

5.2.3 経営状況

水道会計は独立採算制ではなく一般会計に組み込まれている。今回の調査で市庁から1996～1998年における市庁の会計結果を入手し、次の表5.5に水道関連を取り纏めた。結果としては過去3年黒字となっているが、収入は年頭の収入予想に対して68%、68%、56%という実績となっている。

表5.5 ゴロカ1996～1998水道関係収支結果（単位：キナ）

内 訳	1996	1997	1998
収 入	682,769	550,233	594,908
水道料金	680,854	548,484	564,816
(予定収入)	(1,002,000)	(802,000)	(602,000)
有料工事収入	1,915	1,749	30,092
支 出	212,835	186,739	189,603
合 計	469,934	363,494	405,305

※出典：“Goroka Urban Local Level Government Financial Report 1996, 1997, 1998”

現在の顧客内訳は一般世帯で1000、業務用415、官庁16、教会及びその他31となっている。この他に、ゴロカ周辺地区の10村落に給水している。水道メーターは一般世帯では設置されておらず、業務用、官庁、教会等は半分以上が設置されない。現在、ゴロカでは全面的な水道メーター設置の企画が検討中であるが、結論はまだでない。

また、水道料金は次の表5.6に示すような体系となっている。今回の調査でゴロカの水道改善計画に関連して実施された「社会経済調査報告書、1998」を入手したが、一般世帯の平均収入が調査されていないため、正確な判断は下せないが、基本的に基礎料金が低いものと思われた。水道メーターの全面的な設置と同じに社会経済調査を再度実施し、料金体系を見直す必要があると思われる。

表5.6 水道料金体系（単位：キナ）

分 類	料 金
一般世帯（メーターなし）	100/年
"（メーターあり）	0.5/k _l （最初の200k _l まで） 0.7/k _l （201k _l 以上）
生産活動（メーターなし）	600/年
"（メーターあり）	0.5/k _l （最初の200k _l まで） 0.7/k _l （201k _l 以上）

5.2.4 水質管理

現在、浄水場にて浄水のpHを毎日検査し、総大腸菌及び糞便正大腸菌検査を外部機関に依頼

している状況であった。これら以外の項目は実施されていない。凝集剤の注入量はジャーテスターもないことから、目視で大体の濁度を判断し、決定しているとのことであった。また、塩素殺菌しているが残留塩素は機器もないことから計測されていない。以上のことから、原水濁度試験器（ジャーテスター）、残留塩素計等の必要最低限の水質検査機器調達が必要と判断された。

5.3 全体計画と本邦への要請

5.3.1 水需要量

過去、1995年にゴロカの上下水道に関する“Feasibility Study Goroka Water Supply and Sewerage Upgrading Project”が行われているが、水利用実態調査、水需要予測、開発計画、施設設計、積算、技術評価や経済評価は行われていない。水需要量に関しては、1995年、2005年、2010年及び2020年における生活用水の需要量提示しており、その他の需要量に関しては調査当時の950m³/日のみ提示し、将来予測は行われていない。また、経験的に現在の水需要量は12,000m³/日と提示している。

その他の需要が毎年10%等比級数的に増加すると仮定した場合、各年次における生活用水を加えた合計水需要量は次の表5.7のとおりにまとめられる。また、この目標年次と水需要からの開発計画は図5.5のようになると想定される。

表5.7 目標年次と計画施設

目標年次	生活用水需要量 (m ³ /日)	その他需要 (病院、大学等) (m ³ /日)	小計 (m ³ /日)	漏水率 (%)	日最大負荷率	合計 (m ³ /日)
1995	6,300	950	7,250	20	1.4	12,700
2000	7,300	1,530	8,830	20	1.4	15,500
2010	8,400	2,500	10,900	20	1.4	19,100
2020	9,000	4,000	13,000	20	1.4	22,800

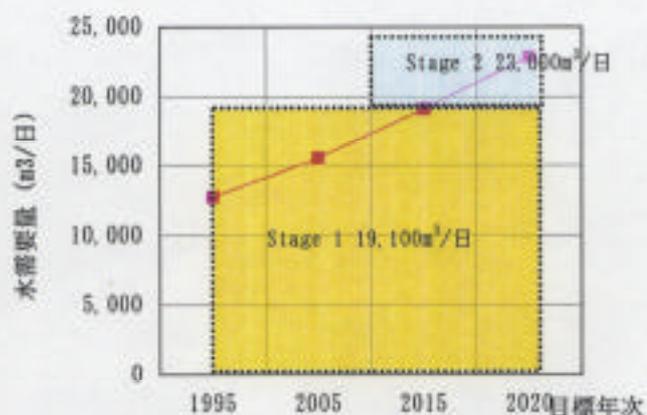


図5.5 目標年次と水需要量

5.3.2 施設計画と本邦への要請内容

本邦へは次のような内容を要請しており、全体計画から考えると緊急計画と Stage1 の一部を含む計画と位置付けられると思われた。

- ・ 取水施設の改修
- ・ 導水路／導水管（水圧鉄管部、浄水場までの鋼管部）の改修
- ・ 浄水場の拡張
- ・ 既存浄水場の改修（ろ過砂の交換、流量計の設置、注入施設の改修）
- ・ 配水池（1基）の増設
- ・ 既存配水池の改修（塗装、弁の設置）
- ・ 配水管網の敷設替（石綿管から鋳鉄もしくはPVC）
- ・ 水道メータの設置（10村落分）
- ・ 汚泥処理装置の設置
- ・ 水質分析キットの調達

5.3.3 取水及び導水施設

(1) 取水施設

取水堰左岸の下流側取付部の護岸として石積み擁壁を設け取水部の安定性を図ると共に取水口背面の石積み護岸堤は石積み等で整形する。また、今まで流量が観測されていないため、流量観測を数回実施し取水量を把握しておく必要がある。

沈砂池の排砂ゲートはまだ使用可能ではあるが、ゲートの巻上げ棒が曲がっており今後どの位使えるか不明であること、設置後かなりの年数を経ており耐用年数に近いこと等から新しいゲートと取り替えることが望ましい。

(2) 導水路

- ・ 側壁の石積み流失個所の補修
- ・ 水路の排砂
- ・ 汚濁が予想される個所の山側での側溝の設置及び谷側への水抜き
- ・ 導水路、調整池手前でのゴミ除去用のスクリーンの設置
- ・ 必要な個所でのフェンスの設置

(3) 調整池

- ・ 側壁の石積み流失個所の補修

- ・排砂
- ・交互排砂システムの設置
- ・フェンスの設置

(4) 導水管（水圧管路部）

- ・導水管の取り替え
- ・圧力調整弁の設置

(5) 導水管（発電所跡～浄水場）

この部分の導水管は石綿管とされていたが浄水場付近は鋼管であることから、地中部分等よく確認する必要がある。鋼管の場合は取り替える必要はないと考えられるが、管径等が全体のシステムと整合しない場合は見直す必要がある。

5.3.4 浄水場

「5.2.1 (3) 浄水場」で述べたごとく、既存ろ過池のろ過速度が不明であるため、処理能力は 6,500～14,600m³/日と推定される。仮に既存浄水場の処理能力を 14,600 m³/日とした場合は、2000 年程度まで可能と判断され、また、処理能力が 6,500m³/日の場合は 2000 年で 9,000m³/日の処理能力を持つ浄水場を増設する必要がある。

以上のように、既存浄水場のろ過速度により要請のあった浄水場の増設については現段階では議論できないため、本格調査時にろ過砂の粒度分析等により確認し、浄水場増設の必要性について決定されたい。また、現地側が確保している浄水場敷地面積等を確認し、浄水場諸元を設定する必要がある。加えて、水需要予測も 1990 年のセンサスをもとに行われていることから、簡易な方法にて現在人口を把握し、再度需要予測し、浄水場増設の検討をする必要がある。

5.3.5 配水施設

(1) 配水池

“Feasibility Study Goroka Water Supply and Sewerage Upgrading Project”で提示している生活用水の水需要量と今回想定したその他の需要量をもとに、配水池必要量を 1 日分の水需要量と仮定した場合、次の表 5.8 のような配水池の設置計画になるものと思われる。従って、今回 PNG 側が要請している新規配水池は 2 基（5,900m³ 及び 2,800m³）もしくは 1 基

(8,700m³)程度になるものと思われるが、前述の浄水場と同様に本格調査時に水需要予測を行い配水池容量を決定されたい。

表 5.8 配水池増設計画

目標年次	必要容量 (m ³)	計画容量 (m ³)	基数	配水池 (m ³)					
				R1	R2	R3	R4	R5	R6
1995	12,700	12,700	3	2,280	4,600	5,900			
2000	15,500	15,500	4	2,280	4,600	5,900	2,800		
2010	19,100	19,100	5	2,280	4,600	5,900	2,800	3,600	
2020	22,800	22,800	6	2,280	4,600	5,900	2,800	3,600	3,700

※着色部は既存配水池

(2) 配水管

配水管は基本的に既存石綿管は全面的に敷設替が必要と判断されるが、過去管網計算結果により管径が決定されているように見うけられない。従って、本格調査時に水需要予測をもとに管網計算を実施し、管径及び延長を決定されたい。

また、町の規模を考慮すると火災時の検討も必要と思われ、消火栓設置も考慮するべきと判断する。あわせて、ローレンガウと同様に各戸給水用水道メータの調達も検討する必要がある。今回の調査期間中、現地側関係者にメータの必要性に関し、問合せしたが回答がないため、本格調査時に確認されたい。

5.4 水道事業の総合的評価

ゴロカ水道事業の問題点と留意点を次の表 5.9 に取り纏めた。基本的に、浄水場の増設の問題を除き、石綿管の敷設替により給水事情は安定したものになると判断する。また、将来的に水道メータ設置による、業務量の増大と人員補強等が予想される。

表 5.9 ゴロカ水道事業の問題点と留意点

分類	内 容	問題点及び留意点	調査又は対策案
既存施設	取水施設	① 取水堰下流左岸部の洗掘 ② 取水口背面護岸堤の巨石流用 ③ 排砂ゲートの老朽化	① 護岸擁壁の設置 ② 巨石による護岸の修復 ③ ゲート取替え
	導水施設	① 導水路・調整池側壁が部分的に崩壊 ② 家畜の汚水・ゴミ等が流入 ③ 水路内・調整池の堆砂 ④ 暗渠部の状況不明 ⑤ 導水管の老朽化	① 側壁の補修 ② 側溝・フェンスの設置 ③ 排砂・交互排砂システム ④ 水を止めて調査 ⑤ 管路取替え
	浄水施設	① 流量計が設置されていないため、流入量、各処理施設の処理量が確認できない。 ② ろ過砂は 10 年を経過しているため、目詰まりを起こしている。 ③ スラッジ放流先の水路の水を利用している住民がいる。	① 流量計設置にて対応。 ② ろ過砂の取替えにて対応。 ③ 処理施設（汚泥脱水等）を敷地内に設置
	配水施設	① 既存配水管図面に管種及び管材が一部不明なところがある。 ② 人口のセンサスが行われておらず、現在人口により水需要量が確定できない。 ③ 現地側で F/S を実施しているが、管網計算が実施されていない。 ④ 消火栓等の消火施設を考慮する必要があると思われる。 ⑤ PNG 側の目標年次は本邦無償資金協力の目標年次とマッチしていないため、配水本管の口径決定、本格調査時に協議する必要がある。	① 本格調査時の再度確認し、数量を設定する。 ③ 本格調査時に前述の水需要量より、管網計算を実施し、施設内容を確定する。 ④及び⑤は③と同じ。
運 営	維持管理	① 現在の体制は概ね運営できる最低ラインであり、将来的には若干名の増強が必要となる。また、併せて、電機機械関連の協力隊員による技術協力も検討する必要がある。 ② 凝集材注入量は目視で決定しており、残留塩素等の水質検査が実施されていない。	② 最低限の水質検査機器（ジャーテスター等）を調達にて対応。
	経営	① 将来的に水道メータを設置する場合、料金徴収システム、会計方式、検針等確立のため、新規職員の採用、会計書式等の準備を行う必要がある。	① 今回の調査期間中、水道メータ設置を検討中であることを確認したが回答は得られていないため、本格調査時に要請項目に含めるかどうか検討する。

5.5 協力範囲

5.5.1 施設建設規模

「5.3 全体計画と本邦への要請」並びに「5.4 総合評価」をもとに、要請内容は緊急計画と将来計画の一部と位置付けられる。既存浄水場の処理能力が不明確なところがあるが、表 5.7 で便宜的に推定した水需要予測をもとにすると次のような施設内容と規模になるものと思われる。尚、施設は水需要予測の見直し結果により規模が縮小される可能性があることに留意されたい。

表 5.10 主な施設の規模

	Case1	Case2
条 件	既存浄水場ろ過速度が早い場合	既存浄水場ろ過速度が遅い場合
取水施設	① 取水堰下流護岸擁壁の設置:約 15m ② 取水口背面の石積み護岸堤の整形 ③ ゲート取り替え	同左
導水路	① 側壁の石積み流失個所の補修 ② 汚濁が予想される個所の山側での側溝の設置及び谷側への水抜き ③ 導水路、調整池手前でのゴミ除去用のスクリーンの設置 ④ 必要な個所でのフェンスの設置	同左
調整池	① 側壁の補修 ② 交互排砂システム ③ 排砂 ④ フェンスの設置	同左
導水管	① 管路取替え ② 圧力調整弁の設置	同左
浄水場	① 既存浄水場のろ過砂の取替え ② 既存浄水場へのメーター類設置 ③ スラッジ処理施設又は沈砂池の建設 ④ 注入施設の改善	① 同左 ② 同左 ③ 目標年次を 2000 とすれば処理能力 9,000m ³ /日の浄水場増設 ④ スラッジ処理施設又は沈砂池の建設 ⑤ 注入施設の改善
配水施設	① 2 基 (5,900m ³ 及び 2,800m ³) もしくは 1 基 (8,700m ³) ② 既存石綿管敷設替 (鋳鉄管、PVC) ③ 消火栓設置 ④ 水道メータの調達	① 同左 ② 同左 ③ 同左 ④ 同左
概算 工事費	12.0 億円	25.8 億円

5.5.2 供与機材

維持管理用車両や建設機器に関する供与機材については特に必要ないと判断されるが、原水水質分析機器の供与が必要と判断され。次の機器程度で十分なものと判断される。

- ・濁度計
- ・ジャーテスター
- ・残留塩素計

5.5.3 本計画の効果と妥当性

現在、ゴロカではなんとか衛生的と判断される生活用水の供給しており、安定的な供給と将来の対策が技術的な課題と思われた。水需要予測や既存浄水場の処理能力で不明な点があるが、現在の需要量に対しては既存施設の改修や敷設替で安定性は確保できるものと思われる。

また、建設の際は、現在の給水を停止することは難しいものと判断されるため、不断水による工事計画を策定する必要があると思われる。この点についても、本格調査時に現地側と協議する必要がある。