリーン位置(m)	43.4-49.24, 52.16-58.00, 63.84-66.76, 72.60-75.52	
風化層厚さ(m)	70.35	
岩盤層厚さ(m)	29.45	
連続揚水量(m³/h)	26	
静水位(m)	2.53	
動水位(m)	38.79	
地質	ダナイト	

表 A5(5)-2 水源井用深井戸の水質試験結果

No	SEG 地下水水源 の水質基準	WHO 飲料水質 ガイドライン値 (参考)※1	Kobya 試掘井
pH	6.5 - 9※2	-	7.7
電気伝導度 (μS/cm)	1100	-	108
蒸発残留物 (mg/l)	-	-	51
色度 (UCV)	<15	-	0
濁度 (NTU)	<2	5	1
鉄 (mg/l)	<0.2	-	0.06
硝酸性窒素 (mg/l)	<50	50	4.18
亜硝酸性窒素(mg/l)	<0.2	3	0.09
塩化物 (mg/l)	<250	-	18
硫酸塩 (mg/l)	<250	250	2
マンガン (mg/l)	—	-	0.4
カルシウム (mg/l)	—	-	19
マグネシウム (mg/l)	<50	-	0.12
フッ素 (mg/l)	-	1.5	0.2
カリウム (mg/l)	-	-	0
大腸菌群	0	0	0

※1:健康に基づくガイドライン値のみとした。

※2:pH の値は現行の WHO のガイドライン値で規定はない。SEG では処理過程や施設などで影響がある場合に規定しており、井戸付公共水栓では当てはまらない。

4) 結論

対象地域のカルム半島は、細長く北東－南西方向にのび、中央部に尾根がある。この尾根が分水嶺となり、雨期の降雨は表流水となって海に流れこむ。年間の降水量が 3,700mm を上回るほど大きく、また、表層に分布しているラテライトやダナイトの風化土壌の透水性が良いため、降雨はいち早く地下に浸透し、豊富な地下水の涵養源となる。半島全体にダナイトが分布しており、谷部となっている亀裂帯や破碎帯には特に豊富な地下水ポテンシャルがある。この様に、半島には複数の地下水ポテンシャルの豊富な地区があり、そこには SEG が水源井として使用する井戸群がある。コバヤ地区はそのうちのひとつである。

しかし、10 月から 5 月までの乾季には降雨が殆どなく、また、半島が地形的に傾斜地であり地下水の導水勾配が大きいため、地下水位の季節変動がかなり大きいことが予想される。一方、SEG が管理する水源用の井戸群には地下水位の観測記録はなく、コバヤにおける井戸群の運転記録は日常の揚水量の記録のみである。各井戸の水位計測は行われていないので、季節による地下水の水位変動や井戸群の地域的な可能揚水量の変化については不明である。

【揚水試験について】

今回、コバヤ地区で試掘調査時に行われた揚水試験は、適切に行われているものの、雨期（5 月 -10 月）の間（9 月）であったため、季節変動を踏まえた揚水量として見込めるものであるかは不明な点もある。季節的に過剰揚水となるリスクを避けるためには、ある程度の安全率を想定し、揚水量を決めることもできるが確実ではないため、乾期の水位降下時期に再度揚水試験を行い揚水量決定の確度を高めることが望ましい。その際に留意することは、地下水の揚水可能量（及び静水位）と降雨量（涵養される量）はリンクするものの、時間的にずれが生じることである。限られた調査期間で、このように大きく季節変動する自然条件を踏まえた設計を行うため、雨期と乾期での揚水試験を行うこととする。

【観測井によるモニタリングの必要性について】

海に囲まれた半島地域において、井戸群により特定の地域に集中して大量の揚水を行うため、観測井を設け地下水位と塩分濃度（電気伝導度）の長期変動を観測し、過剰揚水を避けるべく、井戸群の揚水を調整・管理する必要がある。従って、観測井は、地下水位の季節変動に加えて、井戸群ごとの過剰揚水による自然水位低下と塩水引き込みの長期変動（経年変化）を監視するために、井戸群の下流側（海側）の揚水井の影響圏外に、コバヤ地区、カキンボ地区にそれぞれ 1 本設置する。

安全で持続的な井戸群の開発・管理を行うためには、これらの対策が必要である。

現状では 26 m³/h の揚水量を期待できるが、他の SEG が掘った 3 本も揚水試験が未だ行われていない。このため、乾期に本試掘井とこれら 3 本を含めた計 4 本の揚水試験をフォローアップ協力のスキームで行い、井戸相互の干渉を検討し、その後、最終的な揚水量を決定する。

資料-5 参考資料

(6) 1 モニタリングフォーム案

資料-5 (6)1 環境モニタリングフォーム案

1. 住民からの要望・苦情（工事中）

番号	要望・苦情の内容	受付日	要望・苦情への対応	対応日
1				
2				
3				
4				
5				

2. 労働安全（工事中）

日時	場所	安全管理状況	事故・ケガ発生有無	事故状況・場所・回数等

3. 労働衛生環境（工事中）

日時	場所	衛生状況	病人発生状況	感染症に関する講習会・注意喚起等の実施状況

4. 景観（工事中）

日時	各現場*の整理整頓状況								
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9

*工事現場は配管工事 3 班、公共水栓 6 班の計 9 ヲ所（以下同様）

5. 大気汚染（工事中）

日時	現場の粉塵レベル（散水頻度）								
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9

6. 水質汚濁（工事中）

日時	現場の排水状況								
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9

日時	宿舎排水の水質			
	pH (ギニア基準 6.5-8.5)	BOD (25mg/l 以下)	COD (125mg/l 以下)	備考

7. 廃棄物（工事中）

日時	建設廃棄物の回収・処分状況								
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9

日時	現場事務所／宿舎廃棄物の回収・処分状況				備考
	現場事務所		宿舎		
	集積	回収・処分	集積	回収・処分	

8. 騒音・振動

（工事中）

日時	各現場の騒音レベル（ギニア基準 50db 以下）								
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9

(供与時)

深井戸	各深井戸の騒音レベル (最小値－最大値)				振動の有無	苦情の有無
	6:00-13:00 (50dB 以下)	13:00-15:00 (45dB 以下)	15:00-22:00 (50dB 以下)	22:00-6:00 (45dB 以下)		
No.1						
No.2						
No.3						
No.4						
No.5						
No.6						
No.7						
No.8						
No.9						
No.10						
No.11						
No.12						
No.13						
No.14						
No.15						

9. 地下水 (供与時)

深井戸	各深井戸の揚水量・水位				備考
	積算揚水量 (m3)	月平均揚水量 (m3/月)	静水位 (m)	動水位 (m)	
No.1					
No.2					
No.3					
No.4					
No.5					
No.6					
No.7					
No.8					
No.9					
No.10					
No.11					
No.12					
No.13					
No.14					
No.15					

資料-5 参考資料

(6) 2 環境チェックリスト

資料-5 (6) 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1 許 認 可 ・ 説 明	(1) EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書(EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) Y (b) Y (c) N (d) N/A	(a) ギ国環境調査・評価局 BGEEE に確認の上、EIA は必要なく、環境影響報告 NIE を作成、提出した。 (b) 現在当該国の手続きに従い、環境影響報告 NIE を提出済みであり、環境省より承認されている。 (c) 付帯条件はない。 (d) 上記以外の環境許認可は必要ない。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 対象地域におけるステークホルダー協議を 2014 年 4 月 4 日に開催し、給水施設の改修計画及び予想される負の環境影響等について説明し、参加者の意見を聴収した。 (b) 上記協議における参加者からのコメントを、設計に反映させた。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a) Y	(a) 配管ルート、施工方法について代替案を検討した。
2 汚 染 対 策	(1) 大気質	(a) 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はあるか。 (b) 作業環境における塩素は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) N (b) Y	(a) 消毒用塩素設備は深井戸付公共水栓に設置されるが、低濃度かつ微量であるため大気汚染の影響はない。 (b) 配管布設後の洗浄に塩素が使用されるが、低濃度かつ微量であるため問題ない。
	(2) 水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水の SS、BOD、COD、pH 等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 新規井戸から給水を受ける既存公共水栓にて発生する余剰水は浸透枳により地下浸透処理される。送水管排泥弁からの排水は、既存の排水路へ排出される。
	(3) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 汚泥等の廃棄物を生じる施設は本事業には含まれないが、工事中に発生する建設廃棄物は適切に処分される。
	(4) 騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 工事中に発生する騒音・振動は、緩和策を講じることにより、ギ国の基準以下となる。
	(5) 地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) 本事業による深井戸の揚水量は小さく、かつ対象地域の深層地下水は岩盤の裂隙水であり、地下水の低下による地盤沈下の恐れはない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
3 自然 環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) サイトは自然保護区内に立地していない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等)を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水(地表水、地下水)が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) サイト付近に原生林が存在する箇所があるが、対象サイトは住宅地であり、重要な自然や動植物は存在しない。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まない。 (c) サイトは既に開発された地域内のため、生態系への重大な影響は懸念されない。 (d) 地下水の取水量は、周辺地下水位に影響を与えない量(限界揚水量)の範囲内で設定されることから、周辺の水域環境に与える影響が極めて限定的である。
	(3) 水象	(a) プロジェクトによる取水(地下水、地表水)が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) 本事業により建設予定の井戸は、揚水試験の結果から周辺地下水へ影響を与えない適正揚水量にて揚水される。そのため、本事業による地下水揚水が周辺表流水や地下水の流れに及ぼす影響は無視できる範囲である。
4 社会 環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いが移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等、社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N/A (c) N/A (d) N/A (e) N/A (f) N/A (g) N/A (h) N/A (i) N/A (j) N/A	(a) 本事業予定地は、既存送水管が敷設されている細長い敷地に限られており、その土地は事業主の SEG が所有する公用地であるため用地取得の必要性はなく、非自発的住民移転は発生しない。一方、SEG の敷地内にも関わらず既存配管ルート上に居を構えている世帯や小規模な店舗を運営する商人があり、建物の一部を解体する可能性がある。これらは非合法占拠であるため、非自発的住民移転には該当しないが、工事により損失を受ける財産については補償または移転準備金による支援が必要である。配管路上の住宅や作業場の一部取壊しや市場露天商の工事期間中の一時立退きによって影響を受ける土地利用者に対して、ギニア国法制度及び JICA 環境社会配慮ガイドラインに沿った補償を行う。住民協議及び移転準備金にかかる調査は実施設計調査時に行う。 (b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)(j) 該当しない。
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトにより住民の生活に対し悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水(地表水、地下水)が、既存の水利用、水	(a) Y (b) Y	(a) 工事に伴い配管ルート上の商店や露天商は一時的な立ち退きが必要となることから、商業活動に負の影響が生じると考えられる。工事中の交通・往來の確保や一時的立ち退き

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
		域利用に影響を及ぼすか。		が必要な店舗への事前告知等の緩和策により影響を最小限とすることが可能である。 (b) 本事業の実施により、既存の水利用が改善するものであり、正の影響を与える。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 対象地域には文化遺産は存在しない。
	(4) 景 観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 対象地域には特に配慮すべき景観は存在しない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N/A	(a) 特に少数民族、先住民族へ影響を及ぼすコンポーネントはない。 (b) 該当しない。
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育(交通安全や公衆衛生を含む)の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 「ギ」国労働法(1994)を含む国内法によって規定された労働環境を遵守するため、問題は生じない。 (b) 上記労働法には、労働者の安全確保が義務づけられており、工事を担当する施工業者により安全配慮の対策が講じられる。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育等については、施工業者により実施される。 (d) 警備要員に対する教育指導等は施工業者により行われる。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
5 その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染(騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等)に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境(生態系)に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y	(a) 建設機材・車両の選定・慎重な運転・予防保守、適切な施工方法によって緩和する計画である。また、要望・苦情窓口の設置と苦情への対応により影響の最小化を図る。 (b) 事業対象地域は既に開発された地域であり、工事による自然環境への影響はほとんどない。 (c) 外部からの建設作業員の出入りに伴い、治安の悪化や感染症の増加等の影響が考えられる。施工業者により、工事関係者に対する啓発教育や治安対策を行い、犯罪や感染症増加を未然に防止する計画である。 (d) 送水管布設工事の際に主要幹線道路を横断して管路を布設する場合に、交通渋滞が発生する可能性がある。迂回道路の確保、片側交通の確保、交通整理員や標識の設置、工事内容と交通規制の事前告知等により渋滞緩和を図る。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制(組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性)は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) 提案されたモニタリング計画に従ってモニタリングが実施される。 (b) ギ国では環境モニタリング体制は確立されておらず、環境汚染物質の計測等も実施されていないことから、必要な環境項目について実施可能な方法と頻度を設定した。 (c) 事業者は主として、工事中に建設業者が行うモニタリングの監理、要望・苦情窓口の設置と苦情への対応を担当する計画である。供与後は井戸ポンプ運転記録による地下水位のモニタリング及び漏水事故防止のためのモニタリングを継続する。 (d) ギ国では環境モニタリング体制が未確立であるため、所轄官庁等への報告の方法、頻度は規定されていない。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、ダム、河川に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a) N/A	(a) 特になし。
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。	(a) N/A	(a) 国境を越える、もしくは地球規模の環境問題への影響は想定されない。

資料-5 参考資料

(6) 3 ステークホルダー協議議事録

資料-5 (6)3 ステークホルダー協議議事録

2014 年 4 月 4 日付けステークホルダー協議議事録ドラフト

議事日程：

- (1) 配水の現状についての概観及び JICA 調査の概要
- (2) 改善すべき送水管の計画及び設計
- (3) 生じうる社会的影響及び環境影響、改善のための有効な措置
- (4) 質疑応答
- (5) 計画実施予定案
- (6) その他

《ギニア国コナクリ市中部高台地区飲料水供給改善計画》実施に向けた準備調査に関するステークホルダー協議が、上記協議日程について 2014 年 4 月 4 日 10 時 30 分から 12 時 20 分まで Matoto コミュニオンにおいて開催された。

協議は、環境省、住宅省、エネルギー・水利省（SEG）の代表者を初めとして、計画沿線の区域や地区の責任者及びこれら地域の宗教指導者が参加して行われた。

始めに、Matoto 副コミューン長から計画の背景について説明があり、その中で計画対象地域やその重要性について触れ、現在ギニア国は困難に直面しているが、そうした困難な時に支援の実施を受諾してくれた投資者そして SEG に（円滑な実施に向けて）協力する必要があると参加者に述べた。さらに日本は常にそうした支援者であったことを言い添えた。本計画が無償資金協力であることは、その証左である。区域や地区の長及び宗教指導者に対し、それぞれの職務権限の範囲で、協議内容に従い、これを人々に知らしめるよう促した。

I- 配水の現状についての概観及び JICA の調査の概要

ギニア水公社(SEG)計画調査課課長である Camara Moussa Aboubacar 氏は、コナクリ市の給水問題、特に高台地区における給水の困難について説明した。また、複数回にわたる 1100mmFRPM 管の事故により送水管内の水圧を低下させて運転を行っていることから、給水事情がさらに悪化したことに言及した。彼は、より適切な送水管への交換が実施される前に日本政府が実施を検討した緊急対策についても説明した。この対策というのは、被害を抑制するために破断時に上流と下流で自動的に水を止める緊急自動停止弁を設置することである。しかしながら、3.5km にわたって送水管を交換したとしても、生産される水量は 15 年前の人口に対して計画されたものでしかないため、コナクリ市の水不足を根本的に解決することにはならないと述べた。根本的に問題を解決するためには上流の水生産を増大しなければならない。国際協力機構（JICA）による本調査は、1100mm 送水管の交換に加え、首都、主に高台地域の給水改善の一環として行われていることを説明した。

II- 改善すべき送水管の計画及び設計

日本人コンサルタントは、SEG の送水管の路線を一枚のボード上に示した。700mm 鋼管、FRPM 管及び FRPM 管の交換となる送水管の路線図である。コンサルタントは、この交換は難しく、特にアンタ市場及びトンボリアの計画始点において沿線住民により路線幅が狭められていると説明した。幾つかの場所においては、解体/再取付が必要となる。何故なら、計画は SEG の用地内で実施しなければならないからである。そして、SEG が送水管用地の境界を明確にしているこ

とに注意すべきであると述べた。用地内を占拠している者に出来るだけ早期に退去するよう求めることを約束している区域及び地区の責任者らは、この説明に強い反応を示した。

出席している区域や地区の長は、SEG の送水管用地内で不法に占拠している者に自分たちは加担していないことを互いに主張した。また円滑な実施に何ら支障とならないように協力する準備ができているとの発言があった。

SEG の広報担当部長である Nappeny Moïse N'POUNA 氏は、地区長や宗教指導者に対し、ギニア国に対する海外からの援助関係者は住民間の抗議や問題や誤解を好まないということを住民各自が理解するように啓蒙するよう強調した。このような課題に対応できるのは地区長であり、ギニアの将来の世代に有益となる事業を続けられるよう協力していきたい。

III- 生じうる社会的及び環境上の影響、改善のための有効な措置

計画が実施された時、何らかの所有物の破損や商店の一時的移転など、そして大気汚染、振動や騒音などの環境影響など、沿線住民の日常生活が悪影響を受けるのではないかという意見が出された。日本人コンサルタントは、環境省の部局の支援を受けてこうした影響を軽減する措置が取られると説明した。

BGEEE の代表者である MSYLLA Aboubacar 氏は、参加者が環境法規の順守に係る問題に関心を寄せたことを評価し、計画が実施された時には彼の部署は関連法規がきちんと順守されているかどうか監督し、違反があれば沿線住民のために是正することを約束した。

IV- 質疑応答

主な質問は、キソソなどのコナクリ市高台地区における給水、本計画によって影響を受ける人々に対する補償、新しい送水管の路線が直線となり、かつ水圧を低減させないために取るべき措置、そして工事を請け負う企業についてであった。

回答は以下の通りである：

- 最初の関心事に対して、SEG の Camara 氏は、最近着手した公共水栓の建設に加えて、コナクリ市高台地区において給水車による給水に取りかかかっていると述べた。
- 2 番目に関しては、計画は現在なお調査段階にあり、補償金支払いについては意見を述べることはできない、何故なら調査で計画したことを行政が承認するのを待たなければならないからであり、また相互の規定の中で決められなければならないからである、と述べた。さらに、それぞれのケースにつき現地調査を実施すべくローカルコンサルタントが雇われ、結果が調査報告書に盛り込まれると付け加えた。
- 岩本氏は 3 番目の質問に関して、契約者は日本の施工業者であり下請けはギニアの業者となると答えた。Camara 氏は、たくさんのギニアの業者が問合せを受け、法的書類が集められたと説明した。

V- 計画実施予定案

日本人コンサルタントの岩本氏は、ギニア政府の要請から始まり、調査を開始するための調査団の派遣、調査報告書の提出、調査の承認、そして政府間の交換公文を経て計画の実施に至るまでの本計画実施の可能なスケジュール案について説明した。これは 2015 年度始めまで至るものである。

VI- その他

社会・環境調査を実施している下請け会社である BEGIE のプレゼンの後、協議は祝福の言葉とともに閉会した。