

ネパール連邦民主共和国
上下水道省 (MoWSS)
ネパール水道公社 (NWSC)

ネパール国
ポカラ上水道改善計画
準備調査報告書
(先行公表版)

平成 28 年 9 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 NJS コンサルタンツ
八千代エンジニアリング株式会社

環境
JR
16-087

要 約

1. ネパール国の概要

ネパール連邦民主共和国（以下、ネパール）は、東、西、南の三方をインドに、北方を中国チベット自治区に接する西北から東南方向に細長い内陸国であり、人口約2,649万人（ネパール中央統計局、2011年人口調査）、一人当たりGDP 68,683 NPR（約703 USD）（2013/2014年度、ネパール中央統計局）となっている。

国土は、世界最高地点エベレスト（サガルマータ）山を含むヒマラヤ山脈および中央部丘陵地帯と、南部のタライ平原から成る。このため、ヒマラヤ登山の玄関口としての役割を果たしている。面積は約14.7万km²で北海道の約1.8倍である。

多民族・多言語国家（インド・アリア系の民族と、チベット・ビルマ系民族）であり、民族とカーストが複雑に関係合っている。また、宗教もヒンドゥー教（元国教）、仏教、アニミズム等とその習合が混在する。

2. プロジェクトの背景、経緯および概要

ネパールにおける上水道セクターでは、給水水質・給水制度・設備投資等の課題を抱えている。これらの課題の解決をネパール政府も重視しており、「第13次3か年計画（2013/14～2015/16）アプローチ・ペーパー」においても、「安全な飲料水と衛生サービス」を重要課題として、2017年までに全ての人々に対して信頼出来る給水および衛生サービスを提供することを目指している。また、「国家上下水道政策（2009年）」でも、水量・水質・サービスに関する需要と供給の不均衡の解消を課題としている。

ネパール西部に位置するポカラ市は首都カトマンズに次ぐ本事業の対象地であり、ネパール第2の都市として人口約25万人を抱え、かつ最大の観光都市として年間約23万人が訪れている。このようにポカラ市は多くの人口・観光客を抱えるにも関わらず、ポカラ市における水道サービスは給水水質・給水頻度・設備投資等の面で課題を抱えている。

具体的には、給水水質に関し、54%の家庭で濁度がネパールの飲料水質基準の5 NTU を大幅に上回る50 NTU以上に上がり、またその状態は雨季に50日以上続く。併せて、適切な浄水処理・塩素注入が行われていないため、98%の家庭で大腸菌が検出されている。このため、飲用水としてはペットボトル水や簡易フィルターによるろ過後の水を利用している。給水頻度に関しては、適切な配水システムが整備されていないことから、給水エリア内（給水エリア内の給水普及率は96%）の住民のうち21%が週7日給水を受けている。一方、23%の住民は週1日のみの給水であり、同じ市内での不均等な給水頻度が課題となっている。給水頻度が低い地域では、タンクを設けることで給水時に水を溜め、断水時にこれを利用する等の不便が生じている。更に、NWSCでは過去数年間の経常収支は赤字であり、2014年時点での累積赤字は10億円に上っている。2014年に大幅な水道料金の値上げを行って赤字解消に努めているものの、水道サービス改善のための自己資金による設備投資は困難な状況にある。

このような背景のもと、ネパール政府は水道施設の整備（沈砂池の新設、浄水場の新設および配水管網の更新等）により、ポカラ市における給水サービスの向上を図るため、2014年3月に我が国政府に対し無償資金協力「ポカラ上水道改善計画」（以下、本事業）が要請された。

これを受け、日本国政府は、ネパールのポカラ市の給水事業計画に係る協力準備調査を行うことを決定し、JICA は 2015 年 4 月初旬～6 月初旬と 7 月初旬～9 月初旬まで概略設計、および 2016 年 7 月に概略設計概要説明のための調査団を同国に派遣した。

概略設計の結果を受け、本事業はポカラ市における水道サービスの課題（給水水質・給水頻度等）を改善するために、浄水施設の新設を含む水道施設の整備を包括的に行うものであり、水道サービスの改善を通じ、ポカラ市住民の生活環境の改善とともに、ポカラ市の主要産業である観光業にも裨益することを目指している。併せて、濁度を含む給水水質の改善・各戸メータ等の整備に伴い、適切な料金徴収が可能となり、ポカラ支所の増収が期待される。

また、本事業はネパール政府が掲げる重要課題の解決を支援するものであり、プロジェクトの実施を支援する必要性および妥当性は高い。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

協力準備調査において、ネパール政府の要請内容と現地調査および協議の結果により、計画対象地域をポカラ市の中心部 21 地区とし、目標年次 2025 年、計画給水人口 405,881 人および浄水場処理能力 41,000m³/日を設定した。

その他、水道施設の基本設計方針は以下の通りである。

- ① 本事業における計画浄水処理水量は、Mardi 川の既設取水堰からの取水量および既設導水管能力より、41,000m³/日とする。
- ② 対象給水区域は、NWSC と協議のうえ旧ポカラ行政区（Ward No.1～No.18）に加えて、3 つの新行政区（Ward No. 19, 26, 28）の一部地域に給水を行うものとする（現在の NWSC の給水エリアを対象とする。ポカラ市全域を対象とするものではない）。
- ③ 本事業の計画目標年については、NWSC による水道事業実施から 15 年後、計画策定時から 10 年後を目標年次として設定することとした。すなわち、計画策定を 2015 年、供用開始を 2020 年、目標年次を 2025 年として設定した。
- ④ 現在のところ、浄水処理を行わずに給水しているため水道水の濁度が高く、また塩素も適切に注入されていないため、給水栓から大腸菌群が検出されている状況である。本事業では、浄水処理施設の建設および主要施設への塩素処理施設の設置を行い、給水水質の大幅な改善を目指す。
- ⑤ 現状では、市の一部において 7 日/週の給水がある一方、多くの地域においては 1～3 日/週程度の給水頻度になっている。本事業では、送配水施設を整備し、需要者への均等な配水システムを構築し、給水時間の制限はあるものの、7 日/週の配水を行うものとする。
- ⑥ 現在使用されている Mardi 川を水源とする取水堰および導水管は調査の結果、使用できるものと判断し、既設施設を使うものとする。ただし、一部の露出・漏水が認められた導水管については、洪水に対する脆弱性が認められたため敷設替えを行うものとする。また、既設取水堰から沈砂・沈殿池に自然流下で送水するため、摩擦損失を抑えることを目的として一部の導水管については敷設替えを行う。さらにセティ川との合流地点の既設水管橋部については、管の敷設レベルが過去の洪水位より低いため、災害に対する事前の策として導水管を河床の下に敷設替えを行う。
- ⑦ 電力供給が不安定であるため、できるだけ電力を使わない水道施設とする。従って、新設す

る沈砂・沈殿池および浄水場から配水池および給水区域への配水は、運転維持管理費を低減させるため、基本的にポンプを使わずに自然流下により行う水道システムとする。

表-1 概略設計概要

項 目		事業内容
施設建設	導水管	φ 800mm、延長 1.2km (敷設替え)
	沈砂・沈殿池	42,000m ³ /日
	浄水場	緩速ろ過池 41,000m ³ /日
	送水管	φ 300-500mm, 管延長 7.9km
	配水池・高架水槽	配水池 2 池、高架水槽 1 池
	配水本管	φ 150-500mm, 延長 49.8km
	配水支管	φ 50-150mm, 延長 52.9km
	給水管	φ 13mm, 7,300 カ所
施設改良	既設配水池 2 箇所	配水池改良、塩素消毒設備 流量計 φ 200-400mm
	既設高架水槽	流量計 φ 200mm、φ 400mm
	既設井戸 (3 箇所)	流量計
資機材調達	給水メータ	9,000 個
	水質分析機器	一式
	小型掘削機	2 台
	管探知機	2 台
	バルブ探知機	2 台
ソフトコンポーネント (S/C)		- 浄水場 運転・維持管理 - 配水システム 運転・維持管理 - 給水管敷設 施工管理技術 - 水質測定・管理
実施設計・施工監理		一式

4. プロジェクトの工期および概略事業費

プロジェクト実施に必要な工期は、実施設計として 6 ヶ月、入札手続として 3 ヶ月、建設工事および機材調達として 30 ヶ月、ソフトコンポーネント実施を含む全体工期は約 46 ヶ月である。全体事業費は、約 51.40 億円（日本側負担分約 48.13 億円、ネパール国側負担分約 3.27 億円）と見込まれる。

5. プロジェクトの評価

以下に示すとおり、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

(1) 妥当性

本事業はネパール政府が掲げる重要課題（2017 年を目標としたすべての人々への信頼できる給水および衛生サービスの提供）の解決に資するものであり、加えて我が国の国別援助方針における支援方針（持続可能で均衡のとれた経済成長のための社会基盤・制度整備としての社会・経済インフラの整備支援）とも一致している。

さらに、社会条件調査やステークホルダー会議によると、ポカラ市住民の本事業に対する期待は大

きい。また、水道サービスの向上は、ポカラ市における主要産業である観光業に対しても裨益することが想定される。以上より、本事業の実施を支援する妥当性は高い。

(2) 有効性

本事業の実施により期待されるアウトプットに関しては、以下の定量的効果および定性的効果が見込まれる。

1) 定量的効果

本事業を実施することにより、以下の定量的効果が見込まれる。

表-2 定量的効果指標

指標名	基準値 (2015年実績値)	目標値 (2023年) ^{*1)} 【事業完成 3年後】
1.水質 (濁度、残留塩素)	濁度： 4~419 NTU ^{*2)} 残留塩素： 0.0 mg/L ^{*2)}	濁度： 5 NTU以下 ^{*4)} 残留塩素： 0.5 mg/L以上 ^{*4)}
2. 給水頻度	7日/週： 21% ^{*3)} 3-4日/週： 56% ^{*3)} 1日/週： 23% ^{*3)}	7日/週： 100% ^{*5)}

*1): 目標値の対象年は、2020年の事業完成から3年後の事後評価が行われる2023年と設定した。

*2): Bindhabasini 配水池での2015年雨季の測定値 (別添資料 6-6 参照)。

*3): 社会調査および NWSC の窓口における顧客へのヒアリング調査の結果を踏まえて設定した。(別添資料 6-13 参照)

*4): いずれも浄水場出口 (浄水池) で測定。

*5): 2023年時点での NWSC の給水エリアが対象。

a) 浄水の水質

本事業で建設される浄水場による水質改善の効果を測る。

ポカラ市においては現在のところ、浄水処理せずに給水しているために、水道水に濁りが見られ、塩素も適切に注入されていない状況である。本事業において給水水質を改善するため、新たに浄水場が建設され、主要施設に塩素処理施設が設置される。

これらの施策の効果を定量的に計測するため、新設浄水場の出口 (浄水池) において浄水をサンプリングし、水質を測定する。測定項目は、ネパールで毎日測定を義務付けている項目であり、かつ本事業の実施により改善が見込まれる項目として濁度および残留塩素とする。水質の基準値 (表 -2 における2015年の実績値) は、調査団が実施した Bindhabasini 配水池での雨季の測定値とする。

水質の目標値は、ネパールの水質基準を参考に、濁度 5 NTU 以下、残留塩素 0.1mg/L 以上とする。ただし残留塩素については、給水栓で 0.1mg/L を維持するためには、送配水管網での塩素の消費を考慮する必要があるため浄水場出口で 0.5mg/L 以上を確保することを定量的効果指標における残留塩素の目標値とする。

なお、ネパールの残留塩素の基準値は、0.1~0.2mg/L と上限および下限が設定されている。ネパール国基準の上限値は日本の基準値である 1.0mg/L 以下や WHO の基準値である 5.0mg/L 以下と比較するとかなり低い。また、なお、残留塩素の最低値は、どこにおいても (浄水場出口、配水池、給水の末端等) 基準値を確保する必要がある。

定量的効果指標の目標年は、供用を開始する2020年の3年後とし、2023年とする。モニタリング

は、NWSC が当該地点でサンプリングし、浄水場内の水質試験機器を使って水質検査を実施する。

b) 給水頻度

本事業で実施される送配水施設整備による給水頻度の改善度合を測定する。

2015 年に調査団が実施した社会条件調査および NWSC の水道料金支払い窓口における顧客へのヒアリング調査によると、市の一部において 7 日/週の給水がある一方、多くの地域においては 3 日/週以上の給水頻度であり、市の南部では 1~2 日/週程度の給水頻度になっている。

本事業では、対象地域において送配水施設を整備し、需要者への均等な配水を目指し、給水時間の制限はあるものの、7 日/週の配水を目標としている。

よって、定量的効果指標における給水頻度の目標値は、すべての地区において、7 日/週を目指すものとする。

測定項目は、1 週間における平均的な給水日数とし、給水頻度のベースラインは、2015 年に調査団が実施した社会条件調査および NWSC の窓口における顧客のヒアリング調査結果とする。

給水頻度のモニタリングは、NWSC によって、窓口に来た顧客にヒアリング調査を実施するものとする。

2) 定性的効果

本事業を実施することにより、以下の定性的効果が見込まれる。

a) 漏水量の削減・給水圧の適正化に伴う水道サービスの改善

ポカラ市の漏水率は 36%と推定され、水資源を有効に活用できていない状態である。本事業において、漏水が多発している老朽管を敷設替えし、また給水管を一部更新する。さらに、既設および新設配水池を中心とした配水区域を設定し、配水圧力を適正化する。これらの施策により、漏水量の削減が見込まれる。それにともない、水道サービスの改善を図ることができる。

b) 給水メータの更新・無収水量の低減による NWSC ポカラ支所の料金徴収の増加

本事業において約 9,000 個の給水メータを NWSC に調達し、故障している給水メータを交換する。これによって使用量に応じた料金徴収が可能となり、さらに市民による水の使い過ぎや浪費を抑制することができる。また、無収水量（特に漏水量）を低減することによって、給水量を増やすことができ、料金収入を増加させ、NWSC ポカラ支所の安定した経営を行うことができる。

c) NWSC ポカラ支所の財務基盤強化、およびポカラ市住民の生活環境の改善

上記 a)、b)を受け、本事業実施によるインパクトとしては、NWSC ポカラ支所の財務基盤強化、およびポカラ市住民の生活環境の改善への寄与が期待される。

ネパール国ポカラ上水道改善計画準備調査

総目次

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

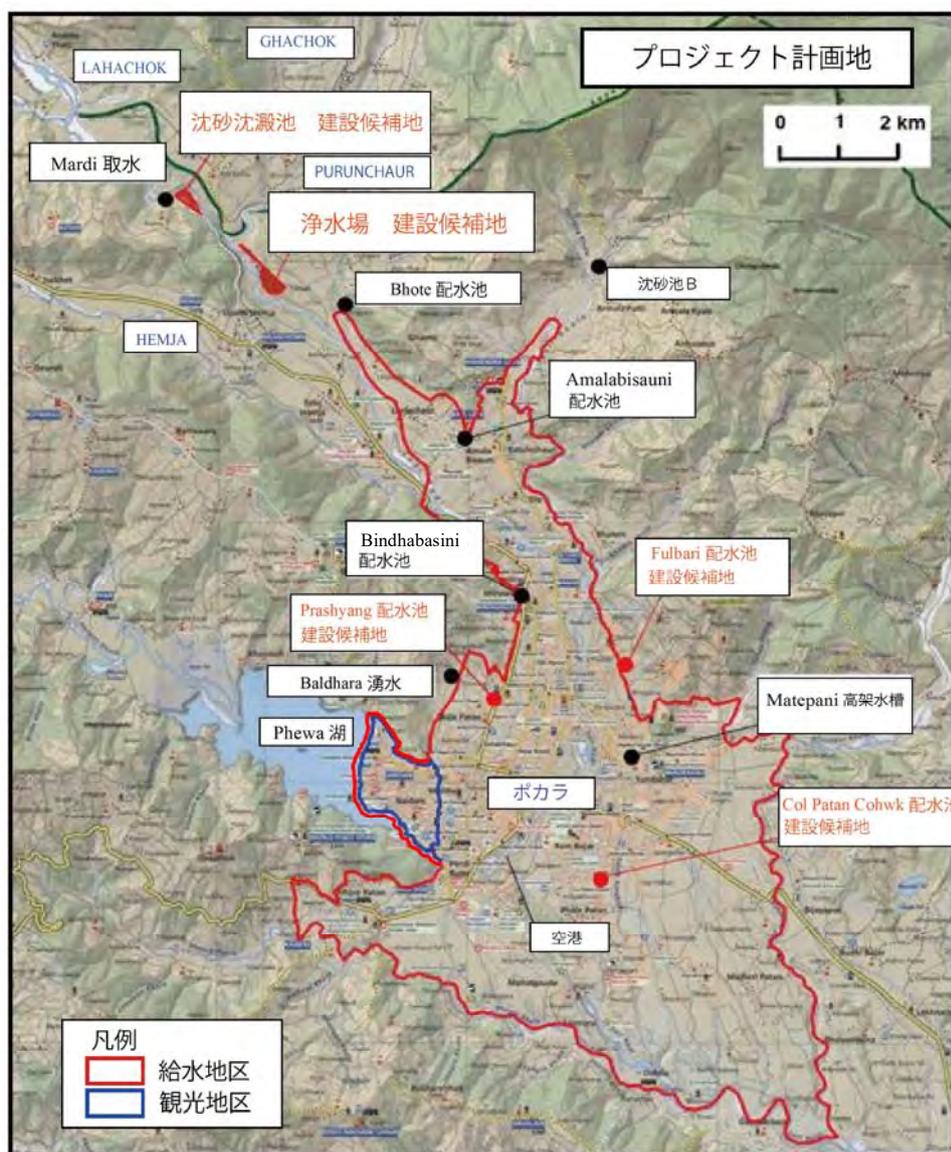
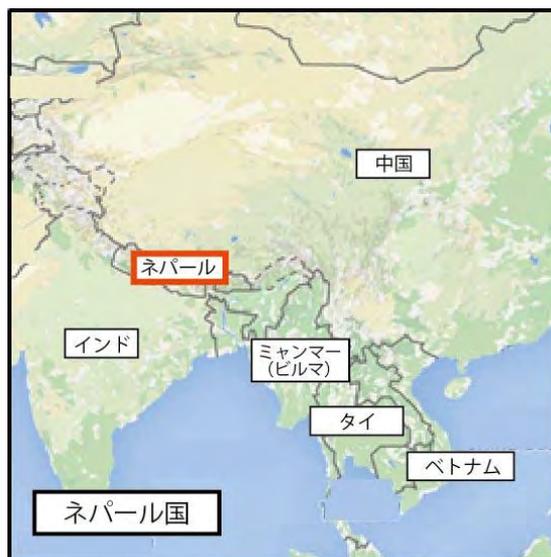
第1章	プロジェクトの背景・経緯.....	1-1
1-1	当該セクターの現状と課題.....	1-1
1-1-1	現状と課題.....	1-1
1-1-2	開発計画.....	1-2
1-1-3	社会経済状況.....	1-3
1-2	無償資金協力の背景・経緯および概要.....	1-5
1-3	我が国の援助動向.....	1-6
1-4	他ドナーの援助動向.....	1-6
第2章	プロジェクトを取り巻く状況.....	2-1
2-1	プロジェクトの実施体制.....	2-2
2-1-1	組織・人員.....	2-2
2-1-2	財政・予算.....	2-7
2-1-3	技術水準.....	2-14
2-1-4	既存施設・機材.....	2-16
2-2	プロジェクトサイトおよび周辺の状況.....	2-53
2-2-1	関連インフラの整備状況.....	2-53
2-2-2	自然条件.....	2-56
2-2-3	環境社会配慮.....	2-61
2-3	その他（グローバルイシュー等）.....	2-105
2-3-1	気候変動と本事業案件実施の意義.....	2-105
2-3-2	防災の主流化.....	2-105
2-3-3	河川の水系生態系の保護.....	2-105
2-3-4	人間の安全保障.....	2-105
2-3-5	貧困削減.....	2-106
2-3-6	ジェンダーの視点.....	2-106
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
3-2	協力対象事業の概略設計.....	3-2
3-2-1	設計方針.....	3-2

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）	3-3
3-2-3 概略設計図	3-75
3-2-4 施工計画／調達計画	3-113
3-3 相手国負担事業の概要	3-122
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	3-124
3-4-1 運転維持管理（O&M）計画	3-124
3-4-2 運転維持管理要員	3-127
3-4-3 水道施設運転維持管理に係る職務内容	3-130
3-4-4 NWSC ポカラ支所の水道施設運転維持管理での課題	3-131
3-5 プロジェクトの概略事業費	3-133
3-5-1 協力対象事業の概略事業費	3-133
3-5-2 運営・維持管理費	3-136
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	4-1
4-4 プロジェクトの評価	4-1
4-4-1 妥当性	4-1
4-4-2 有効性	4-2

【別添資料】

資料 1.	調査団員・氏名	A-1
資料 2.	調査工程	A-3
資料 3.	関係者（面会者）リスト	A-7
資料 4.	討議議事録（M/D）	A-9
資料 4-1	第1次現地調査 討議議事録（M/D）	A-9
資料 4-2	第2次現地調査 討議議事録（M/D）	A-23
資料 4-3	概略設計概要説明 討議議事録（M/D）	A-51
資料 5.	ソフトコンポーネント計画書	A-105
資料 6.	参考資料	A-113
資料 6-1	用地取得モニタリングフォーマット	A-113
資料 6-2	モニタリングフォーム（案）	A-117
資料 6-3	環境チェックリスト	A-122
資料 6-4	ポカラ市水道改善事業で使用する管路の種別について	A-132
資料 6-5	プロジェクト完了後の漏水率の設定根拠	A-135
資料 6-6	Mardi 川他水質調査	A-140
資料 6-7	地質調査結果	A-150
資料 6-8	財務資料	A-198
資料 6-9	社会条件調査報告書	A-210
資料 6-10	ポカラ市の水道サービス改善に向けた将来的な対策（提言）	A-245
資料 6-11	キャパシティアセスメントの結果	A-246
資料 6-12	O&M 費算定根拠	A-249
資料 6-13	定量的効果指標（給水頻度）の算出	A-252
資料 7.	その他の資料・情報	A-254
資料 7-1	資料収集リスト	A-254

位置図



完成予想図

沈砂・沈殿池



浄水場



写真



写真-1：既設取水堰（乾季）

Mardi 川から表流水を取水し、 $\phi 400\text{mm}$ と $\phi 500\text{mm}$ の導水管 2 本で Amalabisauini 配水池および Bindhabasini 配水池へ自然流下により導送水している。



写真-2：Amalabisauini 配水池

既設の主要な配水池の一つであり、容量は 500m^3 である。塩素注入設備は人力によるもので、定常的な運転は行われていない。



写真-3：Bindhabasini 配水池

既設の主要配水池であり、 $4,000\text{m}^3$ の容量を有する。塩素注入設備は人力によるもので、定常的な運転は行われていない。



写真-4：Matepani 高架水槽

ポカラ市街に設置された高架水槽で、容量は 450m^3 である。Bindhabasini 配水池からの送水を受け、周辺地域に配水を行っている。



写真-5：既設導水管の敷設状況①

$\phi 400\text{mm}$ と $\phi 500\text{mm}$ の導水管は、Seti 川と Mardi 川の合流地点で、水管橋により Seti 川を横断する。



写真-6：既設導水管の敷設状況②

既設導水管は地上に露出した状態で Mardi 川沿いに敷設されており、常に洪水リスクに晒されている。



写真-7：既設導水管の敷設状況③
 導水管 φ500mm のみ下流側で Mardi 川を水管橋で横断し、Bindhabasini 配水池に送水を行っている。



写真-8：沈砂・沈殿池の建設用地
 Mardi 川取水堰の約 2km 下流に、前処理施設として沈砂・普通沈殿池 (Q=42,000m³/日) を建設する。用地は NWSC 購入済用地を中心に公有地と一部民地を含む。



写真-9：浄水場の建設用地
 Mardi 川と Seti 川の合流地点より更に下流側の高台部分に浄水場 (Q=41,000m³/日) を建設する。用地は全て民地であり、土地取得が要件となった。



写真-10：配水池 No.1 用地 (Prashyang)
 Prashyang 配水池 (V=2,000m³) を建設し、市の西部に配水を行う。用地は公有地で施設上部を公園として開放するため、配水池は半地下構造となる予定である。



写真-11：配水池 No.2 用地 (Fulbari)
 Fulbari 配水池 (V=2,000m³) を建設し、市の東部に配水を行う。用地は公有地で現在空き地となっている。



写真-12：配水池 No.3 用地 (Col Patan Chowk)
 Col Patan Chowk 高架水槽 (V=2,000m³) を建設し、市の東部および東南部に配水を行う。用地は公有地で現在空き地となっている。

【図表リスト】

表 1-1-1	給水頻度および給水継続時間（社会条件調査結果）	1-1
表 1-1-2	給水頻度（NWSC 窓口におけるヒアリング調査結果）	1-1
表 1-1-3	ネパール国における政変および民主化の経緯	1-4
表 1-3-1	関連する我が国の技術協力・有償資金協力、無償資金協力等の協力実績	1-6
表 1-4-1	他ドナーによる援助実績例	1-7
表 2-1-1	NWSC 各支所の給水状況	2-5
表 2-1-2	NWSC 職員の階級（Level）定義	2-6
表 2-1-3	NWSC 貸借対照表（過去4年）	2-7
表 2-1-4	NWSC 収支計算書	2-8
表 2-1-5	NWSC キャッシュフロー計算書	2-9
表 2-1-6	ポカラ支所収入	2-9
表 2-1-7	ポカラ支所営業支出	2-10
表 2-1-8	NWSC 現行水道料金（月額）	2-12
表 2-1-9	チェックリストに基づくキャパシティアセスメント結果（ポカラ支所）	2-15
表 2-1-10	水源の能力	2-17
表 2-1-11	Mardi 川流況表（2007～2010年）	2-18
表 2-1-12	流量測定結果	2-18
表 2-1-13	導水能力の算定結果（導水管φ500mm）	2-23
表 2-1-14	導水能力の算定結果（導水管φ400mm）	2-24
表 2-1-15	導水管 流量測定結果	2-25
表 2-1-16	導水管 流量まとめ	2-25
表 2-1-17	各配水池の配水区域の標高	2-29
表 2-1-18	既設配水池の容量	2-29
表 2-1-19	管路の延長（管径別および材質別）	2-32
表 2-1-20	ポカラ市の給水接続戸数	2-39
表 2-1-21	水道の利用用途	2-45
表 2-1-22	水道サービスに対する需要者のコメント	2-46
表 2-1-23	需要者が水道サービスに対して改善を求めているもの	2-46
表 2-1-24	各家庭における給水濁度（雨季）	2-47
表 2-1-25	貯水タンク等の使用状況	2-48
表 2-1-26	ポカラ支所の主な配水施設および井戸の運転維持管理状況	2-50
表 2-2-1	ポカラ市内の計画停電スケジュール	2-53
表 2-2-2	ポカラ市への主要道路	2-55
表 2-2-3	水質分析結果（乾季）	2-59
表 2-2-4	水質分析結果（雨季）	2-60
表 2-2-5	環境社会影響を与える事業コンポーネント概要	2-61
表 2-2-6	プロジェクトサイトの行政区分	2-63
表 2-2-7	ポカラ市の文化的、歴史的遺産、記念物	2-63
表 2-2-8	ネパールにおける環境社会配慮に係る法と規制	2-64

表 2-2-9	代替案（ゼロオプション含む）の比較表	2-69
表 2-2-10	スコーピングリスト	2-72
表 2-2-11	環境社会配慮調査に係る TOR	2-75
表 2-2-12	環境社会配慮調査結果	2-76
表 2-2-13	環境影響評価結果	2-78
表 2-2-14	施設建設時の環境管理計画	2-82
表 2-2-15	施設建設後の環境管理計画	2-84
表 2-2-16	工事中および建設後の施設稼働時の環境対策のモニタリング計画	2-84
表 2-2-17	ステークホルダー会議実施概要	2-89
表 2-2-18	住民移転・用地取得に関する JICA ガイドラインとネパール法の違い	2-90
表 2-2-19	NWSC による用地取得のプロセス	2-94
表 2-2-20	用地取得により影響を受ける人口	2-95
表 2-2-21	年齢層別の用地取得による影響を受ける人口	2-95
表 2-2-22	用地取得により大きな影響を受けると想定される世帯の種類と数	2-96
表 2-2-23	PAP の収入源	2-96
表 2-2-24	PAP が従事する職種	2-97
表 2-2-25	PAP の住居の種類	2-97
表 2-2-26	PAP 世帯の家財・家電の所有状況	2-98
表 2-2-27	借金の状態	2-98
表 2-2-28	用地取得により影響を受ける財産	2-98
表 2-2-29	用地取得対象となった土地の所有権の状態 (単位: プロット)	2-99
表 2-2-30	エンタイトルメントマトリックス (案)	2-100
表 2-2-31	住民集会	2-104
表 3-1-1	プロジェクトの概要	3-1
表 3-2-1	NWSC 給水区域と行政区域	3-5
表 3-2-2	給水区域内人口の推計結果 (時系列傾向分析: 年平均増減数式)	3-7
表 3-2-3	IWA による配水量分析	3-8
表 3-2-4	ヒアリング調査の結果の一部 (2015 年 5 月実施)	3-10
表 3-2-5	他機関・他都市での使用水量原単位の参考値一覧	3-11
表 3-2-6	小口利用者の一日平均使用水量の推計結果 (2025 年)	3-12
表 3-2-7	大口利用者の使用水量および使用水量原単位の実績 (2014 年)	3-13
表 3-2-8	共同水栓の使用状況の調査結果	3-15
表 3-2-9	現在の配水量	3-15
表 3-2-10	小口利用者の使用水量実績 (2014 年)	3-16
表 3-2-11	給水メータの設置数・稼働率	3-16
表 3-2-12	認定消費水量の推計値 (2015 年)	3-17
表 3-2-13	配水量分析結果 (2015 年)	3-17
表 3-2-14	認定消費水量の予測値 (2025 年)	3-18
表 3-2-15	配水量分析結果 (2025 年)	3-18
表 3-2-16	目標年次の配水可能量	3-19

表 3-2-17	水需要予測結果のまとめ	3-19
表 3-2-18	既設導水管の送水能力	3-20
表 3-2-19	プロジェクト実施後の導水管水力計算	3-21
表 3-2-20	浄水場候補地の概要	3-27
表 3-2-21	浄水場候補地の標高と面積	3-28
表 3-2-22	浄水場の概略必要最少面積	3-29
表 3-2-23	浄水場候補地 (CASE-1 と CASE-2) の比較	3-32
表 3-2-24	浄水処理システムの比較	3-33
表 3-2-25	Mardi 川水質	3-34
表 3-2-26	粗ろ過池と普通沈殿池の比較	3-36
表 3-2-27	沈砂・沈殿池および浄水場施設概要	3-38
表 3-2-28	検査頻度別水質項目 (ポカラ支所)	3-42
表 3-2-29	塩素処理を導入する施設	3-43
表 3-2-30	配水池の改良	3-43
表 3-2-31	流量計を設置する施設	3-43
表 3-2-32	新設配水池の配置案と配水区域	3-45
表 3-2-33	新設配水池	3-46
表 3-2-34	新設配水池および既設配水池の概要	3-46
表 3-2-35	41,000m ³ /日の配分	3-50
表 3-2-36	新規送水管	3-50
表 3-2-37	新規/更新配水本管 (m)	3-54
表 3-2-38	新規/更新配水支管 (m)	3-57
表 3-2-39	給水メータの更新	3-62
表 3-2-40	給水メータの所有権・管理責任 (現行購入制度)	3-63
表 3-2-41	給水メータの所有権・管理責任 (レンタル方式)	3-63
表 3-2-42	給水管	3-65
表 3-2-43	給水メータ	3-66
表 3-2-44	事業コンポーネントとその効果	3-68
表 3-2-45	事業スコープオプション案の比較表	3-72
表 3-2-46	計画概要図一覧表	3-75
表 3-2-47	日本の無償資金協力負担事項	3-116
表 3-2-48	ネパール側の負担工事	3-117
表 3-2-49	品質管理に係る分析・試験方法	3-118
表 3-2-50	初期操作指導	3-119
表 3-2-51	ソフトコンポーネントの項目とその期待する成果	3-120
表 3-2-52	ソフトコンポーネント投入計画	3-120
表 3-2-53	ソフトコンポーネント全体実施工程 (暫定)	3-121
表 3-2-54	全体事業実施工程表 (暫定)	3-122
表 3-2-55	全体事業実施工程表 (詳細) (暫定)	3-122
表 3-3-1	ネパール国政府およびネパール水道公社の負担事項	3-122

表 3-4-1	浄水場（緩速ろ過）人員配置案.....	3-125
表 3-4-2	ネパール水道水質基準と検査頻度と現在の検査所.....	3-126
表 3-4-3	各支所の1検針員1日当たりのメータ数.....	3-127
表 3-4-4	配水管維持管理要員.....	3-127
表 3-4-5	現況および計画時の運転維持管理要員（案）（技術部門のみ）.....	3-129
表 3-4-6	水道施設の職務内容（技術事項のみ）.....	3-130
表 3-4-7	WASMIP の SOP とポカラ支所での必要マニュアル/SOP.....	3-131
表 3-4-8	各施設の定期点検活動（案）.....	3-132
表 3-5-2	ネパール負担工事・事項.....	3-134
表 3-5-3	本事業実施に伴う運転・維持管理費.....	3-136
表 3-5-4	NWSC 年間維持管理費.....	3-136
表 3-5-5	本事業に係る推定年間運転維持管理費.....	3-137
表 3-5-6	2013/14 年度ポカラ支所収支計算書（推定）.....	3-138
表 3-5-7	2013/14 年度ポカラ支所キャッシュフロー計算書（推定）.....	3-139
表 3-5-8	水道料金シナリオ.....	3-140
表 3-5-9	ポカラ支所管轄内の世帯水道料金支払可能額.....	3-140
表 3-5-10	NWSC 負担の設備投資設定内容.....	3-141
表 3-5-11	NWSC 負担の給水メータ設置・取り換え数見込み.....	3-141
表 3-5-12	水道料金シナリオ別財務推計.....	3-141
表 3-5-13	水道料金シナリオ別世帯平均水道料金額.....	3-143
表 4-4-1	定量的効果指標.....	4-2
図 2-1-1	MoWSS の組織構成.....	2-2
図 2-1-2	NWSC の組織構成.....	2-3
図 2-1-3	NWSC の支所構成.....	2-5
図 2-1-4	NWSC ポカラ支所組織図.....	2-6
図 2-1-5	WSTFC 料金改訂手順.....	2-14
図 2-1-6	ポカラ市の既存水道施設概要.....	2-17
図 2-1-7	修復事業による本体縦断図（設計図）.....	2-19
図 2-1-8	既存導水管概要図.....	2-20
図 2-1-9	既存導水管ルート.....	2-21
図 2-1-10	導水管レベルおよび動水勾配線（導水管φ500mm）.....	2-24
図 2-1-11	導水管レベルおよび動水勾配線（導水管φ400mm）.....	2-25
図 2-1-12	各配水池の配水区域.....	2-28
図 2-1-13	Amalabisauni 配水池の流入・流出管レイアウト.....	2-30
図 2-1-14	Bindhabasini 配水池の流入・流出管レイアウト.....	2-31
図 2-1-15	配水管路図（主要管路）.....	2-34
図 2-1-16	配水管路図（小口径含む）.....	2-35
図 2-1-17	現在の給水状況.....	2-36
図 2-1-18	管網計算結果（赤色部分が水の到達しにくい地域を表す）.....	2-37

図 2-1-19	管網計算結果（赤色の管路が動水勾配 20%以上の管路）	2-38
図 2-1-20	主なバルブの位置と操作頻度	2-39
図 2-1-21	給水接続部	2-41
図 2-1-22	漏水が多い地区	2-43
図 2-1-23	漏水が多い管路	2-44
図 2-1-24	家庭用フィルター	2-46
図 2-1-25	給水メータ設置状況	2-47
図 2-1-26	給水メータ稼動状況	2-47
図 2-1-27	流入制御の方法	2-48
図 2-1-28	オーバーフロー制御の方法	2-48
図 2-1-29	家庭の貯水タンク	2-49
図 2-2-1	ポカラ市の月別平均雨量および最高・最低平均気温	2-58
図 2-2-2	沈砂・沈殿池と浄水場の位置および周辺情報	2-62
図 2-2-3	EIA 承認プロセス	2-67
図 2-2-4	工事建設サイトの環境管理体制	2-87
図 2-2-5	供用後のモニタリング体制	2-88
図 2-2-6	用地取得に関する苦情処理メカニズム	2-103
図 3-2-1	NWSC 給水区域と行政区域	3-4
図 3-2-2	給水区域内人口の予測（時系列傾向分析）	3-6
図 3-2-3	観光人口の推移	3-14
図 3-2-4	プロジェクト実施前、実施後の導水管システム図	3-21
図 3-2-5	プロジェクト実施後の導水管水位関係図	3-23
図 3-2-6	浄水処理規模 25,000m ³ /日および 41,000m ³ /日	3-25
図 3-2-7	浄水処理施設候補地の位置	3-26
図 3-2-8	CASE-1 の施設配置図	3-30
図 3-2-9	CASE-2 の施設配置	3-31
図 3-2-10	雨季 沈降実験 結果	3-35
図 3-2-11	電力引込工事に係る責任区分	3-41
図 3-2-12	各配水池の標高と配水範囲（現状）	3-44
図 3-2-13	新規配水システム案	3-47
図 3-2-14	配水区域案	3-48
図 3-2-15	各配水池の標高と配水範囲案（計画）	3-49
図 3-2-16	送水管路図	3-51
図 3-2-17	既設の CI 管路	3-53
図 3-2-18	一日最大配水量と時間係数	3-54
図 3-2-19	配水本管レイアウト	3-55
図 3-2-20	配水支管整備の優先地区	3-56
図 3-2-21	配水管整備の概念図	3-57
図 3-2-22	配水支管レイアウト	3-58
図 3-2-23	Mardi 川水系の配水系統図	3-60

図 3-2-24	時間給水の例（一人当たり使用量＝130L/人/日の場合）	3-61
図 3-2-25	時間給水の例（一人当たり使用量＝93L/人/日の場合）	3-61
図 3-2-26	既設配水支管の敷設替えの場合	3-64
図 3-2-27	配水支管の新設および既設の配水支管に再接続の場合	3-65
図 3-2-28	給水管の施工範囲	3-65
図 3-4-1	水道施設の人員配置計画（案）	3-128

【略語集】

A/P	Authorization to Pay	支払授權書
AC Pipe	Asbestos Pipe	石棉管
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
B/A	Banking Arrangement	銀行取極
C/A	Capacity Assessment	能力評価・査定
CDC	Chief District Committee	郡委員会
CDO	Chief District Office	郡庁
C/P	Counterpart	カウンターパート
CI Pipe	Cast Iron Pipe	普通鑄鉄管
DF/R	Draft Final Report	最終報告書案
DI Pipe	Ductail Iron Pipe	ダクタイル鑄鉄管
DMA	District Metered Area	小配水区域
DWSS	Department of Water Supply and Sewerage	都市開発省上下水道局（中央政府）
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPR	Environmental Protection Rules	環境保護規則
F/R	Final Report	最終報告書
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GI Pipe	Galvanized Iron Pipe	亜鉛めっき鋼管
GoJ	Government of Japan	日本政府
GoN	Government of Nepal	ネパール政府
GPS	Global Positioning System	地球測位システム
GRC	Grievance Redress Committee	苦情処理委員会
HDPE Pipe	High Density Polyethylene Pipe	高密度ポリエチレン管
HWL	High Water Level	計画高水位
IC/R	Inception Report	インセプションレポート
IEE	Initial Environmental Evaluation	初期環境評価
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KTM	Kathmandu	カトマンズ
kVA	Kilovolt-Ampere	キロボルトアンペア
kWh	Kilowatt-hour	キロワットアワー
KUKL	Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited	カトマンズ水道公社
LWL	Low Water Level	計画低水位
M/D	Minutes of Discussion	討議議事録
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
M/M	Minutes of Meeting	議事録
m ³ /日	Cubic meter per day	立方メートル毎日
m ³ /時	Cubic meter per hour	立方メートル毎時

MoHA	Ministry of Home Affairs	自治省
MoPE	Ministry of Population and Environment	人口・環境省
MoSTE	Ministry of Science, Technology and Environment	科学技術環境省
MoUD	Ministry of Urban Development	都市開発省
MoWSS	Ministry of Water Supply and Sanitation	上下水道省
NEA	Nepal Electricity Authority	ネパール電力公社
NPR	Nepalese Rupee	ネパールルピー
NWSC	Nepal Water Supply Corporation	ネパール水道公社
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On-the-job training	実地訓練
SOP	Standard Operating Procedure	標準作業手順書
SRC	Subproject Level Committee	サブプロジェクト委員会
T/N	Technical Note	技術注記
TOC	Total Organic Carbon	全有機炭素
TOR	Terms of Reference	付託事項
uPVC Pipe	Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipe	硬質ポリ塩化ビニル管
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転計画
VAT	Value-Added Tax	付加価値税
VDC	Village Development Committee	村落開発委員会
WASMIP	Water Supply Management Improvement Project	地方都市における水道事業強化プロジェクトの略称
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WTP	Water Treatment Plant	浄水場
WUSC	Water Users and Sanitation Committee	水道事業体

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

ポカラ市は、首都カトマンズに次ぐネパール連邦民主共和国（以下、ネパール）の第二の都市として人口 25 万人（ネパール中央統計局、2011 年人口調査）を抱え、かつ年間約 23 万人が訪れるネパール最大の観光都市であり、その水道事業運営はネパール水道公社（Nepal Water Supply Corporation、以下 NWSC）ポカラ支所が行っている。しかしながら、現在の水道施設は以下のとおり多くの課題を抱えている。

(1) 給水水質の問題

浄水処理施設がないため雨季の給水濁度は高く、ネパールの水質基準を満たす給水水質を確保できていない。社会調査（別添資料 6-9 参照）によると住民は NWSC による水道サービスの中でも「水質」に不満を持っており、約 8 割の回答者が水質の改善を望んでいる。（特に雨季には濁度が高く、社会調査結果では雨季に水が「濁る」もしくは「時々濁る」とする回答が全体の 9 割を超えており、最も濁っている状態が社会調査の結果「50 NTU 以上」とする世帯は約半数、最も濁っている状態は雨季の約 50 日間継続している。）

また配水施設における塩素注入が適切に行われておらず、安全な水質を確保できていない状態にある。

(2) 不均一な給水サービス

NWSC 給水エリアにおける配水状況については、社会調査および NWSC の窓口における顧客へのヒアリング調査の結果によると表 1-1-1 および表 1-1-2 に示すとおりであり、水源水量の不足、高い漏水率、さらに既設管路の能力不足のため、不均一な給水サービス（頻度、継続時間）となっている。

表 1-1-1 給水頻度および給水継続時間（社会条件調査結果）

項目	乾季 (10月～4月)		雨季 (5月～9月)	
	給水頻度	週 3 回	84%	週 3 回
	週 7 回	8%	週 7 回	22%
給水継続時間 (給水が行われた場合)	12 時間	20%	12 時間	19%
	24 時間	76%	24 時間	78%

出典：調査団作成

表 1-1-2 給水頻度（NWSC 窓口におけるヒアリング調査結果）

項目	通年 (1月～12月)	
給水頻度	週 3-4 回	44%
	週 7 回	26%

出典：調査団作成

(3) 給水能力不足

現在の水需要量は約 74,800m³/日であるが、実際の給水量は 54,120m³/日程度であり、給水能力が不

足している。

(4) 高い漏水率

現在の漏水率は約 36%と推計され、かなり高い漏水率となっている。

(5) 水道施設の対処的な運転維持管理

NWSC ポカラ支所（以下、ポカラ支所）では水道施設の運転維持管理は、マニュアル/SOP（Standard Operation Procedure）がないまま行われている。職員に対する指導・指示は、口頭のみで行われており、体系的なトレーニングも実施されてない。また、定期的な施設点検やその記録が行われていない。

(6) 水道施設の整備および改修予算の不足

NWSC の料金徴収率は 83%（2014/15 年）であるが、設備投資を含めた事業会計、経常損益は年度によって数千万円の赤字となっており、水道サービス改善のための自己資金による設備投資は必要であり、今後とも経常損益の黒字化を図る必要はある。一方、2014 年に大幅な水道料金の値上げを行って赤字解消に努めた結果、2014/15 年度の営業損益は黒字となり、経常損益の赤字も大幅に縮小できた。

(7) 給水量と比較して料金収入が少ない

ポカラ支所における供給水量（54,120m³/日）から概算すると、ポカラ支所の水道料金収入見込みは少なくとも年間約 435 百万 NPR となるはずであるが、2014/15 年度の見込額 180 百万 NPR とは大きな開きがある。これから推測すると、ポカラ支所における収益ロスは大きいと推測される。

1-1-2 開発計画

ネパールは、多くの貧困層を抱える南アジアでも所得水準が低い後発開発途上国（LDC: Least Developed Country）である。ネパール政府は、国家開発戦略である「第 13 次計画（2013/2014～2015/16）アプローチ・ペーパー」（以下、アプローチ・ペーパー）において、2022 年までに後発開発途上国からの脱却を掲げている。国民の生活水準の向上を図り、貧困層に属する人口割合を 18%以下に低減することを主な目標としている。

アプローチ・ペーパーにおいては、「安全な飲料水と衛生サービス」も重要課題として挙げており、2012/13 年において 85%である給水施設へのアクセス、62%である基本衛生施設へのアクセスを改善し、2017 年までに全ての人々に対し信頼できる給水および衛生サービスを提供することを目標に掲げている。

ネパールにおけるミレニアム開発目標（以下、MDGs）の達成状況としては、長期に亘る政情不安を抱えていたにも関わらず、概ね良好と言える。貧困層割合、初等教育就学率、妊産婦死亡率等は、既に目標を達成、もしくは達成が濃厚な状態となっている。また、安全な飲料水を利用できる人々の割合についても向上しており、特に農村地域における改善が見られる。ただし、内訳として、水道普及率は都市部においては 5 割に達しているものの、農村部では未だ 2 割程度となっている状況である。

また、国家水計画（National Water Plan Nepal (2002-2027)）も策定されており、2017 年と 2027 年にそれぞれ以下の目標を定めている。

【2017年までの目標】

- 1) 人口の100%が給水施設へアクセスできる
- 2) 人口の27%が中位－高位の給水サービスを受けられる
- 3) 人口の100%が基本衛生施設にアクセスできる

【2027年までの目標】

人口の50%が中位－高位の給水サービスを受けられる

2007年から2017年の10年間で給水施設および衛生施設へのアクセスが100%になるようにし、同時に既存施設の改善を行うものとする。健康改善に関連して、2025年までに全ての住民が適切な給水および衛生サービスを楽しむことを目指している。以下に6つのプログラムを示す。

- 1) スタンドアロンタイプ（農村地域毎、学校毎等）の衛生改善促進プログラム
- 2) 村落部給水・衛生プログラム
- 3) 小都市給水・衛生プログラム
- 4) カトマンズ盆地給水・衛生プログラム
- 5) 主要都市給水・衛生プログラム
- 6) 給水・衛生組織強化プログラム

ポカラ市の給水事業は、5) 主要都市給水・衛生プログラムに該当する。同プログラムで想定されている事業として、既存給水システムの復旧、新規水道施設の建設、既存下水道施設の洗浄・復旧および拡張、中心市街地における新規下水システムの導入およびその他地区におけるオンサイト施設導入促進、地域開発や貧困緩和のための活動等が挙げられている。

1-1-3 社会経済状況

(1) 政治・社会情勢

1996年よりネパール統一共産党毛沢東主義派（マオイスト）が武力闘争を行い、政情不安定が続いていたが、2006年に国王の独裁政権が解体され、新政府とマオイストの間で包括的和平合意が成立した。2008年にはネパールで初となる制憲議会選挙を実施した。制憲議会初会合では、王政が廃止され、連邦民主共和制に移行することが決定された。

その後、制憲議会における憲法策定作業が難航し、2012年5月、任期内に憲法が制定されないまま制憲議会が解散。2013年11月、憲法制定のための議会再選挙が実施され、2014年1月、制憲議会開会以降、憲法制定に向けた協議が進められ、2015年9月に新憲法が公布された。同年10月、新憲法の規定に基づき、立法議会における首相投票が行われた結果、K.P.シャルマ・オリ・ネパール共産党（統一マルクス・レーニン主義派）（CPN-UML）委員長が新首相に選出された。

表 1-1-3 に、ネパール国内における政変、民主化の経緯について示す。

表 1-1-3 ネパール国における政変および民主化の経緯

西 暦	政 治 動 向
1996 年	・マオイストによる武装闘争の開始
1999 年	・総選挙において、ネパール会議派が議会の過半数を占め、単独内閣を組織
2001 年	・王宮内での銃乱射事件によるビレンドラ国王死去。反民主主義のギャネンドラ国王即位
2002 年	・国王による下院解散、首相解任。事実上の国王親政を再開。
2005 年	・国王による内閣解散、緊急事態令の発令
2006 年	・既存政党とマオイストの連携による民主化運動 ・国王による下院復活の宣言 ・ネパール会議派のコイララ首相率いる新政権誕生 ・国王の政治・軍事に関する権限の廃止 ・新政権とマオイストによる「包括的和平合意」調印
2007 年	・新政権とマオイストの合意の下、暫定憲法の公布および暫定政府の発足
2008 年	・初の制憲議会選挙を実施。マオイストが第一党に躍進。 ・王政の廃止および連邦民主共和制への移行を決定
2013 年	・制憲議会選挙を実施。マオイストが大敗し、ネパール会議派が第一党となる。
2014 年	・第一党であるネパール会議派および第二党のネパール共産党（統一マルクス・レーニン主義派）による連立内閣が発足
2015 年	・制憲議会による新憲法の制定、公布 ・新憲法に基づく首相投票の実施。ネパール共産党の K.P.シャルマ・オリが新首相に選出され、新政権が発足。

(2) 経済状況

ネパールの GDP は概ね年々成長を重ね、2013/14 年度は一人当たり GDP が 703USD (68,683 NPR) に、GDP 総額は 1 兆 9,285.2 億 NPR に達した(2013/14 年度の平均為替レートは 1USD=97.7 NPR)。第 1 次産業の GDP に占める割合は 36.9% (2012 年) と南アジア諸国の中では最も高く、製造業の割合が 14.8%と低いことから、工業化の進展が遅れていることがわかる。観光、情報通信等の第 3 次産業が GDP の半分を占め、経済成長の観点から見てもネパール経済を牽引している。

2014/15 年度の総予算額は 6,181 億 NPR であり、前年度比 19.51%増であった。予算の大部分は前年度予算に含まれていた事業や政策の踏襲に充てられているものの、幾つかの新規事業も見込まれている。アプローチ・ペーパーや MDGs 等も念頭に置きつつ、前年度から継続して実施中の事業については、早期完了に向けた予算が確保されている状況である。予算の内訳としては、経済成長率目標 6.0%達成に向け、農業、商業、エネルギー、情報通信、製造等を含む経済サービス分野に重点を置く内容となっている。

本計画対象地域であるポカラ市は、ネパール随一の観光都市である。市内からヒマラヤ山脈の山並みが望めると共に、ヒマラヤ（アンナプルナ）方面へのトレッキングの出発地でもあることから、世界各国から登山客が集まる。観光客の集まるレイクサイド地区には、ホテル、飲食店、旅行会社等が立ち並び、観光関連事業が主要産業となっている。

(3) 人口

2011 年に実施された国勢調査によると、ネパールの人口は 2,649 万人となり、前回実施された 2001 年時点の 2,315 万人から約 14.4%増加（年率平均 1.35%）している。年齢別では 30 歳以下が人口の

約 63%となり、今後の豊富な労働力を有している。現時点で総人口に占める労働者人口（15 歳～59 歳）の割合は 57%となっている。

ネパールでは、90 年代から海外出稼ぎ労働者が増加し、2013/14 年度（2013 年 7 月中旬～2014 年 7 月中旬）の新規出稼ぎ労働者数は 52.8 万人を上回った。出稼ぎ労働者から送られる海外送金も右肩上がりに増加しており、2013/14 年度は 5,606 億 NPR（GDP 比 29.1%）に達している。

本計画対象地域であるポカラ市の人口は現在約 25 万人であるが、2001 年国勢調査時点では約 15 万人であったことから、10 年間で約 10 万人増加していることになり、今後も継続的な人口増加が予想される。

1-2 無償資金協力の背景・経緯および概要

ネパールにおける上水道セクターでは、給水水質・給水制度・設備投資等の課題を抱えている。これらの課題の解決をネパール政府も重視しており、「第 13 次 3 か年計画（2013/14～2015/16）アプローチ・ペーパー」においても、「安全な飲料水と衛生サービス」を重要課題として、2017 年までに全ての人々に対して信頼出来る給水および衛生サービスを提供することを目指している。また、「国家上下水道政策（2009 年）」でも、水量・水質・サービスに関する需要と供給の不均衡の解消を課題としている。

このような背景のもと、ネパール政府は水道施設の整備（沈砂池の新設、浄水場の新設および配水管網の更新等）により、ポカラ市における給水サービスの向上を図るため、2014 年 3 月に我が国政府に対し無償資金協力「ポカラ上水道改善計画」（以下、本事業）を要請し、2015 年 4 月～9 月にかけて協力準備調査団が派遣され、調査を行った。

その結果、給水水質・給水頻度・設備投資等の面で以下の課題を抱えていることが判明した。

- 給水水質に関し、54%の家庭で濁度がネパールの飲料水質基準の 5 NTU を大幅に上回る 50 NTU 以上に上がり、またその状態は雨季に 50 日以上続く。
- 併せて、適切な浄水処理・塩素注入が行われていないため、98%の家庭で大腸菌が検出されている。
- 給水頻度に関しては、給水エリア内の住民のうち 21%が週 7 日給水を受けている一方、23%の住民は週 1 日のみの給水であり、同じ市内での不均等な給水頻度が課題となっている。
- NWSC では過去数年間の設備投資を含めた事業会計、経常利益は赤字であったが、2014 年に大幅な水道料金の値上げを行って赤字解消に努めた結果、2014/15 年度の営業損益は黒字となっている。しかし、経常損益は大幅に縮小されているものの依然として赤字が残っており、累積債務も計上されている。

本事業は、これらを改善するために浄水施設の新設および配管の整備を含む水道施設の整備を包括的に行うものであり、水道サービスの改善を通じ、ポカラ市住民の生活環境の改善とともに、ポカラ市の主要産業である観光業にも裨益することを目指している。併せて、濁度を含む給水水質の改善・各戸メータ等の整備に伴い、適切な料金徴収が可能となり、ポカラ支所の増収が期待される。

また、本事業はネパール政府が掲げる重要課題の解決を支援するものであり、プロジェクトの実施を支援する必要性および妥当性は高い。

1-3 我が国の援助動向

ポカラ市において過去に行われた、我が国による援助事業としては、2004年に実施されたノン・プロジェクト無償「セクタープログラム無償資金協力」の1案件のみである。同案件では、Mardi川水源からポカラ市中心部に位置する Bindhabasini 配水池までの導水管(ダクタイル鋳鉄管、φ500mm、10.8km)の資材調達を行い、後にネパール側が自ら敷設工事を行っている。

一方、ネパール全体としては、上水道関連の我が国の援助事業は多数実施されている。ネパールに対する我が国の上水道関連の援助実績の一部を表 1-3-1 に示す。

なお「水道政策アドバイザー」は、本事業要請時の案件形成、事前の情報収集、カウンターパートとの情報共有等で本事業と連携している。

表 1-3-1 関連する我が国の技術協力・有償資金協力、無償資金協力等の協力実績

協力内容	実施年	案件名/その他	事業費
技術協力	2010年～2013年	地方都市における水道事業強化プロジェクト	281 百万円
	2003年～2017年 (途中一時中断)	水道政策アドバイザー	-
	2016年～2021年	地方都市における水道事業強化プロジェクト・フェーズ2	480 百万円 (予定)
有償資金協力	2001年～2017年	メラムチ上水事業	5,494 百万円
無償資金協力	2004年	ノン・プロジェクト無償「セクタープログラム無償資金協力」 導水管(ダクタイル鋳鉄管、φ500mm、10.8km)の資材調達	130 百万円
	2006年～2007年	地方都市上水施設改善計画 (3都市における水道施設建設)	1,124 百万円

1-4 他ドナーの援助動向

ポカラ市における過去に行われた、他ドナーによる援助事業の実績としては、1991年に世界銀行(World Bank、以下 WB)によって実施された“Urban Water Supply and Sanitation Rehabilitation Project”の1案件のみである。“Urban Water Supply and Sanitation Rehabilitation Project”では、Mardi川水源からポカラ市中心部に位置する Amalabisauini 配水池までの導水管(ダクタイル鋳鉄管、φ400mm、約8km)等の敷設を実施している。なお、現在実施中の援助案件はない。

一方、ネパール全体としては、水道施設整備に係る援助は多数実施されている。主なドナーは、WB、アジア開発銀行(Asia Development Bank、以下 ADB)、フィンランド国際開発事業団(FINNIDA)等であり、ドナー間で案件実施内容が重複しないよう調整がなされている。他ドナーによって実施済み、もしくは実施中であるプロジェクトの例を、表 1-4-1 に示す。

ADB や WB は、水道施設拡張を前提とした新規建設事業のみならず、既存施設の改善、衛生サービス、運営面の強化等を内包した事業も行っている。特に地方部における事業については、事業費の一部をネパール側が負担する、住民参加型の形態が主体となっている。

表 1-4-1 他ドナーによる援助実績例

実施年度	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2001 -	ADB	Melamchi Water Supply Project	120 百万 US ドル	有償	カトマンズ盆地における給水事業改善のための包括的給水プロジェクト（メラムチトンネル、アクセス道路、配水管網改善等）
2003 - 2009	ADB	Kathmandu Valley Water Services Sector Development Program	15 百万 US ドル	有償	カトマンズ盆地都市部における持続的な水供給および汚水サービスのための運営改善
2003 - 2011	ADB	Community-Based Water Supply and Sanitation Sector Project	24 百万 US ドル	有償	貧困層含む、地域密着型アプローチによる水供給および衛生サービス改善
2004 - 2012	WB	Nepal - Second Rural Water Supply & Sanitation Project	25.3 百万 US ドル	有償	地方都市を対象とした給水衛生セクターの能力向上および、給水衛生施設の計画・実施・運営が可能なユーザー組織の構築支援
2008 - closed	WB	Nepal - Second Rural Water Supply & Sanitation Project - Additional Financing	27 百万 US ドル	無償	地方都市において進行中の給水衛生サービス向上に係るプロジェクト促進および完了に向けた追加支援を無償で行った
2011 -	ADB	Kathmandu Valley Water Supply Improvement Project	80 百万 US ドル	有償	カトマンズ盆地における給水システムの復旧および拡張、無収水削減と既設配管網改善に向けた融資による運営支援と能力強化
2014 -	ADB	Melamchi Water Supply Project - Additional Financing	25 百万 US ドル	有償	カトマンズ盆地における包括的給水プロジェクトのための追加融資
2014 -	ADB	Third Small Towns Water Supply and Sanitation Sector Project	60 百万 US ドル	有償/ 無償	小規模選定都市を対象とした給水システムの構築、トイレや浄化槽等衛生施設の建設、関連セクターの規制および能力強化
2014 - 2020	WB	Nepal - Rural Water Supply and Sanitation Improvement Project	72 百万 US ドル	有償	地方都市における改良後の給水および衛生サービスへのアクセス率向上、対象地域における給水計画を持続的に支援するための関連機関の長期支援体制の構築
2015 -	ADB	Kathmandu Valley Water Supply Improvement Project - Additional Financing	90 百万 US ドル	有償	カトマンズ行政区北部における配水管網および給水サービス改善のための追加融資

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

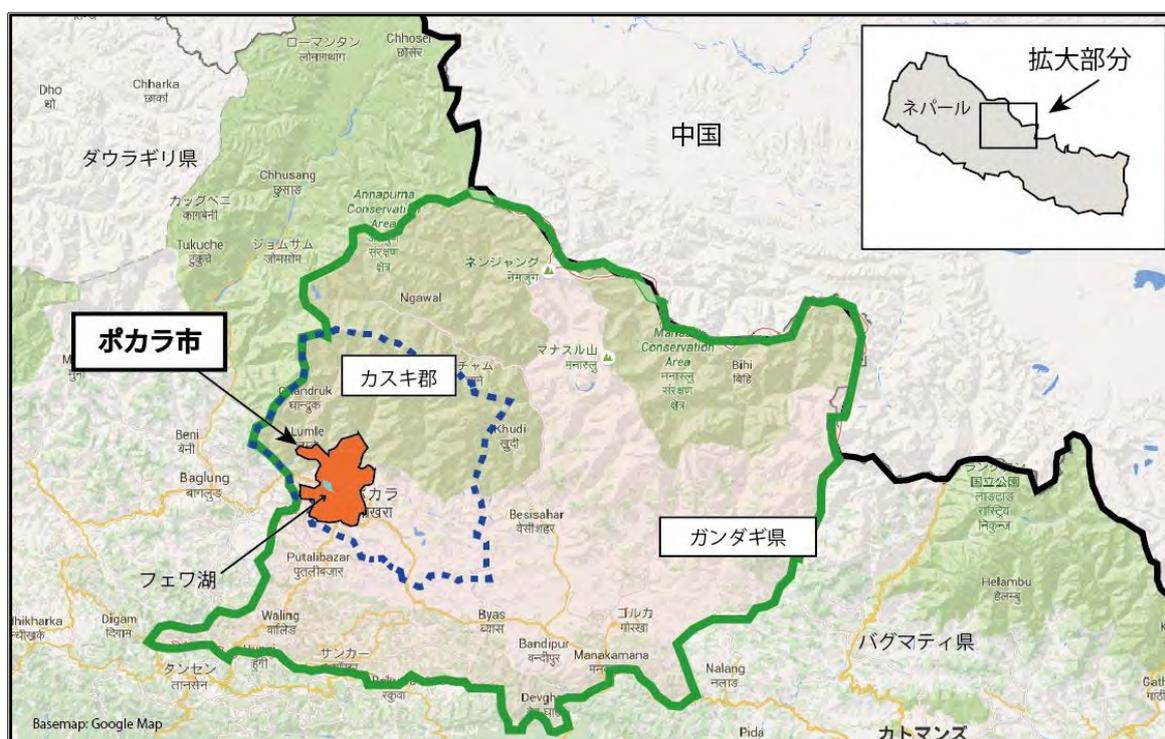
ネパールは、東、西、南の三方をインドに、北方を中国チベット自治区に接する西北から東南方向に細長い内陸国であり、人口約2,649万人（ネパール中央統計局、2011年人口調査）、一人当たりGDP 68,683 NPR（約703 USD）（2013/2014年度、ネパール中央統計局）となっている。

国土は、世界最高地点エベレスト（サガルマータ）山を含むヒマラヤ山脈および中央部丘陵地帯と、南部のタライ平原から成る。このため、ヒマラヤ登山の玄関口としての役割を果たしている。面積は約14.7万km²で北海道の約1.8倍である。

多民族・多言語国家（インド・アリア系の民族と、チベット・ビルマ系民族）であり、民族とカーストが複雑に関係し合っている。また、宗教もヒンドゥー教（元国教）、仏教、アニミズム等とその習合が混在する。

ポカラ市は、ネパールの首都カトマンズから約200km西に位置するネパール第二の都市で、ガンダキ県の県都およびカスキ郡の郡都であり、観光都市でもある。ポカラ市はポカラ渓谷の北西地区にあり、東西に25km、南北に6kmの面積を有する。西部はPhewa湖に面しており、南西方向に向かってSeti川が流れている。

ポカラ市は、Ward No.1～No.18の旧ポカラ行政区（Old Pokhara Sub-Metropolitan City）とWard No.19～No.28の新行政区（New Merged Area）の合計28区に分かれている。NWSCでは上述の旧ポカラ行政区に加え、3つの新行政区（Ward No. 19, 26, 28）の一部地域に対して給水を行っている。



2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

プロジェクトを担当する主管官庁は、水セクターを管掌している中央政府機関の上下水道省 (Ministry of Water Supply and Sanitation 以下、MoWSS)である。MoWSS 内で、具体的に上下水道整備を管轄している組織としては、MoWSS 直下の上下水道局 (DWSS: Department of Water Supply and Sewerage) および、MoWSS 傘下の水道公社である NWSC とカトマンズ水道公社 (KUKL: Kathmandu Upatyaka Khanepani Limited) がある。

NWSC は 22 の都市地域 (Sub-metropolitan cities および Municipalities) の水道事業を担当しており、その機能としては下記のとおりである。

- a. 管轄地域の水道事業の計画・設計・建設
- b. 管轄地域の水道事業の運営・維持管理

KUKL は水道公社であり、元々は NWSC の管轄であったカトマンズ地域の上下水道事業の運営・維持管理を担うため、2006 年に水道公社に認定され、以降、カトマンズ地域の主要な水道事業を担っている。

DWSS は MoWSS 直下の上下水道局であるが、主に 1,500 人以上の村落給水の水道施設の計画・設計・建設を行っている。なお、水道施設建設後の運転・維持管理は地域の水道事業体である Water Users and Sanitation Committee (以下、WUSC) に移管される。DWSS の機能としては以下のとおりである。

- a. 管轄地域の水道事業の計画・設計・建設
- b. 水道施設建設後、WUSC へ移管し、移管後の WUSC へのサポート

図 2-1-1 に MoWSS の組織図を示す。この中で「Water Supply & Environment Division」と「Planning Monitoring & Foreign Assistance Division」が事業運営に関して NWSC と関連している。

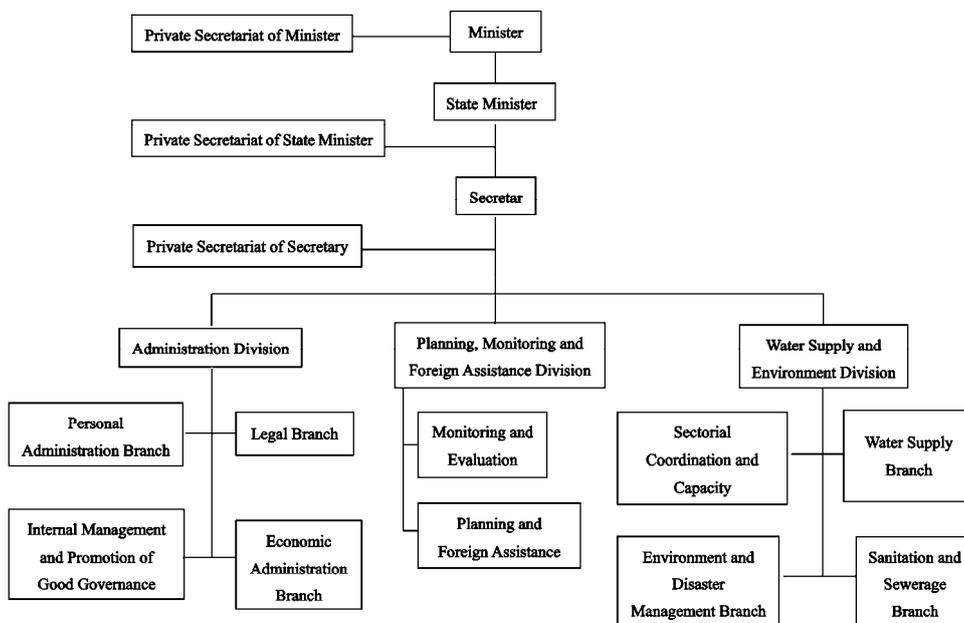


図 2-1-1 MoWSS の組織構成

(1) NWSC の運営管理体制

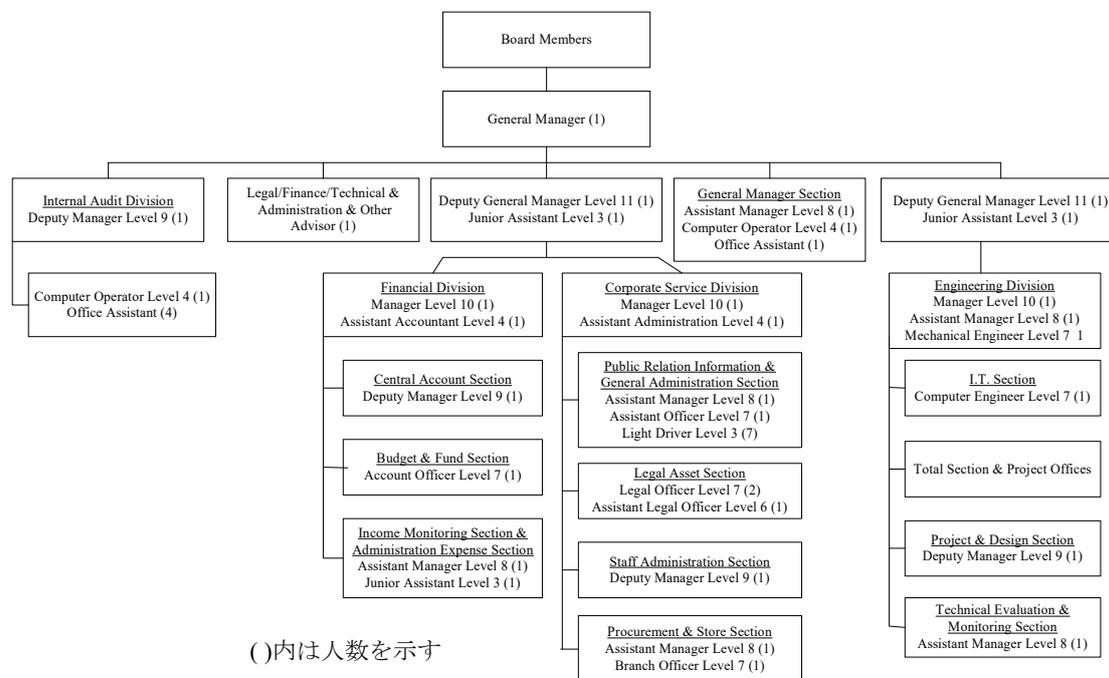
NWSC の運営管理体制について以下に示す。

- a) NWSC の理事会は 9 人で構成される。General Manager (GM) もメンバーの 1 人であり、任期は 4 年となっている。
- b) 理事会の主な権限は、予算配分、給水サービス政策の決定などである。
- c) 理事会メンバーは内閣 (Cabinet) が選任し、任命する。GM は公募ポストであり、試験などの選考を得て決定される。GM については、特に水道関係の経歴・知識は必ずしも必要とされない。
- d) 理事会は月に数回から数ヶ月に 1 回、GM の招集により必要に応じて開催される。
- e) 理事会で協議・承認される予算は、NWSC の運営に係る予算および、NWSC の自己資本で行う投資予算である。政府からの投資予算については NWSC の要請に応じて MoWSS が予算を承認する。
- f) 2015 年現在の理事会メンバーは次のとおりである。1) Dr. Parameshor Pokharel (Chairman), 2) Mr. Shankar Prasad Subedi (Joint Secretary, MoWSS), 3) Mr. Narayan Raj Timilsina (Joint Secretary, Ministry of Health & Population), 4) Mr. Jhalak Ram Adhikari (Chief, Pokhara Sub Metropolitan City), 5) Mr. Krishna Bhadra Aryal, 6) Mr. Netra Prakash Pant, 7) Mrs. Pramila Rai, 8) Mrs. Umawati Chaudhary, 9) Mr. Arjun Babu Dhakal (GM)

(2) NWSC 本部

NWSC 本部はカトマンズにあり、44 人の職員がいる。(出典：27th Anniversary Annual Report (F/Y2071/72), NWSC)

図 2-1-2 に NWSC 本部の組織構成を示す。NWSC 本部は年に一度、支所長との合同会議（毎年 7、8 月に開催、3 日間程度）を行い、水道事業運営の問題について議論している。また、NWSC 本部から支所へ行き、料金徴収、財務状況などを確認している。



出典：27th Anniversary Annual Report (F/Y2071/72), NWSC

図 2-1-2 NWSC の組織構成

(3) NWSC 職員

NWSC の職員数は正規職員 314 名、非正規職員 296 名の計 610 名である。正規職員のうち 121 名が技術職員、193 名が事務職員となっている。また、NWSC の承認された配置数は 900 名であるが、290 名分が未配置となっている。（出典：27th Anniversary 2015/2016）

NWSC では、職員は Level によりランクが付されており、当初、筆記試験および面接で Level が定まり、その後、昇級によって Level が上がっていくシステムを採用している。各 Level については、表 2-1-2 のように定義されている。Level が高いほど高い職位となり職責も大きく、Helper の Level 2 から Deputy GM の Level 11 まで階級がある。

人事異動は、一般的に 2 年を目途に支所長、会計、財務責任者など Level 5 以上の職員を対象に他支所へ異動を行っている。なお、Level 4 以下の職員は異動の可能性が低いため、同じ支所に定着しやすいと考えられる。

NWSC 内の人事異動については、NWSC 内部に決定権がある。NWSC 職員の定年は 58 歳であるが、適正な人材であれば退職後も再雇用している。よって技術移転の阻害要因の 1 つである人事異動（配置換え）については、NWSC が管理することができる。

(4) NWSC 支所

NWSC は 22 都市を対象に水道事業を展開しており、2014 年で、給水人口（Served Population）は合計 1,591,310 人（公共水栓使用人口除く）、給水量（Water Production）が合計 121,570m³/日となっている。水需要量に対する給水量は約 37%（=121.57/330.78 x 100）に留まっている。表 2-1-1 に各支所の給水人口、給水量、水需要量を示す。

ポカラ支所は、22 支所の中で最も給水人口、給水量が大きく、NWSC 全体で給水人口が約 18%（=291,527/1,591,310 x 100）、給水量では約 35%（=42.39/121.57 x 100）を占めている。よってポカラ支所管轄の水道施設を改善し、給水能力の強化を図ることは、NWSC 全体で水道事業の改善が波及する効果があると考えられる。

各支所は、図 2-1-3 に示すように NWSC Engineering Division 傘下に位置づけられる。2015 年に新たにポカラ支所近郊にヘムジャ支所（現在の職員数 8 名）が設置された。しかし、ポカラ支所とヘムジャ支所では給水サービス区域が異なるため、本事業との関連はない。また、ヘムジャ支所のサービス内容は、他支所と同じである。なお、本事業で整備される上水道施設・調達機材は、ポカラ支所に増員される技術職員により管理される。

ポカラ支所では、上水道施設の運転維持管理は技術部および Bindhabasini ユニットが担っており、技術部では浄水課、給水課、検針課、メータ修理課からなり、Bindhabasini ユニットでは浄水課、給水課、検針課、メータ修理課、請求課、総務課で構成されている。

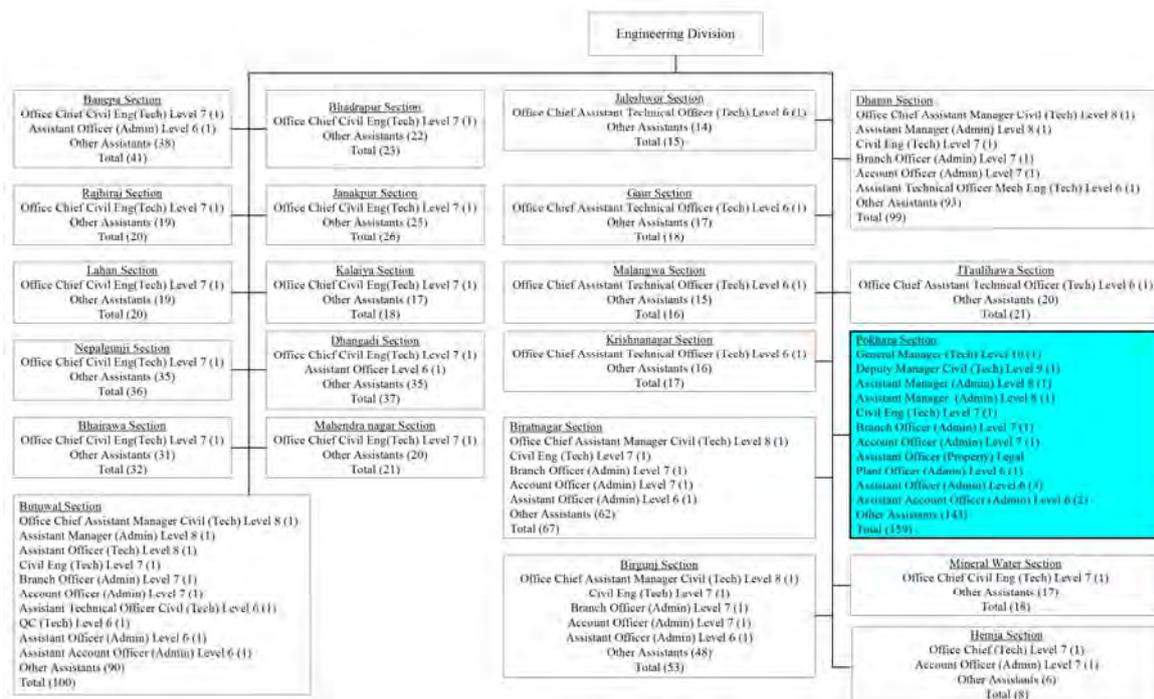
NWSC の年報によれば、管理職クラスでの技術者は 3 名となっており、Level 7、Level 9、Level 10 で各々土木技術者が 1 名となっている（Level とは NWSC 職員のランクを表す）。各 Level について表 2-1-2 のように定義されている。また、技術部職員はほとんどがアシスタントで構成されている。

ただし、図 2-1-3 で示している人員数は、NWSC で承認された配置数であり、実際の職員数を示すものではない。実際にポカラ支所では、承認された配置人数 159 人に対して、働いている職員数は 89 人（2015 年 4 月現在）である。図 2-1-4 にポカラ支所の組織図を示す。

表 2-1-1 NWSC 各支所の給水状況

S.No	Name of Branch Office	Population			Present Water Production (MLD)	Area (Sq. km)	Number of Water Connection	Present Water Demand (MLD)
		Present (2014)	Served Population	Served %				
1	Bhadrapur	20,039	17,634	88.0	1.50	10.56	1,822	3.79
2	Biratnagar	218,594	196,735	99.0	9.10	58.48	11,156	41.32
3	Dharan	126,767	120,429	95.0	16.50	103.38	16,730	23.96
4	Rajbiraj	42,256	35,918	85.0	1.77	11.96	2,296	7.99
5	Lahan	36,635	23,813	65.0	2.10	20.23	2,478	6.92
6	Janakpur	108,602	97,742	90.0	2.57	24.61	3,282	20.53
7	Jaleshwar	23,596	18,877	80.0	0.61	15.49	789	4.46
8	Malangwa	27,616	22,093	80.0	0.70	9.39	1,080	5.22
9	Gaur	27,785	22,228	80.0	1.35	21.52	1,121	5.25
10	Kalaiya	48,069	40,859	85.0	1.80	18.98	1,447	9.09
11	Birgunj	146,594	131,935	90.0	6.20	21.17	6,945	27.71
12	Bhairawa	68,653	58,355	85.0	4.14	36.03	3,651	12.98
13	Butwal	137,080	130,226	95.0	19.50	69.28	14,463	25.91
14	Pokhara	306,871	291,527	95.0	42.39	55.22	35,186	58.00
15	Taulihawa	32,088	25,670	80.0	1.00	37.20	822	6.06
16	Krishnanagar	17,000	13,600	80.0	1.20	36.00	996	3.21
17	Nepalgunj	82,598	78,468	95.0	2.38	12.51	4,112	15.61
18	Dhangadi	119,287	113,323	95.0	3.24	103.73	4,469	22.55
19	Mahendranagar	106,666	101,333	95.0	1.62	171.24	2,023	20.16
20	Banepa & Panauti	53,206	50,546	95.0	1.90	37.29	3,291	10.06
21	Hemja		0					
	Total		1,591,310		121.57	874.27	118,159	330.78

出典：NWSC, Three Year Water Demand and Supply Fullfilment Proposed Programme (F/Y-071/072 to F/Y-073/074)



()内の数は人数を示す

出典：27th Anniversary Annual Report (F/Y2071/72), NWSC

図 2-1-3 NWSC の支所構成

表 2-1-2 NWSC 職員の階級 (Level) 定義

Technical Group							
Deputy General Manager	11						
Manager	10						
Civil Group		Electro mechanical Group		Quality control Group		Computer Group	
Post	Level	Post	Level	Post	Level	Post	Level
Deputy Manager	9	Deputy Manager	9	Deputy Manager	9	Computer Engineer	7
Assistant Manager	8	Assistant Manager	8	Assistant Manager	8	Assistant Technical Officer(Computer)	6
Civil Engineer	7	Mechanical Engineer	7	Senior Chemist	7	Senior Computer Operator	5
Assistant Technical Officer	6	Electrical Engineer	7	Micro Biologist	7	Computer Operator	4
Plant Officer	6	Assistant Technical Officer	6	Assistant Quality Officer	6		
Sub Engineer	5	Electrical Sub Engineer	5	Assistant Technical Officer	6		
Supervisor	5	Supervisor	5	Chemist	5		
Senior Plumber	4	Senior Pump Operator	5	Lab Technician	4		
Plant Operator	4	Senior Mechanics	4	Sampler	3		
Inspector	4	Meter Mechanics	4	Lab boy	3		
Junior Plumber	3	Machine Operator	4				
Lineman	3	Pump Operator	4				
Plant Attendant	3	Electrician	4				
		Assistant Pump Operator	3				
		Helper	2				

出典：NWSC ポカラ支所

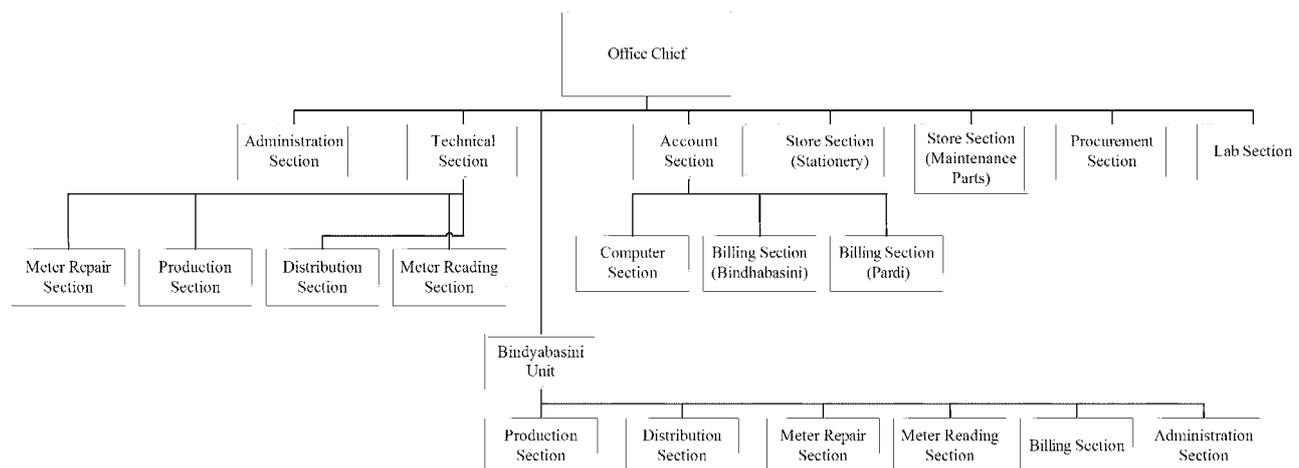


図 2-1-4 NWSC ポカラ支所組織図

(5) NWSC ポカラ支所の Water Supply Management Board への水道施設の移管の可能性

Water Supply Management Board (以下、Board という) は、NWSC の施設運転、点検及び事業運営を管理しているが、今後水道施設とその運営権は必ずしも Board へ移管されるわけではない。なお、NWSC は、過去に2つの都市 (Hetauda, Bharatpur) については運営権を Board へ移管したことはある。これは、当該都市を管理していた NWSC 支所では、利用者の不満 (給水量が少ないなど) が多く、これらの苦情処理対応が不十分であった。そこでネパール政府内閣が水道事業の適切な O&M と運営改善が必要と判断し、Board へ移管することを決定した。なお、これら2都市では、移管後も運営状況は改善されていないとのことである。よって、上水道施設の移管については内閣が決定し、MoWSS は、この移管の決定を受けて NWSC と移管先に周知する役目を担っている。

また、上水道施設の移管は、1)NWSC から Board へ、2)Board から NWSC への2つがある。1)では、給水サービスの低下や受益者からの苦情・不満が解消されない場合、MoWSS へ移管の要請が持ちかけられ、内閣で決定される。2)も同様で O&M が適切に行われない場合にノウハウを持ってい

る NWSC へ移管されることとなる。

NWSC ポカラ支所長へのヒアリングによると、ポカラ市役所傘下には Board は設置されておらず、また、ポカラ市役所には浄水・配水に係る部門がないことから、水道施設の運転・維持管理能力および運営能力が低いと見られるため、移管する可能性はないとのことである。一方、ポカラ市役所においても運転維持管理する部署が存在せず、NWSC 管轄の上水道施設を引き取る意思はない。よってポカラにおいては水道施設を Board に移管する可能性はない。

2-1-2 財政・予算

2-1-2-1 NWSC の財務概要および課題

(1) NWSC 全体の財務

NWSC の財務諸表は以下のとおり。

1) NWSC 貸借対照表

NWSC の過去 4 年の貸借対照表は以下のとおり。

表 2-1-3 NWSC 貸借対照表（過去 4 年）

	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
(千 NPR)				
資産の部				
固定資産				
有形固定資産	1,209,911	1,662,608	1,782,987	1,882,433
固定資産合計	1,209,911	1,662,608	1,782,987	1,882,433
流動資産				
現金	432,207	395,221	399,976	370,357
未収水道料金	276,402	305,410	351,363	368,931
前払費用	31,861	41,507	41,383	43,452
生命保険積立金	9,000	15,323	9,000	9,000
在庫品	139,212	143,767	166,453	174,776
流動資産合計	888,682	901,228	968,176	966,516
資産合計	2,098,593	2,563,836	2,751,162	2,848,949
負債の部				
固定負債	1,296,981	1,476,981	1,702,632	1,968,694
流動負債	896,342	964,164	1,075,544	929,163
負債合計	2,193,324	2,441,145	2,778,176	2,897,857
純資産の部				
資本金（移転資産）	470,054	845,712	845,712	845,712
資本剰余金（譲渡資産）	105,097	105,028	104,958	104,888
繰越利益剰余金	-669,881	-828,049	-977,684	-999,508
純資産合計	-94,730	122,691	-27,014	-48,908
負債および純資産合計	2,098,593	2,563,836	2,751,162	2,848,949

出典: NWSC

資本金には、DWSS からの移転資産が含まれる。また、資本剰余金は、その他の自治体や JICA からの移転・譲渡資産である。

固定負債はネパール政府からの設備投資融資および 15 年ほど前の世銀の融資（ネパール政府が完済）に関する政府への債務となる。流動負債には、買掛金、未払利息、退職引当金、貸倒引当金、新

規契約客からの担保金などが含まれている。

純資産がマイナスとなっており、債務超過の状態である。毎年のネパール政府からの設備投資融資により、固定負債が毎年純増している。債務超過の状況から脱却するためには、営業損益だけでなく、経常損益についても黒字にしていく必要がある。

2) NWSC 収支計算書

NWSC の過去4年の収支計算書は以下のとおり。

表 2-1-4 NWSC 収支計算書

(千 NPR)

	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
営業収入				
水道料金収入	290,752	273,795	349,833	470,374
その他収入	57,816	45,155	57,349	47,273
営業収入合計	348,568	318,950	407,182	517,647
営業費用				
浄水費	114,332	121,761	127,428	127,098
配水費	47,070	46,808	55,206	55,020
品質管理費	3,947	3,761	3,599	3,250
顧客管理費	46,789	44,995	51,348	52,597
総経部	88,307	87,811	105,603	101,037
水道料金貸倒引当金繰入	3,541	2,901	4,595	4,800
退職給付引当金繰入	177,882	62,711	106,651	90,000
生命保険積立金	298	4,477	-508	400
減価償却費	54,892	42,509	43,940	45,038
減価償却費調整額	-70	-70	-70	-70
営業費用合計	536,988	417,662	497,792	479,170
営業損益	-188,420	-98,713	-90,610	38,477
営業外費用				
固定資産売却損	1,471	672	242	300
支払利息	55,331	58,783	58,783	60,000
営業外費用合計	56,801	59,455	59,025	60,300
経常損益	-245,221	-158,168	-149,635	-21,823

出典: NWSC

その他収入には、新規契約料、延滞料金などが含まれる。浄水費、配水費、品質管理費、顧客管理費、総経費には、それぞれに関する人件費・維持管理費・消耗品費などが含まれる。

2014年に料金の値上げを実施したことにより、2014年度の営業収入は前年度より大きく増加した。それにより営業損益も黒字に転換している。

3) NWSC キャッシュフロー計算書

NWSC の過去 3 年のキャッシュフロー計算書は以下のとおり。

表 2-1-5 NWSC キャッシュフロー計算書

キャッシュフロー	2011/12	2012/13	2013/14
(千 NPR)			
I 営業活動によるキャッシュフロー			
当期純損益	-245,221	-158,168	-149,635
減価償却費	54,892	42,509	43,940
減価償却費調整額	-70	-70	-70
支払利息	45,331	58,783	58,783
水道料金貸倒引当金の増減	3,541	2,901	4,595
退職給付引当金の増加	177,882	62,711	106,651
退職給付引当金の減少	-32,836	-38,493	-67,957
生命保険積立金の増加	298	4,477	-508
生命保険積立金の減少	-3,015	-3,530	-4,967
売上債権の増減	-35,407	-29,008	-45,953
前払費用の増減	214	-9,646	6,447
補修部品在庫の増減	13,753	-4,555	-22,687
流動負債の増減	24,265	-19,028	35,197
営業活動によるキャッシュフロー	3,625	-91,116	-36,163
II 投資活動によるキャッシュフロー			
固定資産の増減	-154,488	-119,547	-8,760
投資活動によるキャッシュフロー	-154,488	-119,547	-8,760
III 財務活動によるキャッシュフロー			
政府からの借入金の増減	190,000	180,000	225,651
財務活動によるキャッシュフロー	190,000	180,000	225,651
現金および現金同等物の増加額	39,137	-30,663	180,729
現金および現金同等物期首残高	393,065	432,202	401,539
現金および現金同等物期末残高	432,202	401,539	582,267

出典: NWSC

前払費用は前払給与および建設業者に対する前払金などが含まれる。政府からの借入金の増減については、NWSC は政府からの借入金の元本償還を行っていないため、キャッシュフロー上の金額は毎年の政府からの補助金と見做すことが出来る。キャッシュフローの不足を概ね政府からの補助金でカバーしているが、最終的なキャッシュフローが黒字になった場合にも補助金の返済などの処理はしていない。

(2) ポカラ支所の収支

1) ポカラ支所収入

ポカラ支所の過去 3 年の収入は以下のとおり。

表 2-1-6 ポカラ支所収入

	2012/13	2013/14	2014/15
水道料金収入	82,621.00	118,810.00	-
その他収入 (新規契約料・ 延滞料金等)	11,804.00	7,645.00	-
営業収入合計	94,425.00	126,455.00	180,205.00

出典: ポカラ支所

注記) 2014/15 年度水道料金収入・その他収入の内訳については本年 10 月頃に報告が上
ってくるため未記載である。

NWSC の水道料金表は 2014 年 2 月 13 日に変更されたため、それ以降の水道料金はそれ以前と異なるレートが適用されている。詳細については 2-1-2-3 1) NWSC の水道料金体系を参照。

2) ポカラ支所営業支出

ポカラ支所の過去 3 年の営業支出は以下のとおり。

表 2-1-7 ポカラ支所営業支出

	(千 NPR)		
	2012/13	2013/14	2014/15
人件費	24,960	26,816	27,176
設備維持管理費	787	1,647	1,164
配水管維持管理費	6,095	6,460	7,034
薬品費	87	195	136
燃料費 (車両)	501	425	499
燃料費 (その他)	7	15	3
電力費	3,220	2,942	2,944
車両維持管理費	385	312	326
建物維持管理費	393	582	675
消耗品費	1,763	2,441	2,339
新聞・雑誌	16	10	11
通信費	547	717	1,033
不動産賃貸費	0	0	60
予備費	276	282	278
その他消耗品費	226	292	295
タンカー運営費	1,192	484	525
営業促進費	0	266	198
合計	40,457	43,887	44,697

出典: ポカラ支所

ポカラ支所では、毎年運営費の 6 割超を人件費が占めている。

NWSC の各支所への予算配分は、6 月頃各支所で作成されるプロポーザルを基に決定される。NWSC の会計年度の開始月は 7 月であるが、予算が策定されるのは毎年 9 月頃にずれ込む。ポカラ支所における水道料金収入は NWSC 全体の 30~40% を占めるが、ポカラ支所に対する配分予算の全体に対する割合は、運営費が 10% 前後である。設備投資費に関しては年によってばらつきがあり、全体の 2%~36% 程度となっている。

本事業開始後の NWSC 側の費用負担となる維持管理費は、支出項目ごとに「人件費」、「設備維持管理費」、「配水管維持管理費」、「薬品費」、「電力費」等に振り分けられ計上されることとなる。

2-1-2-2 NWSC の財務上の課題および対応について

1) 債務超過

NWSC の財務状態は、毎年の累積赤字が積み上がり貸借対照表の純資産がマイナスとなっていることから明らかなように、現在債務超過の状態である。これを解消するには、今後経営状況の改善を図り、経常収支を黒字転換して利益を積み上げるか、または債務免除を受ける必要がある。債務の内訳は、毎年のネパール政府からの設備投資に対する融資（毎年 200 百万 NPR 程度、年利 5%）および、ネパール政府が債務引受した 15 年ほど前の世銀からの融資（約 143 百万 NPR、年利 1.5%）に関する政府に対する債務である。いずれも債権者はネパール政府であるため、将来的に債務免除の交渉は可能と思われるが、MoWSS によると現在のところその予定はない。よって今後も NWSC は債務を返済する必要がある。現在、債務の返済に関しては、余剰金が出来た時にいくらか返済するという無計画なものであるが、今後は収支の赤字を立て直し、ある程度計画を立てて毎年返済することが必要である。

営業収支は、2014 年に大幅な水道料金の値上げを行って赤字解消に努めた結果、2014/15 年度の営業損益は黒字となったが、今後とも収入の増加と費用の縮小の両面から考える必要がある。NWSC の営業費用は毎年 5 割超が人件費に割かれ、次に約 2 割を電気料金、約 1 割を設備の維持管理費が占める。人件費に関しては、現状でも人員が不足しているため、人員削減や給与の切り下げなどの方策は現在のところ現実的ではない。また、電気料金や維持管理費に関しては、今後の設備投資の強化や援助プロジェクトによる施設建設などを考えると将来的に増加する見込みである。

2) 水道料金収入の増加

NWSC の水道料金収入は年々増加傾向ではあるが、インフレなどに伴う支出の増加に収入の増加が追い付いていない。これは NWSC の財務を圧迫する要因の一つとなっており、財務改善のためには、収入の増加方法を検討する必要がある。具体的には、以下の 4 つの方法が考えられる。

- ① 水道料金の引き上げ
- ② 大都市における供給能力拡大
- ③ 料金徴収率の改善
- ④ 漏水削減、メータ検針による料金請求の徹底

①については、NWSC 管轄地域の水道料金は 2014 年度に約 2 倍程度引き上げられている。2017 年度には再び料金値上げを実施する予定である。NWSC の財務状況や管轄地域世帯の支払可能額などを鑑み、将来ともさらに値上げの可能性を検討する必要がある。

②に関しては、NWSC では小規模都市におけるサービスレベルは比較的良好であるのに対して、ポカラ、ネパールガンジー、ダラン、バネパなど規模の大きい都市の需要量に見合う供給能力がないことが大きな収入機会の損失に繋がっている。特に NWSC 管轄下最大の都市であるポカラの給水量増加による経済効果は大きい。ネパールガンジーはネパール政府による、またダラン、バネパに関しては ADB による水道施設の増強が計画されている。

③については、ポカラ支所の徴収率はおよそ 9 割となっており、その他の支所でも概ね高い徴収率となっているが、料金徴収方法にはまだ改善の余地があり、これを改善することで今後さらに高い徴収率を実現できる可能性が高い。現在滞納者への対応は督促状を出しているだけであるが、検針員が直接徴収するなど、料金徴収方法の変更も検討する必要がある。

④については、主に給配水管の不具合等による漏水と各戸に設置されている給水メータの破損による収入の損失が挙げられる。ポカラ支所においては給水メータの破損は全体の3割に上り、その交換費用は顧客負担となるため、ほとんど修理交換されないまま放置されている。給水メータが破損している家庭については、検針員が世帯人数などを勘案して個人の裁量で定額の請求額とすることとなっており、各戸の消費量を正確に反映しているか疑問の余地がある。(NWSCの水道料金表ではメータ読み取り不可の場合の請求額が設定されているが、NWSCへの聞き取り調査および社会調査の結果によると、メータが破損しているにも関わらず設定額と異なる額を請求されているケースが多い。)

ポカラ支所における供給水量(54,120m³/日)から概算すると、ポカラ支所の水道料金収入見込みは少なくとも年間435百万NPR¹となり、本年度の見込額165百万NPRとは大きな開きがある。ここから推測すると、ポカラ支所における設備・機材破損を原因とする収益ロスは大いものと推測される。

3) 固定資産台帳の再整備

NWSCの固定資産台帳は本部で管理されており、減価償却費の算出も本部で行っている。工事の業者への支払いなどは支所から行われているが、少なくともポカラ支所においては支所に所属する固定資産の体系的な管理などは行われていないようである。本部の固定資産台帳においても、帳簿価格、購入年次など会計上必要なデータは把握しているものの、どの支所に所属するかについては記載がない。固定資産の所属情報は、各支所における設備の維持管理を行う上でも重要であるため、それらの情報を含め固定資産台帳を再整備することが望ましい。また将来的に各支所の水道事業を分離・独立する際には、固定資産の所属情報は必須である。

2-1-2-3 NWSCの水道料金

1) NWSCの水道料金体系

現在NWSCでは、全管轄下で一律の料金が適用されている。また、事業用水についても個人住宅用と同じ料金を設定している。

NWSCの料金体系は、基本水量までは使用量に関らず一定の基本料金で、その後1,000リットルごとの従量料金が設定されている。現在の料金は以下の表のとおり。

表 2-1-8 NWSC 現行水道料金 (月額)

管口径	メータ読み取り可能			メータ読み取り不可	
	基本水量 (Liter)	基本料金 (NPR)	基本水量以降 従量料金 1000 Lit.につき (NPR)	主水栓* (NPR)	それ以外の水栓 (NPR)
1/2"	10,000	110.00	25.00	560.00	200.00
2/3"	27,000	1,490.00	40.00	3,360.00	1,600.00
1"	56,000	3,420.00	40.00	9,200.00	2,700.00
1 1/2"	155,000	9,600.00	40.00	20,700.00	6,500.00

¹ (54,120m³/日×30日－54m³/日(政府機関の月平均使用量)×591(政府機関数)－33,932(民間契約口数)×10m³(基本料金分水量)×25NPR(1m³あたり従量料金)＝31,309,150NPR
31,309,150NPR+33,932×110NPR＝35,041,670NPR
(35,041,670NPR+2,000(政府機関平均月水道料金)×591)×12ヶ月＝434,684,040NPR

管口径	メータ読み取り可能			メータ読み取り不可	
	基本水量 (Liter)	基本料金 (NPR)	基本水量以降 従量料金 1000 Lit.につき (NPR)	主水栓* (NPR)	それ以外の水栓 (NPR)
2"	320,000	21,600.00	40.00	42,300.00	12,000.00
3"	881,000	49,500.00	40.00	131,400.00	33,000.00
4"	1,810,000	97,200.00	40.00	250,200.00	62,000.00

* 各戸1水栓を標準としており、水栓数が増加するごとに追加費用が請求される。

出典: NWSC

現在の料金表は、2014年2月13日より施行開始となったが、それ以前より2倍程度の値上げとなった。現行料金以前は2004年から10年間料金据え置きであった。

NWSCの現行料金では、一般家庭で標準的な1/2"の管口径の場合、一世帯あたり月平均利用水量(約18m³)で計算すると、1m³あたりの水道料金は概ね17.2 NPR/m³となる。

NWSCの料金体系は、従量料金は1/2"だけが25 NPR/m³と安く、その上は40 NPR/m³で一定となっていること、基本料金も1m³あたりに換算すると1/2"だけが11 NPR/m³と安く、2/3"よりも上は55~68 NPR/m³の水準でありあまり変化がないことから、この料金体系は給水管の口径が小さい一般家庭の料金だけが低く抑えられている(基本的な生活に必要な水量は内部補助によって安く抑えるlifeline tariffの考え方が適用されている)こと、大口利用者に対する逡増料金にはなっていないので使用水量を抑制するような効果は考えていないことが分かる。また、貧困層に対する免除や減額など制度は存在しない。

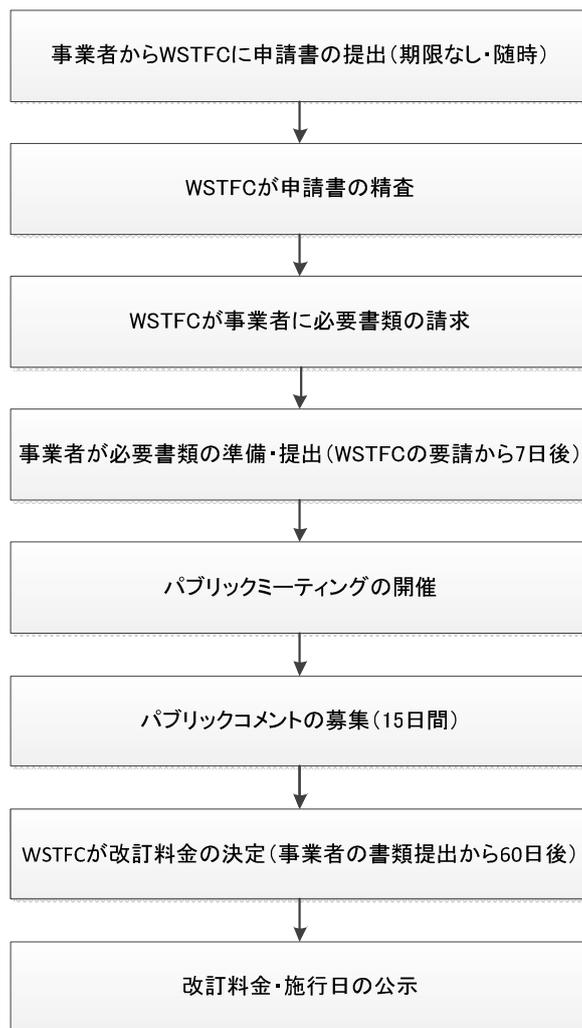
また、新規接続費用は**2-1-4-5(3)2** 給水管に詳細記載したが、接続延長約30mの場合、1,980 NPRであり、ポカラ市月平均支出NPR 38,925の5%程度であり、初期1度の支払いとしては高額ではなく、貧困層でも負担可能な料金であると判断できる。

2) 料金徴収率

ポカラ支所の直近3年の料金徴収率は2012/13年度92%、2013/14年度89%、2014/15年度91%と概ね9割近くを維持している。また、財務諸表から推計したNWSC全体の料金徴収率は、2012/13年度89%、2013/14年度87%、2014/15年度で83%となっている。

3) 水道料金設定・改訂に係る関連機関および手順

NWSCの水道料金は、ネパール政府の水道料金設定委員会 (Water Supply Tariff Fixation Commission、以下 WSTFC) により決定される。水道料金の改訂を要望する事業者は、まず WSTFC に改訂料金案を含む申請書を提出する。申請書を提出する際には、改訂料金案、施行日、事業者が提供するサービス品質やサービスエリアの説明、財務資料(減価償却費、運営サービス費、適正利益額などを含む)なども同時に提出する必要がある。WSTFCは事業者から提出された書類を精査し、審査に必要な追加書類の提出を求める。事業者から提出された追加情報も含めて審査した後、MoWSS等との協議や消費者を対象としたパブリック・ミーティングの開催などを経て改訂料金を決定する。水道料金改訂の手順は次表のとおり。



出典: JICA 調査団作成

図 2-1-5 WSTFC 料金改訂手順

1)で述べたとおり、現在 NWSC では、管轄内で一律の料金が設定されている。WSTFC によると NWSC が都市ごとに別の料金を設定することは制度上可能である。しかし、その実現には NWSC のそれぞれの支所が財務的にある程度の独立採算を維持することが前提となる（消費者の水道料金負担と裨益の不平等を避けるため）。また、事業用・工業用の料金を個人用と別に設定することも事業者の申請により可能である。

現在、NWSC 水道料金収入は上に述べたとおり全体の 30～40%をポカラ支所に依存しており、NWSC の経営はポカラ支所を始めとした少数の大規模都市の収入なくしては成り立たない。小規模都市の支所では、人件費・運営費の拠出も独自ではままならない状態である。よって近い将来に NWSC において都市別の料金を設定するのは難しいと考えられる。ただし WSTFC では、将来的な地方自治体への水道事業の移管を見据え、都市ごとに別の料金を設定することを推奨している。

2-1-3 技術水準

現在、水道施設の運転・維持管理は、ポカラ支所により行われており、各施設のへ配置は、取水施設 6 名、配水池・高架水槽 8 名、深井戸 6 名、配水管 17 名、給水メータ 21 名の計 58 名となって

いる。

今回、NWSC ポカラ支所に対して水道事業体用基本チェックリストに基づいたキャパシティアセスメントを行った（別添資料 6-11 参照）。チェックリストでは大きく分けて、施設整備により改善される側面に関して①総論、②施設拡張、③施設改修、またキャパシティアセスメントにより改善される側面に関して④技術的側面、⑤非技術的側面、最後に⑥プログラム・アプローチにより包括的に改善される側面、の6つの視点に基づき、水道事業体の評価を行った。表 2-1-9 に評価結果を示す。

表 2-1-9 チェックリストに基づくキャパシティアセスメント結果（ポカラ支所）

	調査団評価	C/P 評価	評 価
①	2.0	3.0	ヒアリングによれば、水道計画は 2004 年に策定されているが、その後、見直しされておらず、また目標年次も過ぎており、望ましくない状況である。給水日数に関しては、24 時間給水は多くの地域でされておらず、平均 3 日/週の給水頻度であり、改善の余地がある。
②	1.5	3.0	2015 年における給水率は約 52%であり、今後、増加する人口に対して配水量を増やすことは本事業で達成できる。
③	3.3	3.3	NWSC は送配水管の老朽化、能力不足及びバルク、給水メータなどの機器故障率とその原因については認識している。一部の送配水管の更新が必要であるとともに、故障の原因となっている給水の濁度を低くすることは本事業により達成できる。一方で、毎年、約 1,200 戸の新規接続があり、接続数は伸びていることから、水需要量も増加している。よって今後、水需要増加に対して配水量を増やす必要がある。この点については、NWSC ポカラ支所は今後の改善の余地がある。
④	1.6	2.0	水道施設の O&M に関するマニュアル/SOP はない。配水管網図は 20 年前作成時から更新されていない。配水区域において送水管と配水管の分けがなされていない。よって O&M に必要な情報、技術が不足している。無収水率が 52.6%と高い（ポカラ支所の見積は 30%程度）。給水メータの故障率/未設置率も約 31%と高い。配水池のバルクメータも故障もしくは未設置であり、配水量などの記録がない。水質測定は定期的に行っているが、9 項目のみである。そこで運転維持管理マニュアル/SOP の整備、メータの設置、運転の記録、飲料水質基準に基づいた定期的な水質試験などを実施する必要がある。本事業による配水池の建設により、配水区域の最適化を行い、安定給水を図ることが可能となる。無収率の削減については、本事業では完全に達成できないため、今後、高い漏水率の原因である不適当な給水管の敷設を適切な敷設に改善する必要がある。この点については、NWSC ポカラ支所は今後の改善の余地がある。
⑤	3.2	3.2	水道料金収入の高さ（91%）、職務規定の整備、コストリカバリーの状況は途上国の水道事業体としては良い水準にある。また、ラジオ・新聞・パブリックミーティング等を通じた住民啓発も行われており評価できる。一方、職員に対するトレーニングはほぼ実施されておらず、運転維持管理の体系化や定期的なトレーニングの実施が求められる。
⑥	2.0	2.0	NWSC では上水道条例を制定しており、また、会計では複式簿記を採用していることから、ポカラ支所での水道事業運営上は特に支障はない。一方、下水道施設は未整備であるため、トイレの整備と管理が重要となる。

※評価ポイント 4 が、途上国が目指すべきラインである

上記の結果、浄水場を有していないこと、送配水管の能力不足、バルクメータおよび給水メータの

故障など施設面では改善すべき点が多い。一方、運転維持管理面では、次のような課題がある。1) 送配水を定量化できる機器（メータ）がないため、送配水量などの基本情報を有していない。2) 施設の運転維持管理が確立しておらず、定期的な施設点検とその記録がなされていない。3) 定期的な水質測定（37 項目中 9 項目）を実施しているが、飲料水質基準に基づいた定期的な水質試験を行っていない。4) また、職員へのトレーニングは実施されておらず、口頭のみで体系化されていない。5) 現施設に対して管理者、作業員数が不足しており、技術も十分蓄積されていない。6) O&M マニュアル/SOP が整備されていない。

本事業の完了に伴い、新たに維持管理が必要な施設が増加するとともに配水管理の作業等も増加することになるが、現状のポカラ支所の運転維持管理に係る技術水準から評価すると、能力は不足しているといえる。そこで現職員および新規施設（浄水場など）に配置される技術職員に対して、後述するソフトコンポーネント計画による技術支援を行う。

2-1-4 既存施設・機材

2-1-4-1 既存水道施設の概要

ポカラ市の水道事業の現状は以下のとおりである。

給水地区：	ポカラ市行政区（Ward No.1～No.18、および No.19、No.26、No.28 の一部）
給水量：	21,609m ³ /日
給水人口：	約 304,000 人（2015 年の NWSC 給水区域内人口）
水使用原単位：	71 L/人/日

図 2-1-6 に、ポカラ市の水道施設の現状を示す。ポカラ市の現在の水源としては、Mardi 川、Bhote 川、Kali 川であり、各々に取水堰が設置してあり取水を行っている（各水源の能力を表 2-1-10 に示す）。本事業において使用する Mardi 川の取水堰からはφ500mm およびφ400mm の2本の導水管により Bindhabasini 配水池および Amalabisauni 配水池に送水されている。また、Bhote 川、Kali 川からの原水は、Bhote 配水池および Chamber B にそれぞれ送られた後、上流の一部配水区域および Amalabisauni 配水池に送水されている。

配水システムとしては、φ50mm～500mm の配水管が市内に約 220km 敷設されており、Bindhabasini 配水池、Amalabisauni 配水池および Matepani 高架水槽から市内の各家庭およびホテル等に給水されている。水源は、上記以外に Baldara Spring Source と Deep Well が市内に3か所あり、これらからも市内に直接給水されている。

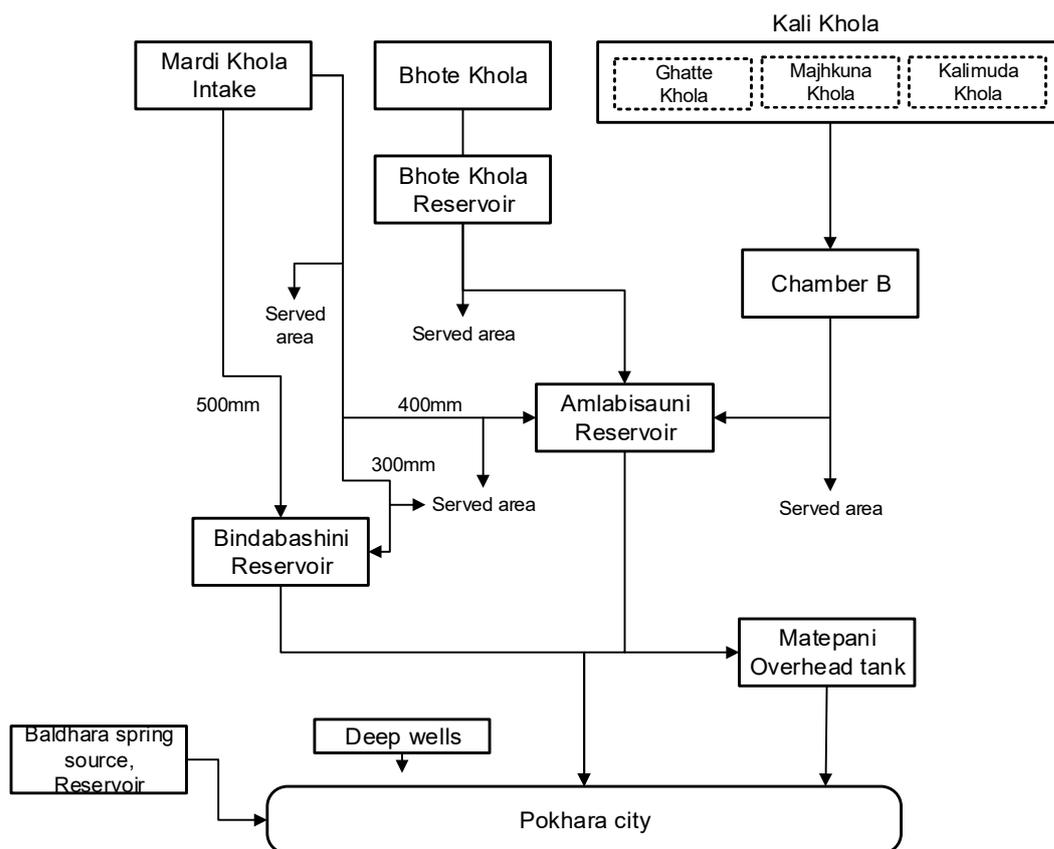


図 2-1-6 ポカラ市の既存水道施設概要

表 2-1-10 水源の能力

水源	能力 (m ³ /日)	留意事項
Mardi 川	46,000	JICA 調査団による流量測定の結果
Bhote 川	1,500	
Kali 川	2,000	
Baldara Spring	300	
Deep Well	4,320	1m ³ /min×3 箇所 =1,440m ³ /日×3 箇所
合計	54,120	

注) Bhote 川、Kali 川、Baldara spring の水量は Pokhara Water Supply Report (2005)を参照した。

Bhote 川、Kali 川は、乾季の最少水量を表す。通年の水量は、次のとおり。

Bhote 川=1,500~5,000m³/日、Kali 川= 2,000~5,000m³/日(Pokhara Water Supply Report、2005)

2-1-4-2 Mardi 川からの取水量

本事業の水道施設の主水源は、ポカラ市中心部から北北西 約 14km の Mardi 川に設置してある取水堰からの原水である。ここでは、取水堰上流付近における Mardi 川の流量について調べ、十分な取水量を確保できるかについて確認を行った。

(1) Mardi 川流域の概要

Mardi 川は、カスキ郡を流れる Seti 川の右支川で、標高 5,553m にある雪原地帯を水源としている。

流域面積は 140km²、流路延長 25km、平均河床勾配は 0.17 となっている。流域はアンナプル保護区に占められており、上流域は荒野でその後森林が発達し、下流の峡谷沿いには耕作地や集落がある。また、Mardi 川上流には鉱山、工場等有害物質の排出源となる施設はない。

(2) DHM による Mardi 川流量測定結果

ネパール水文局 (DHM : Department of Hydrology & Meteorology) は、Mardi 川の流量測定を行っている。DHM から近傍の水位観測所および雨量観測所における流量・水位および雨量資料を入手し、取水堰地点の流量評価を行った。流量測定地点は、取水堰の上流約 250m 地点の Lahachok 観測所である。Mardi 川の DHM による測定流量を下表に示す。2007 年～2010 年の年の最小水量は、1.31m³/sec (113,200m³/日) であった。

表 2-1-11 Mardi 川流況表 (2007～2010 年)

年	流量 (m ³ /sec)	
	最大	最小
2007	85.70	2.67
2008	147.00	2.16
2009	114.00	1.71
2010	119.00	1.31

DHM 測定データ

(3) 流量測定結果

本事業において、乾季の 4 月 19 日および 4 月 29 日に Mardi 川の流量測定を実施した。測定は、音波流速計を用いて DHM の観測所地点および取水堰地点等で行った。実施箇所は、Mardi 川の 3 地点およびその他 2 地点である。に流量観測の結果を整理した。

表 2-1-12 流量測定結果

測定箇所	流量 (m ³ /sec)	
	4 月 19 日測定	4 月 29 日測定
堰越流部	1.73	2.62
取水口	0.76	0.78
合計	2.49	3.40

(4) 取水可能量評価

DHM 測定 of 2007～2010 年の最小流量は、1.31～2.67m³/sec (113,200～230,700m³/日) の範囲にあるのに対して、本調査における乾季の流量測定では 2.49m³/sec (215,100m³/日)、3.40m³/sec (293,800m³/日) の数値を示した。この結果から、DHM の Mardi 川流量資料は信頼できると考えられ、本事業における計画導水量 (42,000m³/日) に対して十分確保できると判断される。

従って、Mardi 川の取水施設を使用するものとし、本事業においては、新規の取水施設の建設は行わない。

2-1-4-3 取水施設

(1) Mardi 川取水堰の現状

本事業で使用する予定の Mardi 川上流の既設取水堰の状況について調査を行った。その結果、以下のようなことが判明した。

- 下流面は流水でコンクリートが剥離し、鉄筋が一部露出している。（写真 2-1-1 参照）
- 護床工（蛇籠）は既に流失している。その結果、インバート部のコンクリート基礎部では砂の吸出しにより、空洞が確認される。
- 左岸部のウィング部は、基礎の一部から砂の吸出しにより基礎が弱まり、傾斜している。
- 堰直下流の左岸側の巨大な岩塊（写真 2-1-2 参照）は、上流から到達したものでなく、左岸部崖錐からの崩落したことが、現地住民からのヒアリングからも確認された。
- 右岸側の取水施設の土木構造物は岩盤部に建設されており、安定している。



これらのことから、既設の取水堰は堰表面および護床を修復・整備することが望ましいと考えられる。これに対して NWSC は、本調査中の 2015 年に堰表面および護床に対して補修工事を実施した。

(2) 取水堰補修工事について

ポカラ支所において補修工に内容について確認するとともに設計図（図 2-1-7 参照）と既往設計図を比較すると、以下のことが判明した。

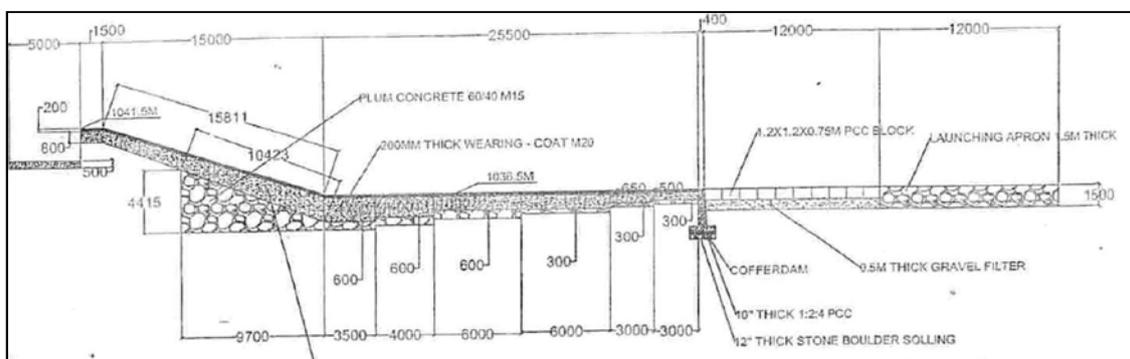


図 2-1-7 修復事業による本体縦断図（設計図）

- ✓ 越流部の高さを 嵩上げし、EL. +1041.5mとしている。
- ✓ 下流法面長を約10m長くし、勾配を緩くしている。
- ✓ 水叩き部（エプロン）の長さを既往構造から18m延長している。
- ✓ 護床工箇所は、エプロンとなりコンクリート打設になる。
- ✓ エプロン末端に副ダムを設置している。
- ✓ 護床工区間長は24mと拡大、コンクリートブロックおよび捨て石工を実施

この図面から、堰本体の末端での河床材質の吸出し防止に配慮していることがわかる。副ダムの設置やエプロン部、護床工部を長くしているため、減勢効果および吸出し防止には効果的である。法面についてもコンクリート厚も確保されているため、補修工事は十分と考えられる。

取水堰の補修工事は、ネパール側で予算化し実施していることから、本事業の範囲に含める必要はないと判断される。

2-1-4-4 導水管

(1) 既設導水管の概要

1) 既設導水管の概要

既設導水管の仕様および設置位置を以下に示す。

導水管-1	φ 500mm、総延長 10,400m、高低差 112.1m、管種 DI 管、鋼管、HDPE 管 2004 年、日本のノン・プロジェクト無償「セクタープログラム無償」にて配管材料調達、2011 年ネパール政府の資金にて敷設
導水管-2	φ 400mm、総延長 7,650m、高低差 42.31m、管種 CI 管、鋼管 “Urban Water Supply and Sanitation Rehabilitation Project for Outside the Valley Towns (Pokhara)” 1991 年、世界銀行により敷設

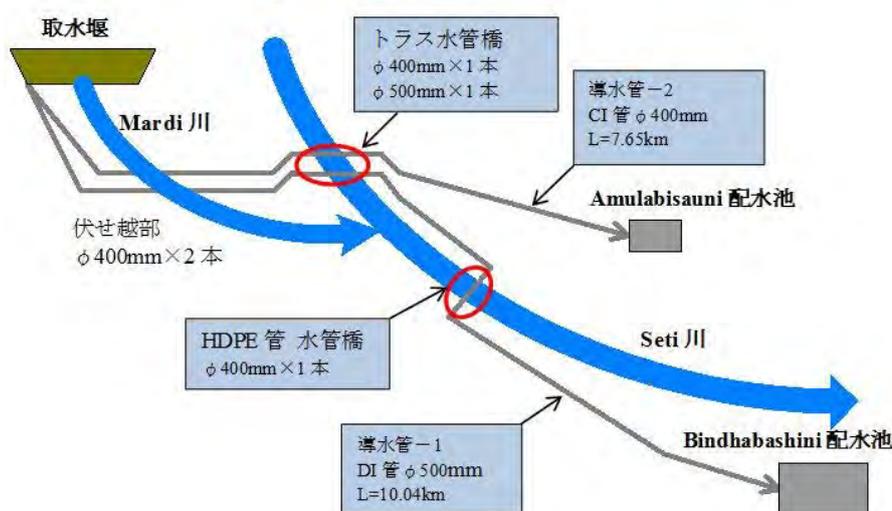


図 2-1-8 既存導水管概要図

2) 既設導水管の敷設状況

導水管φ400mmは、Seti川を水管橋で横断した後(図 2-1-9、写真 2-1-3)、そのままSeti川左岸を川岸崖沿いに敷設されている。敷設後30年近く経過しており、露出しているCI管の継ぎ目部分(鉛コーキング)からの漏水が数カ所で確認された(写真 2-1-7 および写真 2-1-8)。

導水管φ500mmは、Seti川左岸からHDPE水管橋で右岸に横断(写真 2-1-7 および写真 2-1-8)、約5km河川沿いに敷設された後、国道沿いに敷設されている。Seti川沿い部分は川岸に露出しており、将来、洪水により被害を受ける可能性がある。(CI管：铸铁管、DI管：ダクタイル铸铁管、HDPE管：高密度ポリエチレン管)

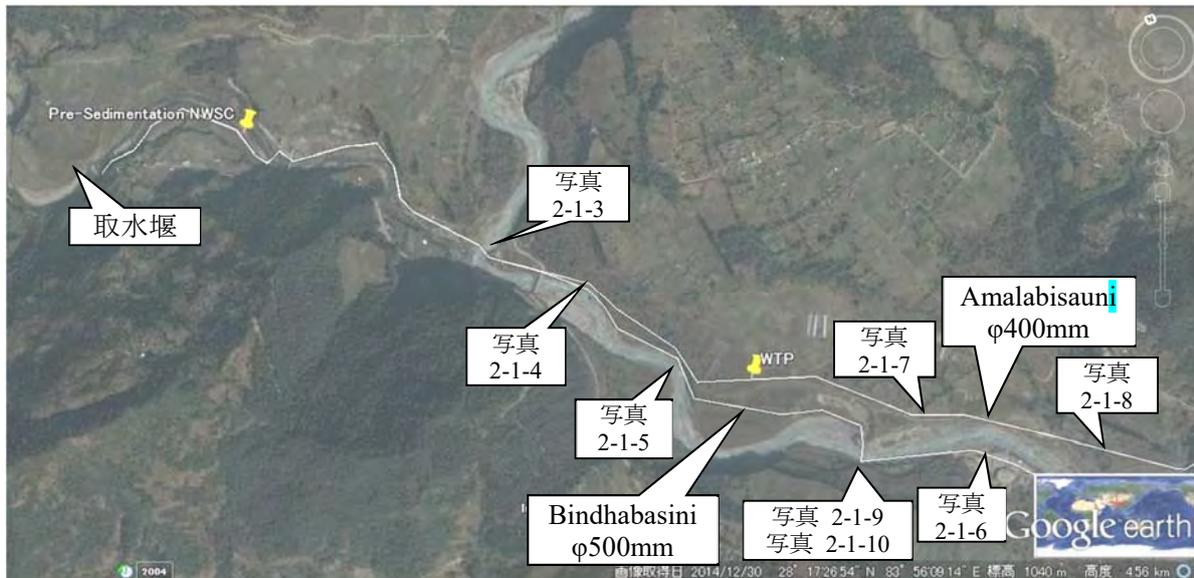


図 2-1-9 既存導水管ルート

各地点の現況写真を以下に示す。





写真 2-1-5 導水管の敷設状況 (2)
導水管φ500mm は Seti 川沿いに敷設されており、洪水による崖崩れで損傷する可能性がある。



写真 2-1-6 導水管の敷設状況 (3)
導水管φ500mm は Seti 川沿いの土砂採取業者による川岸での掘削等にも影響を受けている。



写真 2-1-7 導水管の敷設状況(4)
導水管φ400mm は比較的高台に敷設されており、経年劣化による漏水がみられる。



写真 2-1-8 導水管の敷設状況(5)
導水管φ400mm の継手部分は鉛コーキングであり、経年劣化により漏水が発生している。



写真 2-1-9 水管橋 HDPE 管φ400mm (1)
導水管φ500mm は水管橋部のみ HDPE 管φ400mm となっている。水管橋は2012年に寄付により修復され、堅牢に築造されている。



写真 2-1-10 水管橋 HDPE 管φ400mm (2)
水管橋は洪水時水位の3m上方に設置されている。パイプの両側は、維持管理のため人が渡ることができる。

(2) 既設導水管の流下能力

1) 既設導水管の設計導水量

“Urban Water Supply and Sanitation Rehabilitation Project for Outside the Valley Towns (Pokhara) – Final Design Report, August 1996” (Hyundai Engineering Co., Ltd, Korea 作成) によると、既設導水管の設計導水量は以下のとおりである。

- 導水管-1：φ500/400mm、Bindhabasini 配水池：25,000m³/日
- 導水管-2：φ400mm、Amalabisauni 配水池：16,000m³/日

当初の設計導水量は、合計 41,000m³/日である。

導水管が設計の能力を有するかどうかを以下に確認した。

2) 導水管 φ500mm の最大能力について

導水管の導水能力は、ヘーゼン・ウィリアムス式を用い、流速係数を C=110 とし、導水能力を算出した。

導水管は、φ500mm、総延長 10,400m、高低差 112.10m で敷設されている。導水管途中に φ400mm を使用している箇所もあるが、その部分の延長が短いため、全延長を φ500mm として計算した。表 2-1-13 に計算結果を示す。計算の結果からは、導水管 φ500mm には約 37,000m³/日の導水能力があることが確認できた。

表 2-1-13 導水能力の算定結果（導水管 φ500mm）

導水管 500mm				
Bindhabashini 配水池	管径D = 500 mm, C値 = 110		管損失 h m	流量 m ³ /d
	標高 m	距離 L m		
取水堰	1,044.3	0	112.10	36,840
配水池	932.2	10,400		
管内流速 = 2.172 m/s				

導水管 φ500mm のルート測量結果を反映すると図 2-1-10 に示すような配管レベル、実動水勾配線となる。

現地調査の結果によれば、Mardi 川取水堰と Bindhabasini 配水池の間に大きな配管の損失水頭が発生する障害はないと判断され、上記計算とおりの導水能力があると推測される。ただし、途中で動水勾配線を上回る導水管レベルとなる箇所もあり、ここでは管内が負圧になり、導水の障害となることも考えられる。

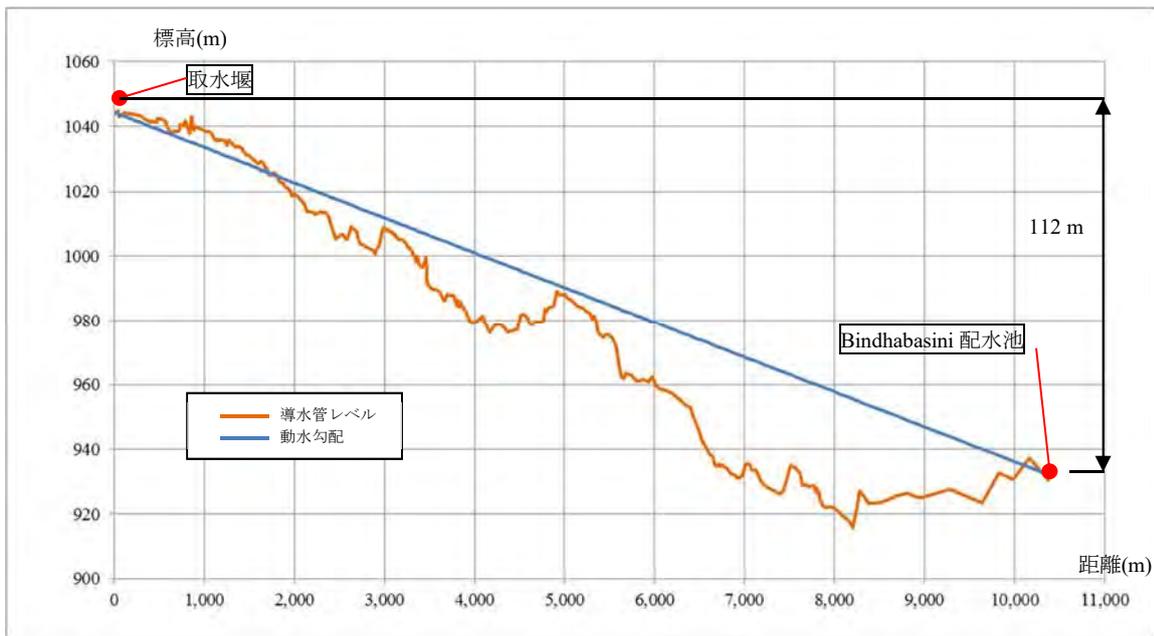


図 2-1-10 導水管レベルおよび動水勾配線 (導水管φ500mm)

3) 導水管φ400mmの最大能力について

導水管の導水能力は、ヘーゼン・ウィリアムス式を用い、流速係数をC=110とし、導水能力を算出した。導水管は、口径400mm、総延長7,650m、高低差42.3mで計算を行った。計算の結果、導水管φ400mmは約14,000m³/日の導水能力があることが確認できた。

表 2-1-14 導水能力の算定結果 (導水管φ400mm)

導水管 400mm				
Amalabisauni 配水池	管径D = 400 mm, C値 = 110			
	標高 m	距離 L m	管損失 h m	流量 m ³ /d
取水堰	1,044.3	0	42.30	14,273
配水池	1,002.0	7,650		

管内流速 = 1.315 m/s

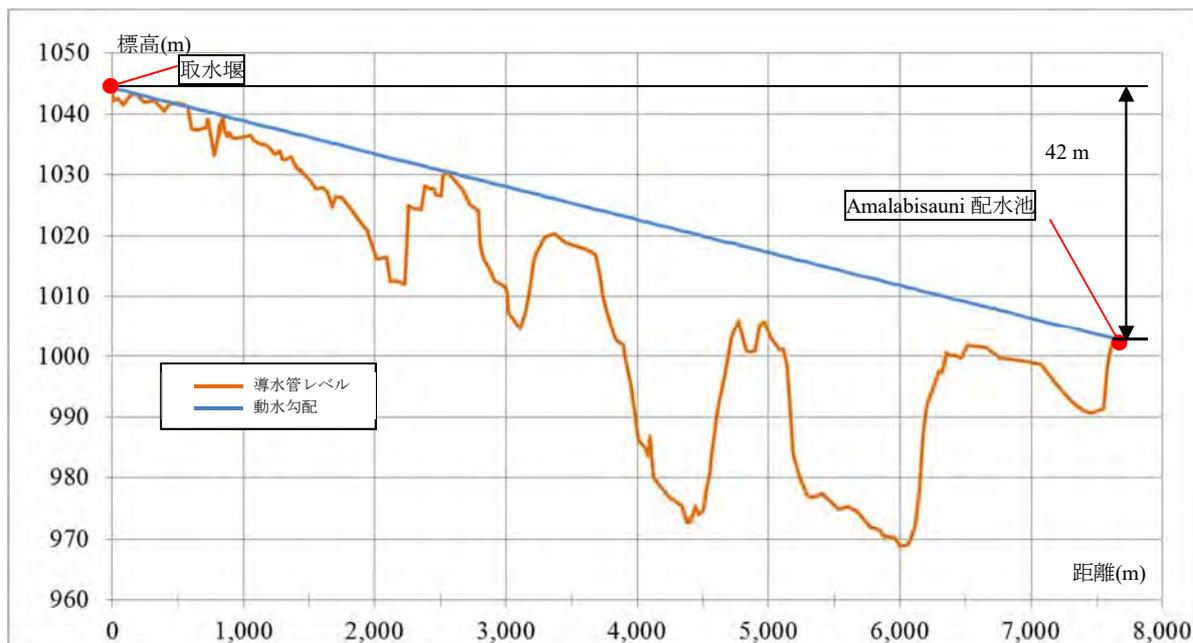


図 2-1-11 導水管レベルおよび動水勾配線 (導水管φ400mm)

4) 導水量測定結果

第1次現地調査時(2015年4-5月)、配水池の吐出側のバルブを閉めた時の水位上昇を測定し、導水管の導水量を測定した。しかし、測定結果は水理計算から得られる導水量と大きく異なっていた。このため、第2次現地調査時(2015年7-8月)は、超音波流量計を使用し、導水管-1 φ500mmでは8か所、導水管-2 φ400mmでは3か所、導水管が地上に露出している箇所での導水量を測定したところ、水理計算と同様の流量が確認できた。

表 2-1-15 導水管 流量測定結果

導水管	(m ³ /日)	
	第1次現地調査 (配水池の水位上昇)	第2次現地調査 (超音波流量計)
導水管-1 φ500mm	23,500	30,000 以上
導水管-2 φ400mm	14,000	16,000 以上
合計	39,500	46,000 以上

5) 導水量まとめ

前述の調査結果を整理すると、以下のとおりとなる。

表 2-1-16 導水管 流量まとめ

導水管	設計値	(m ³ /日)		
		第1次現地調査	第2次現地調査	計算値
導水管-1 φ500mm	25,000	23,500	30,000 以上	37,000
導水管-2 φ400mm	16,000	14,000	16,000 以上	14,000
合計	41,000	39,500	46,000 以上	51,000

(3) 導水管の課題と対応策

1) 導水管 φ 500mm

課題①：導水管 φ500mm の導水能力阻害

計画導水量 25,000m³/日（および水理計算による導水可能水量 37,000m³/日）に対して、超音波流量計による流量測定を実施したところ、概ね 30,000m³/日であった。本事業で必要な水量を確保できているものの、導水可能水量の計算値を下回っているのは、以下の原因が考えられる。あわせて、対応案を示す。

- a) 配管ルート上の動水勾配線に示されるとおり、導水管路が動水勾配線の上にあるため、負圧発生および空気溜まりが発生している可能性があり、所定の通水断面積を阻害して、導水可能水量 37,000m³/日を確保することが出来ない。

対応案： 動水勾配線を超えないように流入弁で流量・管損失を調整する。

- b) Seti 川横断の HDPE 水管橋に空気弁が設置されておらず、空気溜まりが出来て、導水を阻害している。

対応案： 導水管路上に空気溜まりが発生する場所に空気弁を追加する。

- c) 導水管が敷設されてから 15 年近く土砂・泥を含む原水を導水しており、適切な排泥・排水が実施されておらず、導水管の谷部に土砂や泥が堆積して通水を阻害している。

対応案： 導水管路上の谷部に、排泥弁を追加して、堆積した土砂、泥を取り除く。

- d) 管路途中での漏水が考えられる。

対応案： 漏水箇所を調査し、修繕を行う。

問題点②：導水管の露出に伴う物理的被害

導水能力とともに、配管の損傷等や将来の豪雨災害で Seti 川、Mardi 川の河川水位が上昇し、物理的に損傷を受ける可能性があると考えられる箇所は、以下のとおりである。

- a) 既存トラス水管橋は、過去の増水時に管路頂部より 1m 水位が上昇したことがある。今後の洪水によって破損を受ける可能性が大である。

対応案： 敷設替えを行って河川の下越しとし、洪水時にも影響されないようにする。（本事業で対応）

- b) 既存トラス水管橋から HDPE 水管橋の間の Seti 川沿いに露出された状態で敷設されている。今後の洪水によって破損を受ける可能性が大である。

対応案： 新設浄水場への流入管として導水管延長約 880m を高台に移設する。これにより河川水位上昇時にも影響を受けない。（本事業で対応）

- c) 既設の HDPE 水管橋は、構造的に堅牢で、今後長期間にわたる使用に耐えうるか。

対応案： ネパール側からの要請内容には水管橋の設置（現状のものは仮設とされていた）が含まれていたが、調査の結果、2012 年に建設された堅牢な構造物であることが確認できたため、継続使用する。

2) 導水管 φ 400mm

問題点①：導水管 φ 400mm の導水能力不足

設計時導水量 16,000m³/日に対し、水理計算により算定された導水可能水量は 14,000m³/日であり、導水管能力が小さいのではないかと懸念があった。しかしながら、超音波流量計による流量測定の結果、実導水量 16,000m³/日が確認されており、今回計画に十分な能力を有していることが判明した。ただし、将来もこの導水管の使用を続けることについては以下のとおり懸念がある。

a) 敷設後 30 年を経過しており、多くの铸铁管継ぎ手部分から漏水が確認された。

対応案: 漏水調査を行い、修繕箇所を特定して修理を行う。

b) 敷設後 30 年経過していることから、管路の経年化に伴う錆こぶなどの発生に伴う通水断面積の不足が考えられる。

対応案: 排泥弁を設置し、管内の清掃を行う。

問題点②：導水管の露出に伴う物理的被害

a) 既存トラス水管橋は、導水管 φ 500mm 同様に河川増水時に破損を受ける可能性大である。

対応案: 導水管 φ 500mm と同様に、敷設替えを行って河川の下越しとし、洪水時にも影響されないようにする。（本事業で対応）

b) 既存トラス水管橋から HDPE 水管橋の間の Seti 川沿いに露出された状態で敷設されている。このため、今後の洪水によって破損を受ける可能性が大である。

対応案: 新設浄水場への流入管として導水管延長約 880m を高台に移設する。これにより河川水位上昇時にも影響を受けない。（本事業で対応）

2-1-4-5 配水システム

(1) 配水システムの現状と課題

ポカラ市は、図 2-1-6 に示すように、Mardi 川および Bhote 川、Kali 川を主要水源とし、Amalabisauni 配水池および Bindhabasini 配水池を主な配水池として、自然流下で市内に配水している。

水源は、上記以外に Baldara Spring Source と、Deep Well が市内に 3 か所ある。Deep Well はその他に休止しているものが 1 か所、建設計画中のものが 1 か所ある。

配水池は、Amalabisauni 配水池、Bindhabasini 配水池以外に、Bhote 川配水池、Matepani 高架水槽がある。各水源の諸元を表 2-1-10 に、各配水池のおおよその配水区域を図 2-1-12 に示す。

表 2-1-10 に示すとおり、ポカラ市で現在使用可能な水量は約 54,120m³/日であり、そのうち Mardi 川の水源水量が約 8 割を占めている。

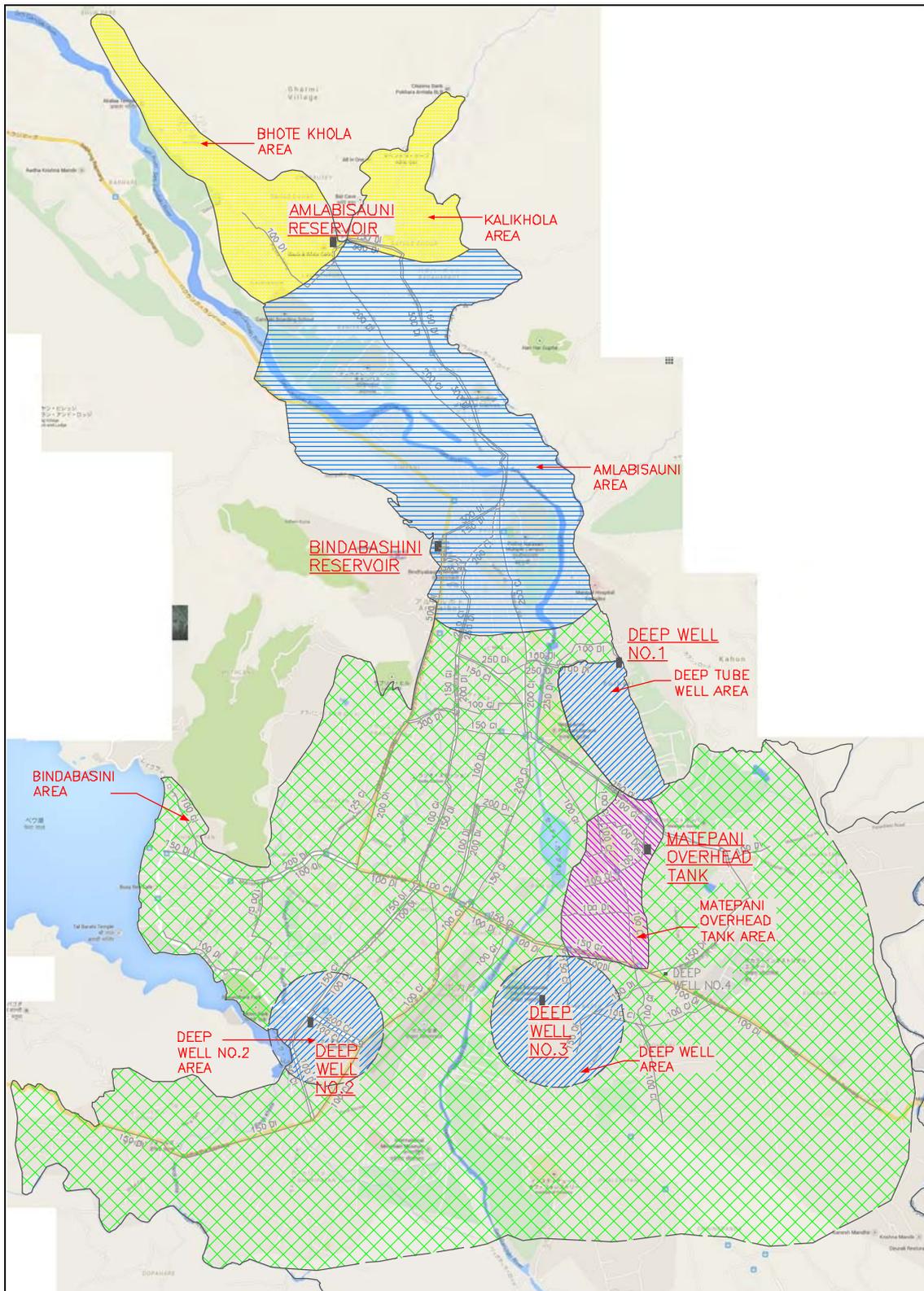


図 2-1-12 各配水池の配水区域

ポカラ市の配水区域は北から南へ向かって高低差が大きく、配水区や減圧設備が適切に設定されていないため、適正な給水圧力が確保されていない。

配水区域は、標高 1,070m 付近から 670m 付近まで広がり、南端の窪地である Dobila 地区 (+672.9m) を除いても、1,070m から 750m まで、約 320m の高低差がある。

表 2-1-17 に、施設の標高を示す。一般に給水圧力は静水圧が 75m を超えない程度が望ましいが、Bindhabasini 配水池の配水区域は広大で標高差が大きいため、静水圧は末端で約 180m になる。

Amalabisauni 配水池と Bindhabasini 配水池の配水区域が明確に区切られていないため、Amalabisauni 配水池の水が配水区域の低部まで流れている可能性があり、その場合低区での静水圧は末端で 250m になる。

表 2-1-17 各配水池の配水区域の標高

配水池	標高	配水区域の標高	末端の静水圧
Bhote 川	+1,076.5m	+1,070 ~+990m	86m
Chamber B	+1,066.3m	+1,060 ~+990m	76m
Amalabisauni	+1,002.5m	+990 ~+920m ~+750m	82m ~252m
Bindhabasini	+932.7m	+920 ~+750m	182m
Metepani 高架水槽	+856.4m	+865 ~+835m	40m

ポカラ市の配水システムは、送水管と配水管が分離しておらず、送水管から直接配水管を分岐して市民に配水している部分がある。そのため送水量をコントロールできず、配水管の事故や漏水の影響を送水管が受けやすくなっている。

また、配水池などに流量計が設置されていないため、適切な送配水管理や維持管理ができない。以上、配水システムの課題は次のとおりである。

- ① 配水区域の高低差が大きく、給水圧力が過大になる地域がある。
- ② 送水管と配水管が分離しておらず、送水管から直接配水している。
- ③ 流量計がなく、適切な送配水管理や維持管理ができていない。

これらに対する対応策は、第 3 章に記述する。

(2) 配水池の現状と課題

1) 配水池の現状

ポカラ市の既設配水池の概要を表 2-1-18 に示す。

表 2-1-18 既設配水池の容量

配水池	容量 (m ³)	備考
Amalabisauni	500	
Bindhabasini	4,000	
Matepani	700	配水池 250m ³ 、高架水槽 450m ³
Bhote	500	
Baldara	300	200m ³ ×1, 300m ³ ×1
合計	6,000	

配水池の容量は総計で 6,000m³ であり、一日の配水量を水源能力と等しい 54,120m³/日とした場合、2.7 時間分程度の容量となる。需要量変動や事故時の対応等を考えると、配水池容量は少なくとも 6

時間分以上あることが望ましく、既設配水池の容量は十分にあるとは言えない。

2) Amalabisauni 配水池

Amalabisauni 配水池は、1978年に建設された容量500m³の配水池である。Mardi川およびBhote川、Kalimuda川の水を自然流下で導水し、塩素処理した後、ポカラ市北部の比較的標高の高い地域に配水している。塩素注入設備は、人力によってさらし粉を溶解していることから十分な溶解が困難である。また、注入量をコントロールする設備がないため、塩素を連続的かつ定量的に注入することができない。

Mardi川からAmalabisauni配水池への導水(φ400mm導水管)は、バイパスによってBindhabasini配水池にも導水している(φ300mm導水管)。

Amalabisauni配水池の流入・流出管を図2-1-13に示す。

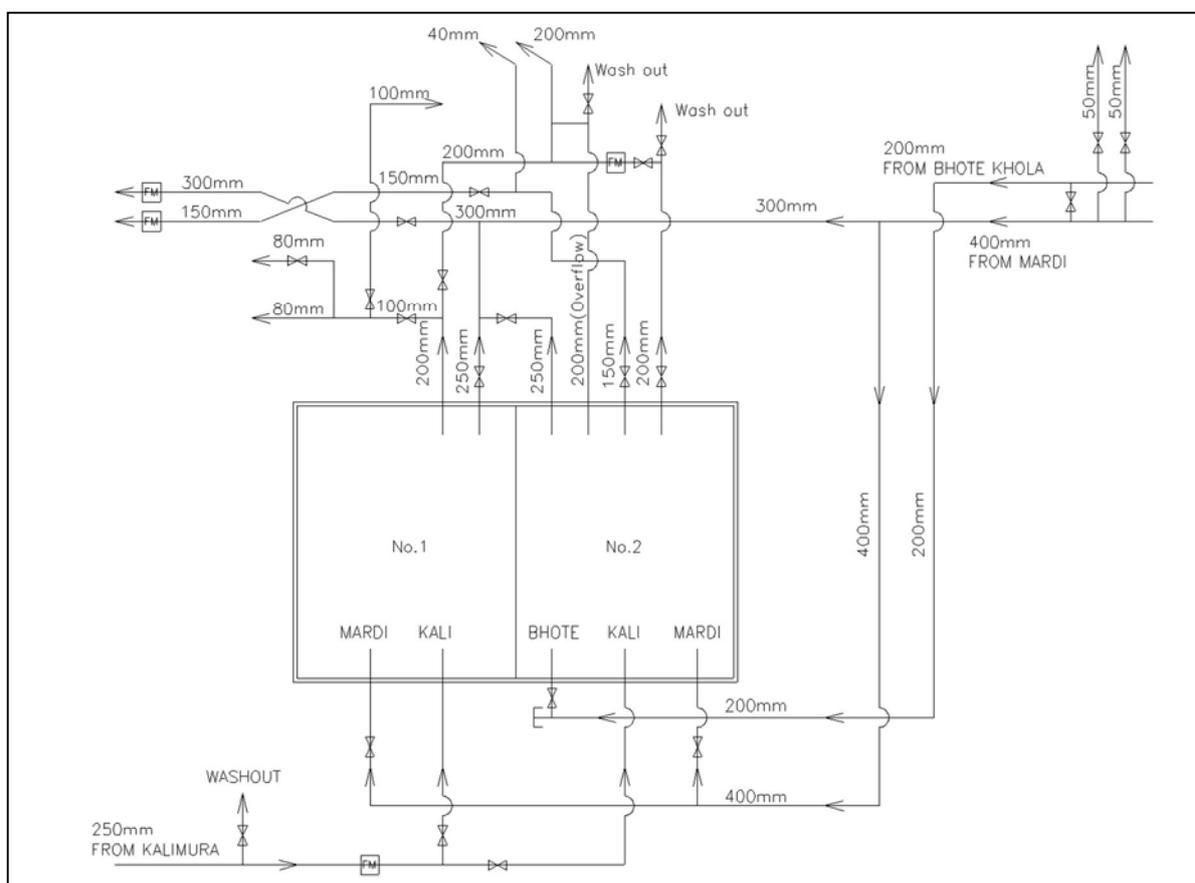


図 2-1-13 Amalabisauni 配水池の流入・流出管レイアウト

3) Bindhabasini 配水池

Bindhabasini 配水池は、ポカラ市の中核的な配水池であり、市の大部分に配水している。Mardi川の水を導水し、配水池において塩素処理した後に配水している。1985年ごろに建設され、その後増設が繰り返されたことにより、合計4,000m³の容量となっている。増設のたびにコンパートメントを付け加えていったので、図2-1-14に示すように、現在では8つのコンパートメントを持つ。ただしそのうち3つのコンパートメント(下図No.6-8)はつながっているため、実際には6つのコンパートメントに分かれている。6つのコンパートメント間は水の融通ができず、1つのコンパートメントが

空の状態であっても隣のコンパートメントから送水することができない。そのため、市内で最も大きい容量を持つにもかかわらず、その容量を有効に利用することができていない。

また、原水に含まれる砂泥分が配水池で沈殿して池の底に溜まるため、雨季は2ヶ月に1回、乾季は3ヶ月に1回のペースで池を空にして沈殿物を搬出している。

塩素処理施設は、Amalabisauni 配水池と同様に、人力によるさらし粉の不十分な溶解と、注入が連続的かつ定量的にできないという問題を抱えている。

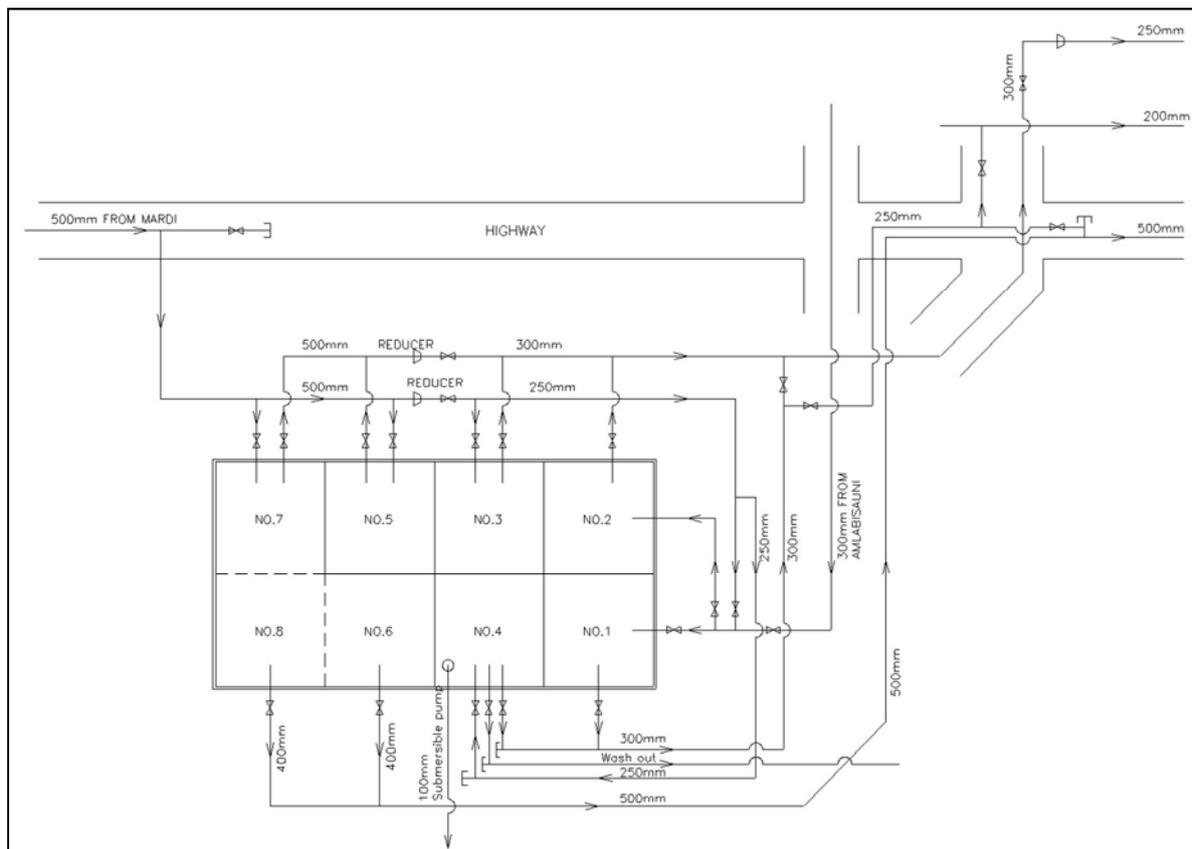


図 2-1-14 Bindhabasini 配水池の流入・流出管レイアウト

4) その他の配水池

Amalabisauni 配水池および Bindhabasini 配水池以外に、Bhote 川配水池と Matepani 高架水槽があり、さらに Baldara Spring も配水池を有している。

Bhote 川配水池は、Amalabisauni 配水池より標高の高い北部地域に配水するため、2014年に建設された。Bhote 川より取水し、塩素処理せずに配水している。

Matepani 高架水槽は、市の中央東部に位置し、かねてから水道の安定供給の要望が強かった地区への配水を目的として、2014年に建設されたものである。Amalabisauni 配水池あるいは Bindhabasini 配水池から送水され、高架水槽の横にある地上式配水池（250m³）で一旦受水し、ポンプで高架水槽に上げて、地域に配水している。

Baldara Spring 配水池は、ポカラ市でもっとも古い水源である Baldara Spring に1920年代に設置されたものである。現在は、口径100mmおよび80mmのGI管でBaldara水源より低い地域に配水し、市の配水本管につながっている。

上記配水池以外に、Chamber Bと呼ばれる接合井がある。Chamber Bは、Kali川上流の3つの水源

から取水した水を集めて、Amalabisauni 配水池に送水している。Amalabisauni 配水池に送るまで、Amalabisauni 配水池より標高の高い地域に配水している。

5) 配水池の課題

配水池の課題は、次のとおりである。

- ① 配水池に流入するすべての原水（Mardi 川、Bhote 川、Kali 川、Baldara Spring）が浄水処理されていない。また、Bhote 川配水池、Chamber B、Baldara Spring 配水池、Matepani 高架水槽は塩素処理施設が設置されていないか、故障して使えない状態になっている。Amalabisauni 配水池および Bindhabasini 配水池は塩素処理施設が設置されているが、さらし粉の溶解が不十分であり、また連続的かつ定量的な注入ができない。これらのことから給水水質に問題がある。
- ② Bindhabasini 配水池は、6つのコンパートメントに細分されており、コンパートメント間の水の融通ができない構造となっているため、容量を有効に活用できていない。
- ③ 配水池容量は、安定給水の観点から考えると6時間以上確保されることが望ましいものの、現状では合計2.7時間程度であり、不十分である。

これらの課題に対応するため、配水池の新設、塩素処理設備の設置等を行い、安全で安定した水の供給を行えるようにする必要がある。これらに対する対応策は、第3章に記述する。

(3) 配水管・給水管の現状と課題

1) 配水管

a) 配水管の現況

図 2-1-15 に主要な配水管（口径 100mm 以上）の管路図を、に小口径を含む配水管の管路図を示す。図面上から管路延長を算出すると、総管路長は約 220km であり、100mm 以上の管路の延長は約 83km となる。

口径 100mm 以上の主要管路について、材質別の内訳を表 2-1-19 に示す。CI 管（鋳鉄管）が約 24km、DI 管（ダクタイル鋳鉄管）が約 42km、GI 管（鋼管）が約 14km、材質不明が約 3km となっている。

小口径管の材質は、NWSC へのヒアリングによると、多くは GI 管あるいは DI 管である。最も古い管は 30 年以上前に敷設されており、主に CI 管が使用されている。

以前は圧力管理のため減圧弁が各所に設置されていたが、全て故障したため、撤去されている。

表 2-1-19 管路の延長（管径別および材質別）

(m)						
区分	口径	CI 管	DI 管	GI 管	材質不明	合計
主要管路	500mm	0	1,600	0	0	1,600
	300mm	0	4,400	0	0	4,400
	250mm	0	4,500	0	0	4,500
	200mm	7,900	5,800	0	0	13,700
	150mm	5,900	9,000	2,000	0	16,900
	125mm	1,900	0	0	0	1,900
	100mm	7,800	16,700	12,200	3,400	40,100
小計		23,500	42,000	14,200	3,400	83,100
小管路	80mm	0	0	0	79,800	79,800

区分	口径	CI 管	DI 管	GI 管	材質不明	合計
	65mm	0	0	0	2,100	2,100
	50mm	0	0	0	53,700	53,700
小計		0	0	0	135,600	135,600
合計		23,500	42,000	14,200	139,000	218,700

b) 現在の給水状況

現在の給水状況を調べるために、社会条件調査（約 300 人を対象）および NWSC 窓口において顧客へのヒアリング調査（約 700 人を対象）を実施し、週に何日給水されているか確認した。その結果、**図 2-1-17** のような状況にあることがわかった。

市の北部から中央部は週に 3~4 日以上給水されているが、南部では週 1~2 日程度の給水と、市の南部に行くほど給水頻度が少なくなっている。すなわち、主要配水池から離れて配水管網の末端に行くほど、給水されにくくなっている状況である。

c) 管網解析結果

ポカラ市の既存主要管路について、管網水理計算を実施した。対象管路は口径 100mm 以上とし、総流量 46,000m³/日として、各 Ward の人口に基づいて需要量を節点に割り振った。

結果を**図 2-1-18**に示す。水の到達しにくい部分（計算上負圧になる）を赤色で示す。市の南部に行くほど水が届きにくい傾向が見て取れる。この結果は、実際の配水状況と概ね一致している。

管路上の問題点としては、主要管路の口径が小さいことが挙げられる。**図 2-1-19**に、動水勾配が 20%を超える管路を赤色で示す。多くの管路口径が配水量に対して小さいため、動水勾配が大きくなっている。そのため大きな損失水頭が発生し、水が各所に到達しにくくなっているものと考えられる。

d) 現在の配水管理

図 2-1-20に配水管路における主なバルブの位置を示す。現在はこれらのバルブを操作して自然流下を調整しながら配水している。

バルブ操作は、16 人のオペレーターによって行われている。2 日に 1 回程度の頻度でバルブ操作を行うことが多く、7 日に 1 回程度の場合もある。

市の南部および南西部については、バルブ操作は 2 日に 1 回程度行われているが、給水頻度は週 1~2 回と少なく、水が十分に行き渡っていない状況である。

e) 配水管の課題

配水管に関する課題は次のとおりである。

- ① 主要管路の口径が小さく、配水に支障がある。
- ② 市の北部および中央部は 3~4 日/週以上の給水頻度だが、市の南部では、給水頻度が 1~2 日/週程度と少ない。
- ③ 老朽化した CI 管がある。

上記配水管にかかる課題に対応するため、既設の配水管のうち能力が不足する管路および老朽化して漏水の原因となっている管路の敷設替え等を行うとともに、配水能力向上のため新設管も敷設することが必要である。これによりポカラ市全体の給水頻度を向上させるとともに漏水率を減少させることによって全体的な供給水量を増加させ、安定的な給水を確保するものとする。これらに対する対応策は、第 3 章に記述する。

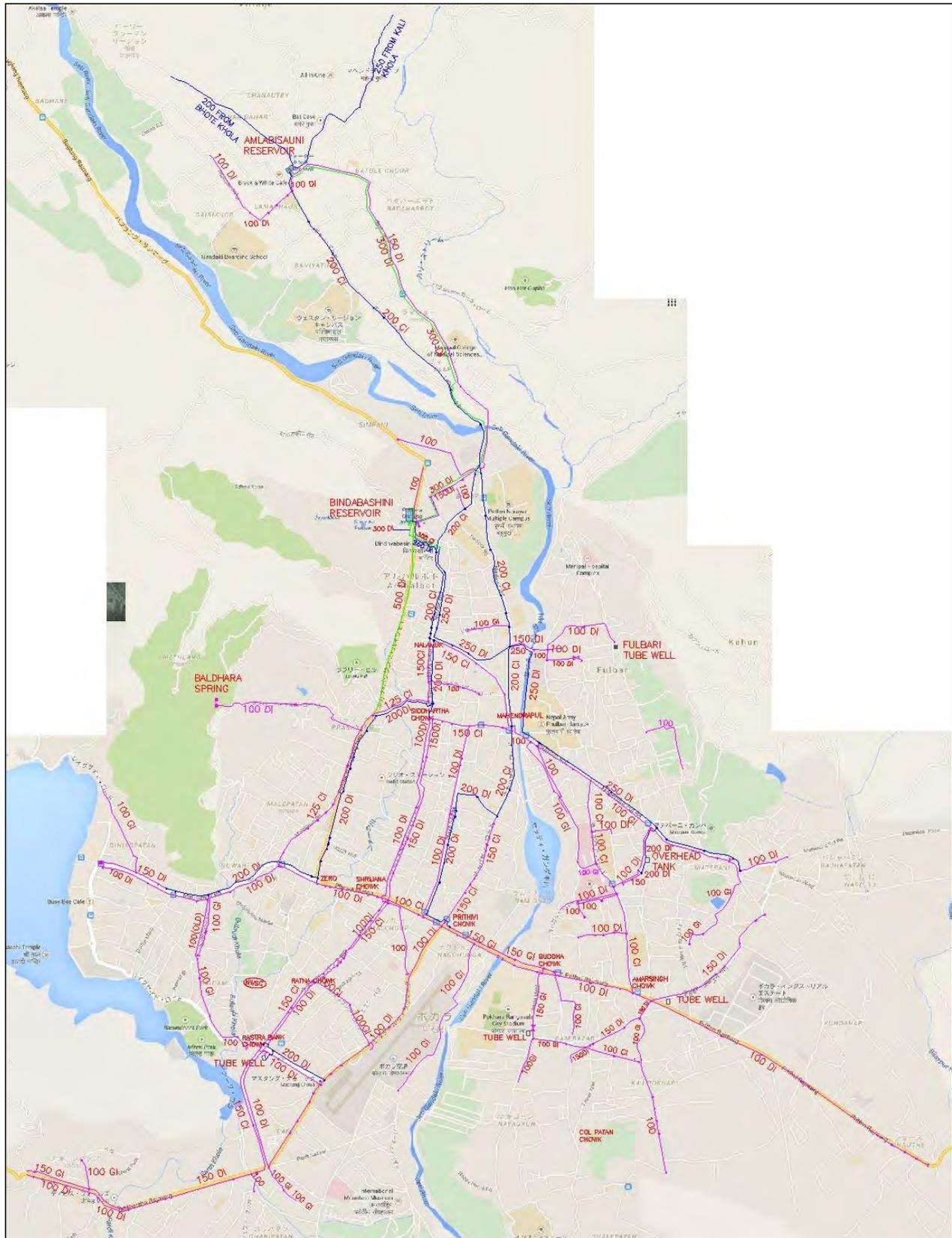


図 2-1-15 配水管路図 (主要管路)

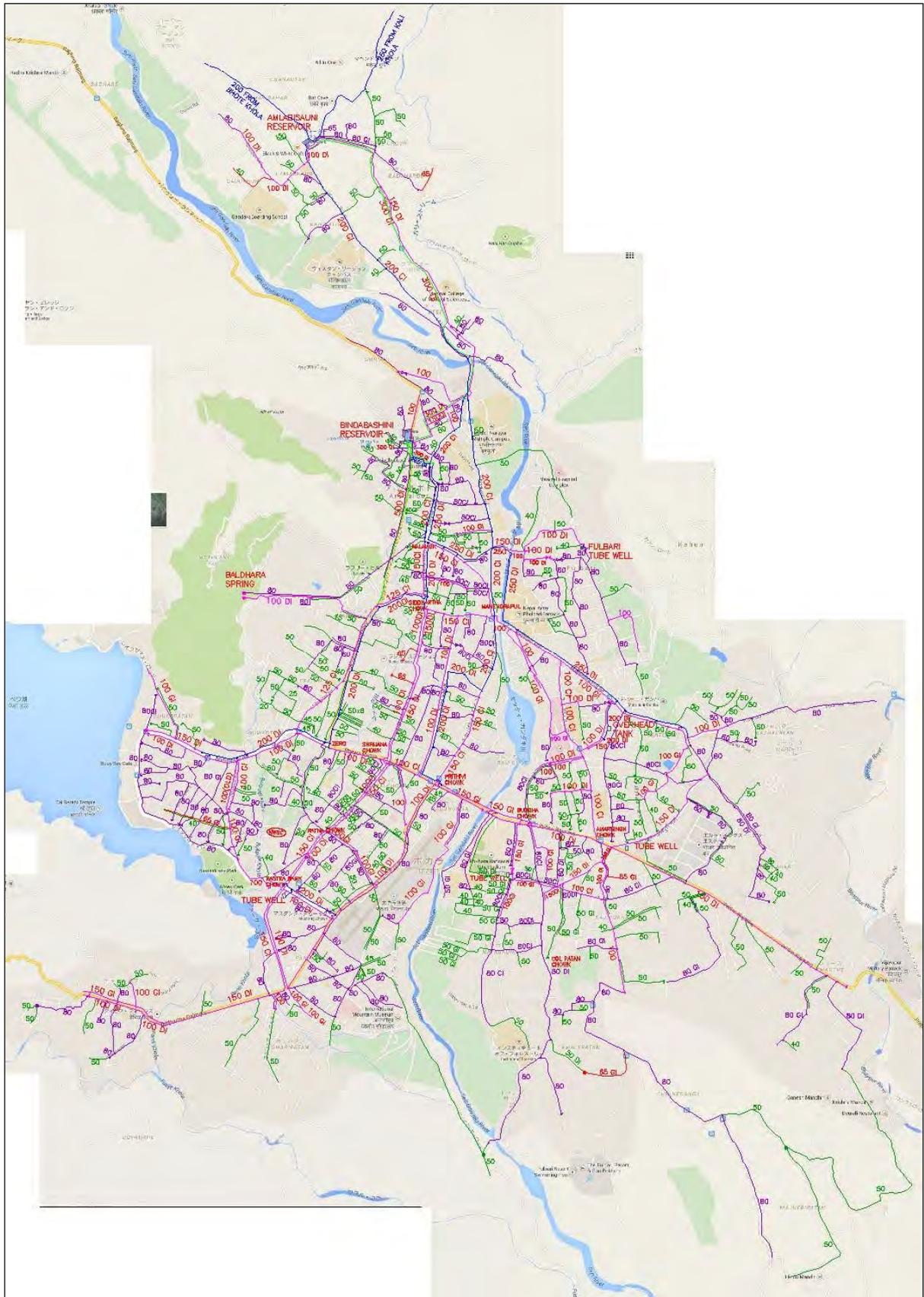


図 2-1-16 配水管路図 (小口径含む)

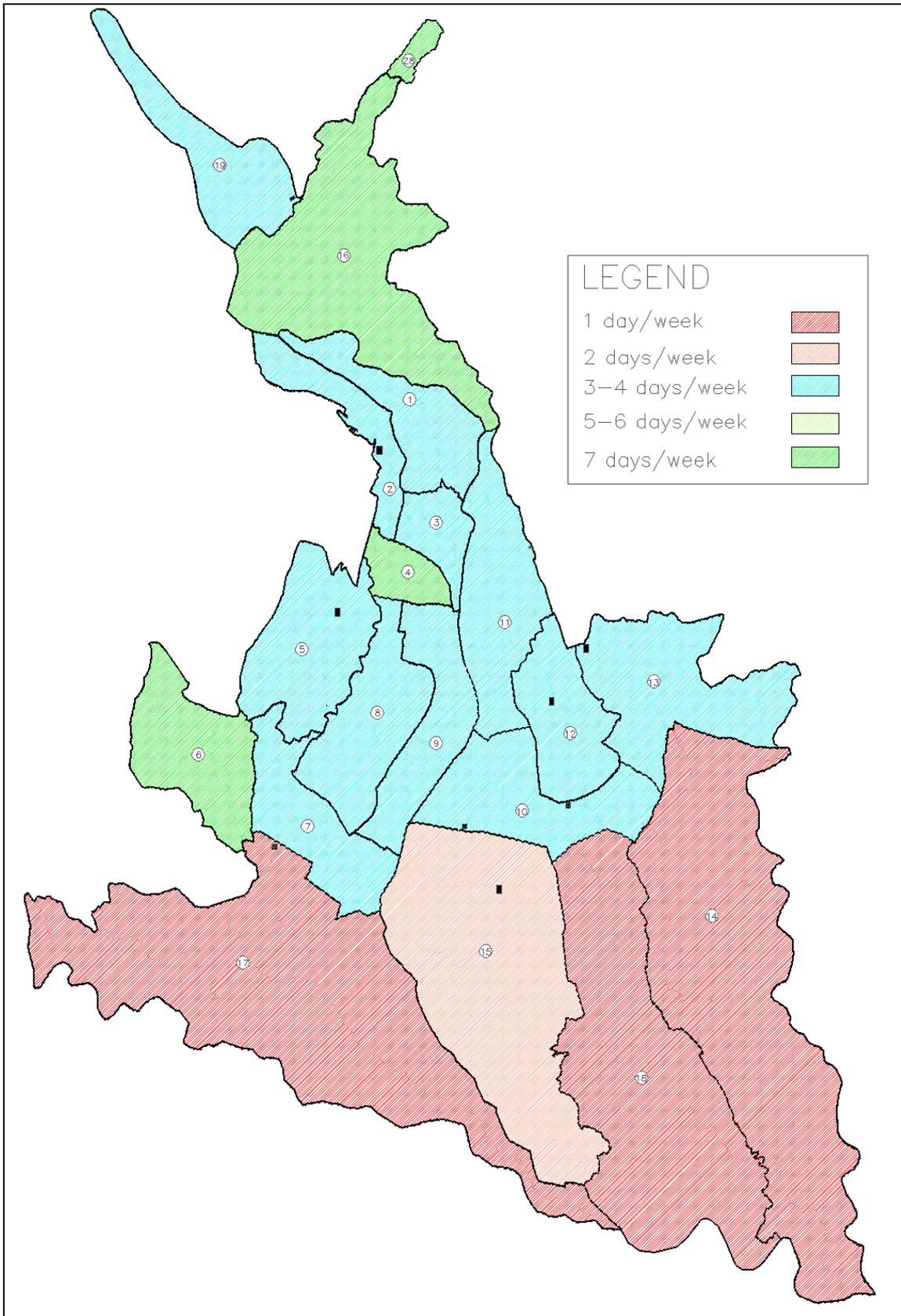


図 2-1-17 現在の給水状況

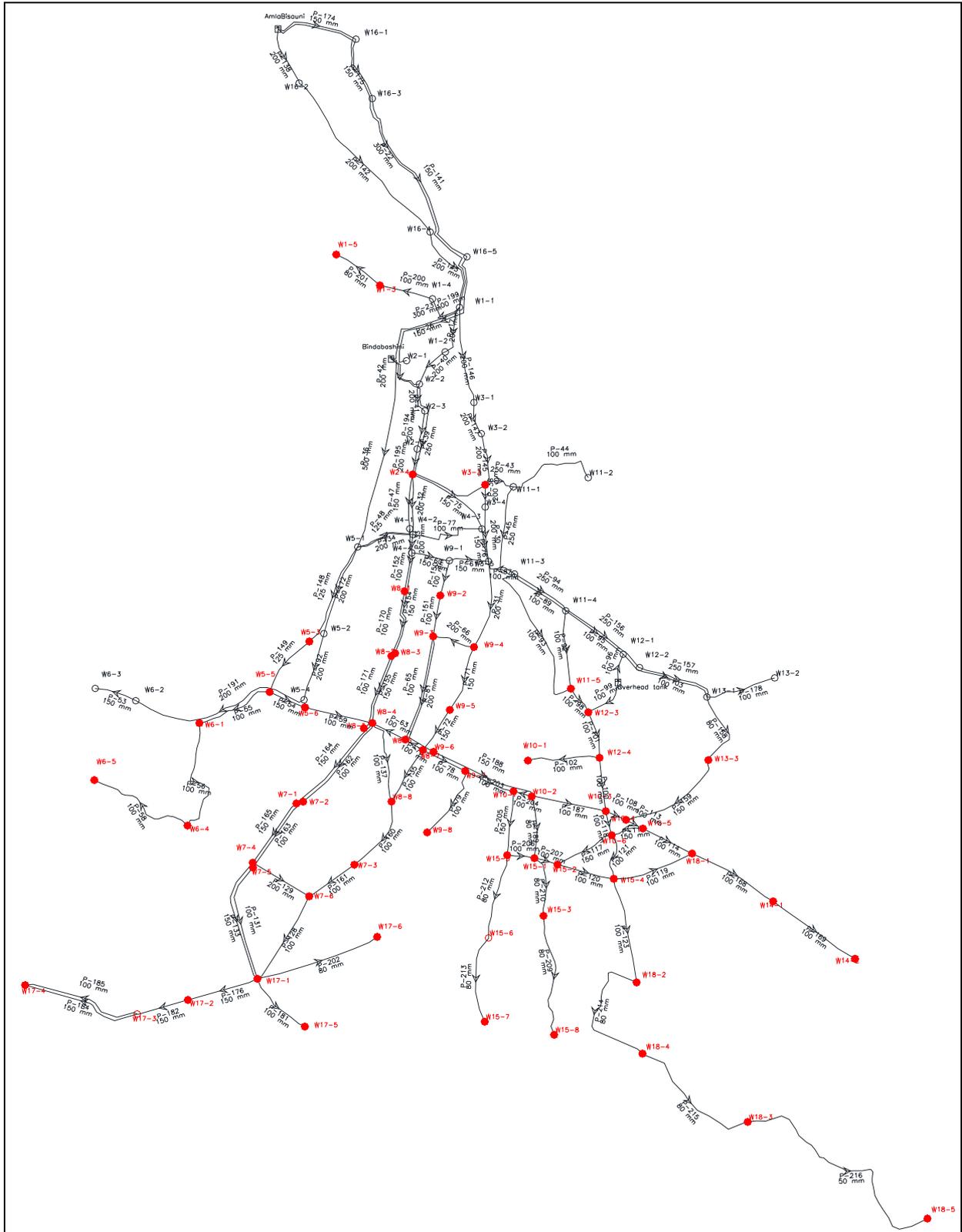


図 2-1-18 管網計算結果（赤色部分が水の到達しにくい地域を表す）

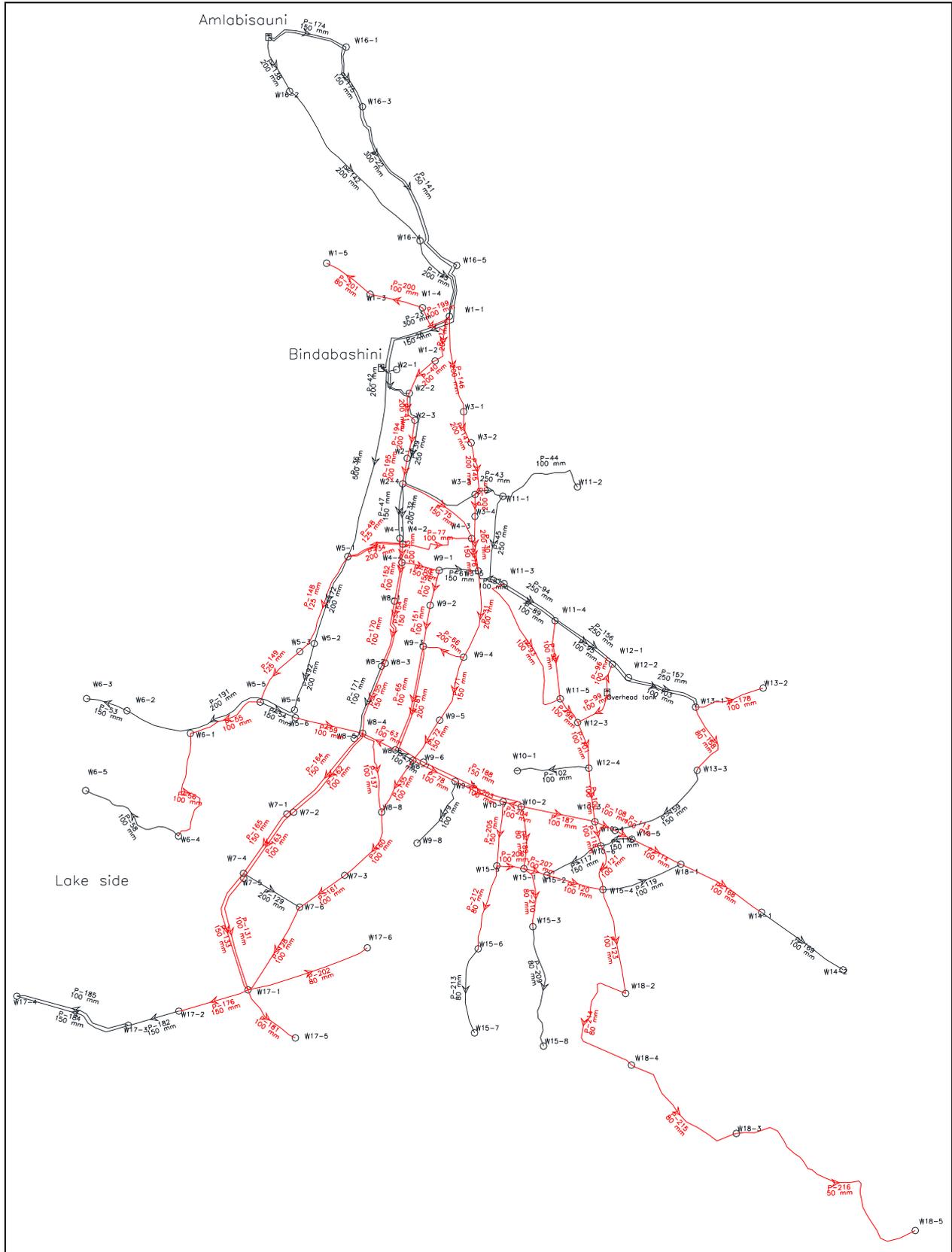


図 2-1-19 管網計算結果 (赤色の管路が動水勾配 20%以上の管路)

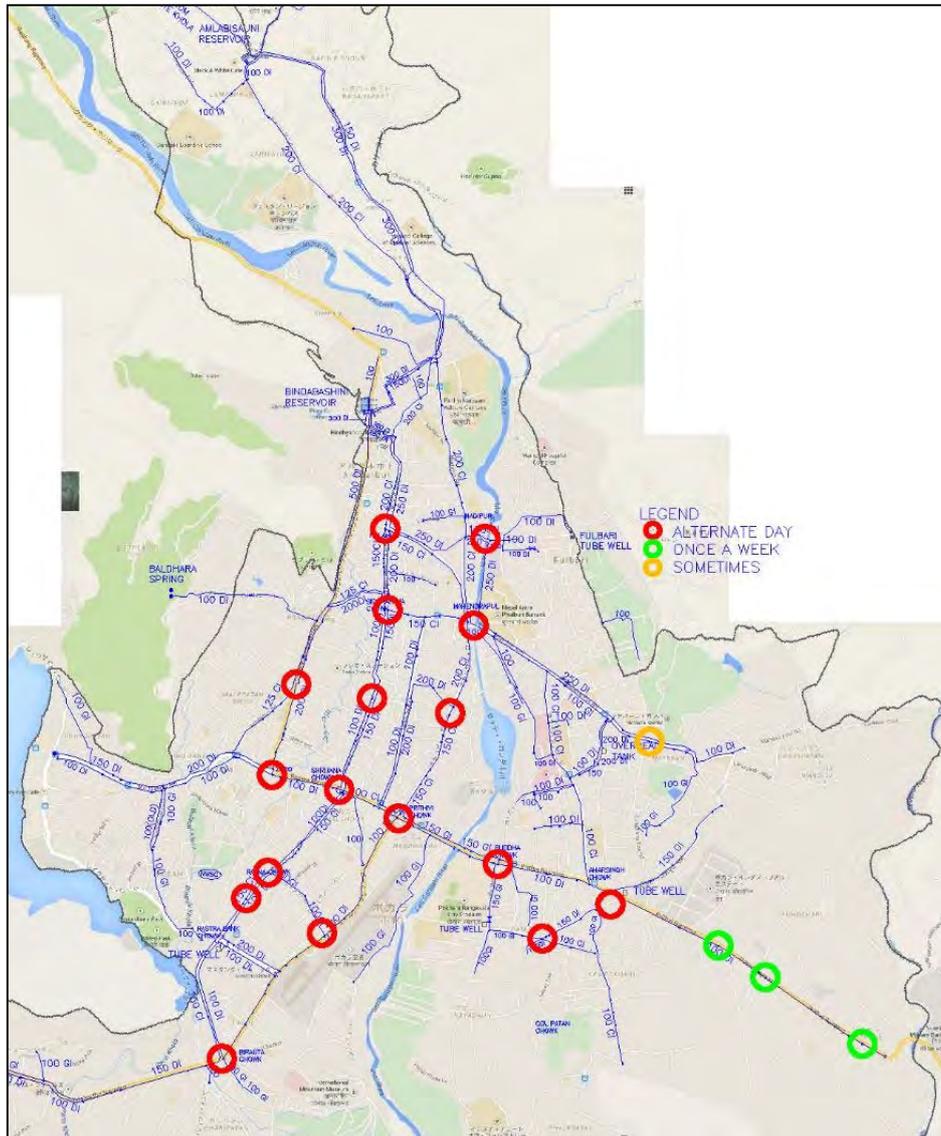


図 2-1-20 主なバルブの位置と操作頻度

2) 給水管

a) 給水メータ

ポカラ市の給水接続数は 2015 年 1 月時点で 34,523 戸あり、そのうち 31%にあたる 10,867 戸はメータが故障しているか不設置となっている。

表 2-1-20 ポカラ市の給水接続戸数

給水メータ	メータ数	比率
稼働しているメータ	17,156	50%
故障あるいは不設置	10,867	31%
メータ読み取り不可、メータ不明、その他	6,500	19%
合計	34,523	100%

出典: NWSC、Monthly Tap Report 2015.01(2071.09)

以前は NWSC が、給水メータを有料で顧客にレンタルしていた。そのため現在でもメータ全体の

14%に当たる約 4,880 個がレンタルされている。しかしそれらを除いて、現在はレンタル制度が廃止され、顧客はメータを購入して所有している。

現在は、顧客が新規に給水接続を申し込むとき、NWSC にメータの在庫があれば NWSC から購入するが、NWSC に在庫がない場合、市場で購入する。なお NWSC が取り扱うメータは、NWSC 本部（カトマンズ）がポカラ等の NWSC 支所に配給（支所毎に個数を割当）しているもので、それを各 NWSC 支所が販売する。しかし、本部から配給されるメータ数は年によってばらつきがあり、ポカラ市においてはこの 2 年間は配給が全くなく、それ以前は年間数百個程度と少なかったため、顧客は市場で給水メータを購入することが多い。市場で購入される給水メータは、値段の観点から中国製が選ばれているが、NWSC へのヒアリングによると、2～3 年で壊れる傾向にある。

b) 給水装置の所有と管理責任

給水装置の所有や責任については、Nepal Water Supply Corporation Act, 2046 (1989) の 6.1 条で、次のように規定されている。

<u>Nepal Water Supply Corporation Act, 2046 (1989)</u>	
6. Power to Recover Fees and Service Charges:	
6.1 The Corporation may recover the fee for drinking water and the service charge for sewerage and the fixation of the taps etc. from the concerned person.	

「NWSC は、水道供給や下水道サービス、給水装置の設置の料金を徴収する」としており、顧客が水道料金や給水装置設置に係る費用を支払うことが規定されている。

給水装置の所有や責任分界について、Nepal Water Supply Corporation Act にはこれ以上の規定はなく、給水装置の設置や所有に関する条文はない。

実際には、顧客が給水管やメータなど材料を購入し、掘削や埋戻を行い、NWSC が管の接続を行っている。

接続に係る費用は、NWSC が定める Citizen Charter で、次のように規定されている。新規接続および接続箇所の変更やメータの設置の費用について示している。

<u>CITIZEN CHARTER(抜粋)</u>		
	Description of Work	Fee/Charge Required
1	Installation of New Tap	Up to 100 Ft from main line Rs 1980, Rs 22 per Ft more than 100 Ft) (Installation Deposit Rs 1600 and Charge of current month Rs 560)
2	Replacement of tapping point	Rs. 200 up to 100 Ft & Rs. 22 Per Ft more than 100 Ft.
3	Installation Work of new Meter (replacement of meter)	Rs 100 For changing meter and changing location.

給水メータの管理責任については、給水申込時に顧客が NWSC と取り交わす覚書「Notice For Customers」の 7 項に、「顧客がメータの管理責任を負う」と明記されている。

<u>Notice for Customers</u>	
7) Responsibility of meter security should be done by customer himself. If meter gets damage, soon customer has to contact related office of corporation. In case of loss of meter, customer has to pay the price of meter..	

以上のことから、配水管から分岐される給水管や給水メータなどの給水装置は、顧客の所有・責任範囲となっているものと考えられる。

c) 給水管

給水管の材料は主に GI 管が使用されており、また給水管と配水管の接続は、サドル分水栓ではなく、配水管に穴を開けて接続管を直接ねじ込む方法が主流となっている。

給水装置の構造や材質等に関する規定は特にないため、住民が任意に配管材料を選んで購入している。よって安価な材料が選ばれがちで、故障や漏水を招いている。

給水管の施工は、NWSC が実施している。現在のところ 4 班構成で、1 班あたり 1 日 3~4 件の給水管施工を行っている。よって 4 班で 1 日当たり 12~16 件の施工が可能である。NWSC の施工品質については、施工した部分の多くが埋設されているため確認し難いが、市内の所々に露出している給水管を調査したところ、直管部では特に漏水は見られなかった。なお NWSC へのヒアリングや漏水記録によると、給水管接続部からの漏水が多いとされている。また、給水装置の設置基準や標準図面などがなく、今後の整備が急がれる。



図 2-1-21 給水接続部

d) 給水装置に関する課題

上記の現状より、給水装置に関する課題は次のとおりである。

- ① 給水メータの 31%は壊れているか不設置である。
- ② 給水管や給水メータが顧客の所有・責任範囲になっており、故障や漏水時に NWSC が適切な対応をとれない。
- ③ 給水装置の材料や施工方法等に関する規定がなく、安価な材料の使用等により、故障や漏水を招いている。

これらの課題に対応するために、給水管の敷設替えおよび給水メータの機材調達を行うとともに、適切な設置を行うために敷設工事の施工管理に係る指導をソフトコンポーネントで行うことが必要である。これにより、給水装置における故障、漏水が改善され、安定的にポカラ市民に水が供給できることに加えて、ポカラ支所において水道料金の徴収がより確実にできることになる。

3) 漏水状況

1993 年から 1995 年にかけて、ノルウェー国の資金によって、IDA (International Development Association) が「Nepal- Leak Detection and Waste Control Program」を実施し、ポカラ市の漏水率を測定している。同報告書によると、漏水箇所の多くは給水管であり、約 60%は給水管で、約 40%は配水管で発生している。

一方、NWSC は近年、漏水補修の記録を一部で始めており、それによって漏水の多い管路や地区がわかる。記録を基に、漏水が多い地区を図 2-1-22 に示す。

市南部のポカラ支所担当部分は記録が不足しているため明らかでないが、市北部の Bindhabasini 事務所担当部分では、幹線道路に敷設された主要管路沿いおよび CI 管に漏水が多く発生している (赤

丸で囲った区域)。市街地の一部では、主要管路と給水栓の接続部分に漏水がみられる。なお NWSC は、ポカラ市の漏水補修について、Bindabashini Office と Pokhara Branch Office の 2 か所で分担して実施しており、ほぼ毎日、複数の場所で漏水を補修している。目視により漏水を発見した場合や、住民から通報があった場合に、漏水補修をおこなっている。

NWSC 職員へのヒアリングを基に、漏水が多い主要管路を図 2-1-23 に示す。CI 管や、幹線道路下の主要管路の漏水が多い。これらの管路は古くに埋設され、市の中心管路としての役割を担い、今に至っている。

上記より、漏水に関する課題を整理すると、次のとおりである。

- ① CI 管や幹線道路下に埋設された古い主要管路で漏水が多く起きている。
- ② 市街地の一部では、管路と給水管の接続部において漏水が起きている。
- ③ 目視で発見した漏水や住民の通報による漏水は修理しているが、積極的な漏水探査や夜間流量調査などの漏水削減プログラムは実施していない。

本事業では、老朽化した既設配水管および給水管の敷設替えを実施することにより、上記の課題に対応する方針である。



図 2-1-22 漏水が多い地区

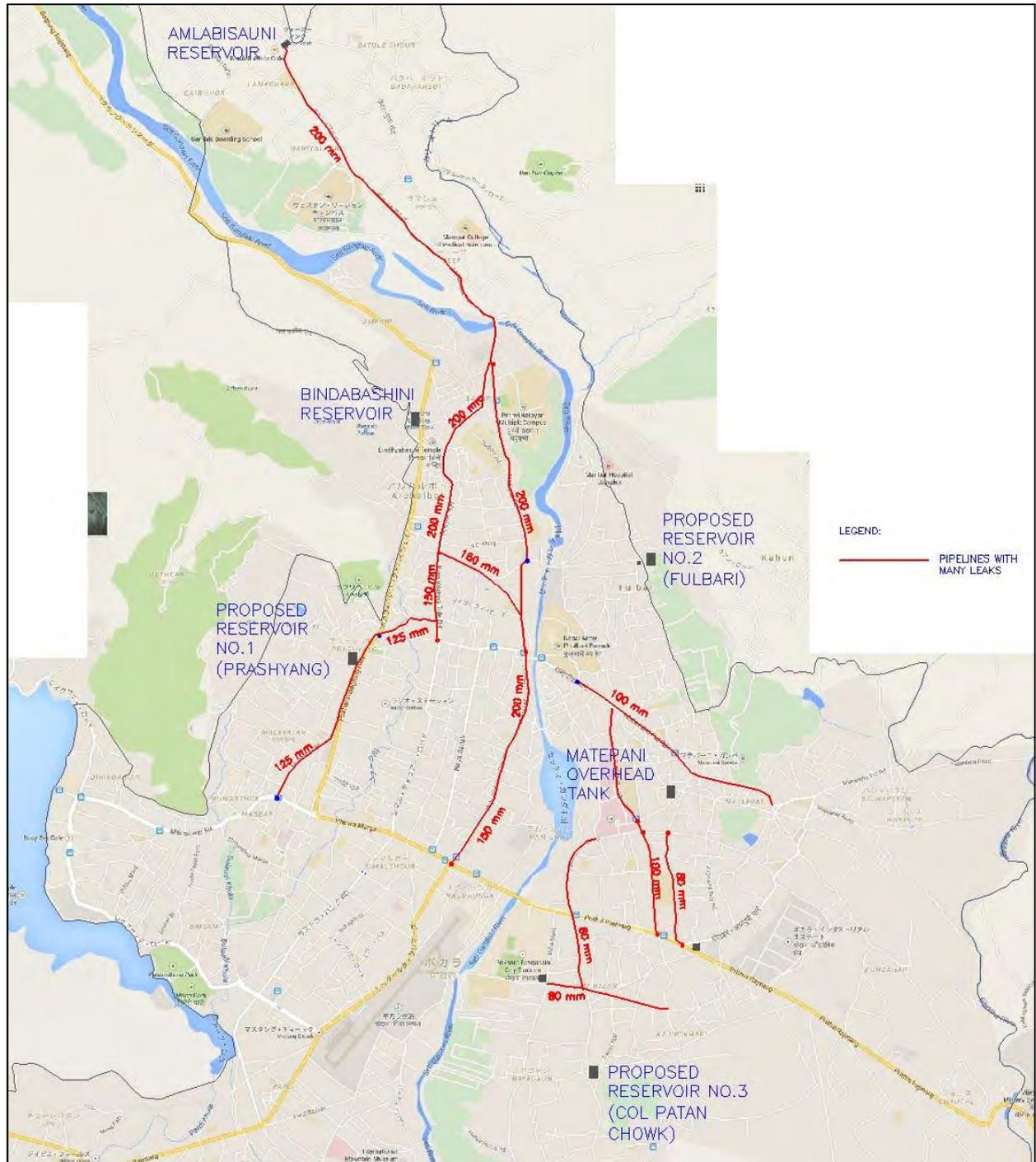


図 2-1-23 漏水が多い管路

(4) 住民の水利用の現状と課題

1) 水道の利用用途

社会条件調査によると、NWSC の需要者の 95%は NWSC の水を炊事、洗濯、風呂、トイレに使用している。しかし、表 2-1-21 に示すとおり、飲料に使用している人の割合は 83%であり、12%はボトルウォーターなどを購入して飲料水としている。

しかし、水道水の水質が良くないため、水道を飲料とする場合でも、多くの人はフィルターを用いてろ過した後で飲んでいる。(図 2-1-24 参照) そのため、清澄な水道水に対する市民のニーズは高い。一方、NWSC の公共水栓を使用している人の割合は 0.3% (炊事目的) と少ない。

ペットボトルのボトルウォーターは 1 リットル当たり約 15 NPR であり、水道料金の 1m³ 当たり 25 NPR (1/2 インチ給水管、メータ読み取り可能の場合) と比べると非常に高価である。また、水道水をろ過するためのフィルターは 1 個当たり約 100 NPR であり、図 2-1-24 のように 3 個使って 6 ヶ月に 1 回取り換えるとすると年間で 600 NPR の費用がかかる。

住民の水道に対する支払い意思を社会条件調査で調査したところ、平均で約 160 NPR/月であった。これに対しボトルウォーターやフィルターは非常に高価であり、飲料水を得るために、住民は経済的な負担を強いられていることがわかる。

よって、本事業により水道水質を向上することによって、市民の衛生環境を向上させ、さらに貧困を削減するという効果が期待できる。

表 2-1-21 水道の利用用途

	Drinking	Cooking	Washing	Bathing	Toilet	Gardening	Livestock
NWSC House connection	82.7	96.7	95.1	96.1	95.8	44.3	8.8
NWSC Public tap	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Non NWSC Public tap	0.3	0.0	0.3	0.7	0.7	0.0	0.0
Neighbour tap	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Own tubewell/Boring	2.3	0.7	0.7	0.3	0.7	0.7	0.0
Neighbor tubewell	0.3	0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0
Water tanker	0.0	0.3	1.6	1.3	1.3	0.3	0.0
Spring/stream	2.3	0.7	1.0	0.3	0.3	0.7	0.3
River/lake/canal water	0.0	0.0	1.3	1.0	0.7	1.0	0.7
Mineral/jar water	12.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
No use	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	53.1	90.2
Column percent	100	100	100	100	100	100	100
Total number	307	307	307	307	307	307	307

出典：調査団による社会条件調査結果



図 2-1-24 家庭用フィルター

2) 水道サービスに対する需要者の要望

水道サービスに関する社会条件調査の結果によると、表 2-1-22 に示すように需要者の約 75%は水質が悪いことをあげており、また約 48%の需要者は給水時間が短いことに不満を感じている。

表 2-1-22 水道サービスに対する需要者のコメント

項 目	回 答 数	%
満足している	35	11.4
給水時間が短い	149	48.5
水圧が低い	119	38.8
水質が悪い	230	74.9
水道料金が高い	45	14.7
NWSC の対応が悪い	77	25.1
コメントなし	3	1.0
合計	307 ^{*)}	100.0 ^{*)}

^{*)} 307 軒に対して調査を行った。複数回答のため、合計は 100%とはならない。

また、需要者が NWSC に求めるサービスに関しては、表 2-1-23 に示すように需要者の約 74%が水質の改善、約 19%が給水時間を改善してほしいと回答している。

表 2-1-23 需要者が水道サービスに対して改善を求めているもの

項 目	回 答 数	%
給水量	7	2.3
給水時間	57	18.6
水質	228	74.2
水圧	9	2.9
水道料金	6	2.0
合計	307	100.0

3) 濁度に対する需要者の要望

社会条件調査によると雨季における各戸への給水濁度は、表 2-1-24 に示すように濁度 50 を超えるところが 165 軒、30 以上が 56 軒、これに対して濁度 10 以下はわずかに 8 軒であり、需要者が濁度の高い水を使用していることがわかる。

表 2-1-24 各家庭における給水濁度（雨季）

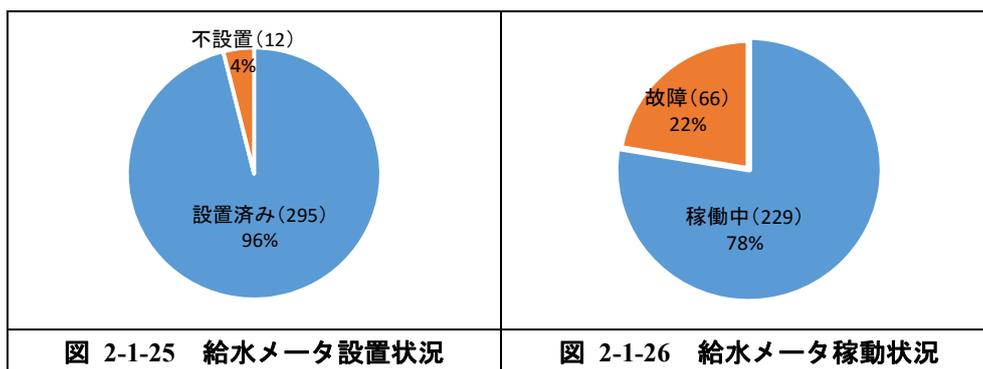
濁 度	回 答 数	%
10 NTU 以下	8	2.6
10 NTU	43	14.0
10~29 NTU	35	11.4
30 NTU	47	15.4
31~50 NTU	9	2.9
50 NTU	95	30.9
50 NTU 以上	70	22.8
合計	307	100.0

4) 給水メータの状況

社会条件調査によると、96%の需要者は給水メータを設置しており、メータを設置していないのは4%である。ただし、稼働しているメータは78%で、22%は故障している。（図 2-1-25、図 2-1-26 参照）NWSC のメータに関する記録によると、約 30%の給水メータが故障あるいは不設置なので、調査の数値とほぼ一致している。

NWSC の職員および住民にヒアリングしたところによると、メータの故障が多い理由は、水道に含まれる砂など濁質によるメータの目詰まりであり、そのため NWSC がメータを修理するよう顧客に依頼しても、通水すれば故障を繰り返すので、顧客は修理したがない状況である。

このような状況から、本事業によって給水水質が改善されれば、メータの故障が減少し、市民の修理負担が減るだけでなく、適切な料金徴収が可能になるものと考えられる。



(注) () 内表記はサンプル数を示す。

5) 貯水タンク

社会条件調査によると、NWSC の需要者のうち 64%が Ground Tank を、82%が Roof Tank を有しており、水が来た時にそれらのタンクに貯めて、少ない給水時間に対応している。（表 2-1-25、図 2-1-29 参照）

表 2-1-25 貯水タンク等の使用状況

	Number	%
Ground Tank	195	63.5
Roof Tank	253	82.4
Pump	220	71.7
Filter	179	58.3
No water facility	14	4.6
Plastic tank	3	1.0
Total	307	100

出典：調査団による社会条件調査結果

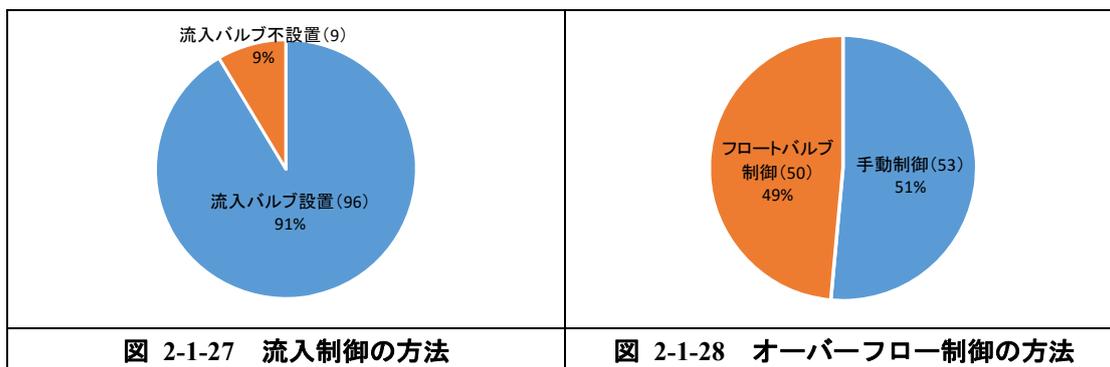
家庭における貯水タンクの所有状況について、給水頻度の高い地域とそうでない地域において差があるかどうかを調べるために、NWSC の窓口で顧客にヒアリング調査を行った。アンケート対象人数は 112 人である。ヒアリング調査の結果、次のことが判明した。

- 貯水タンク（Ground Tank あるいは Roof Tank）を有する割合は全体の 94%であった。
- 比較的給水頻度が高い市の北部（Ward 1、2、3、4、16）においては、貯水タンクの所有者の割合は 98%であった。
- 比較的給水頻度が低い地域（上記以外の地域）においては、貯水タンクの所有割合は 92%であった。

これらのことから、給水頻度が比較的高い市の北部においても、それ以外の地域においても貯水タンクの所有割合に差がなく、全体的に貯水タンクを持つ傾向があるものと考えられる。

貯水タンクの利用方法について、NWSC の窓口で顧客にヒアリング調査した結果、タンクに水を貯める場合は、一般に流入部にあるバルブを開けて入れるが、バルブが設置されていない家もあり、通水があると自動的にタンクに流入するケースが 9%あった。その場合、本事業によって給水頻度が増えると、タンクに常時水が流入して、オーバーフローを起こす可能性がある。（図 2-1-27 参照）

タンクが満水になった場合は、フロートバルブによって自動でオーバーフローを制御している家庭が 49%あったが、51%は時々タンクを見ながら満水になったら手で流入バルブを閉めるという方法をとっていた。よって確認が遅れると、オーバーフローを起こすことになる。（図 2-1-28 参照）



(注) () 内表記はサンプル数を示す。



図 2-1-29 家庭の貯水タンク

6) 水利用の現状における課題

水利用の現状から見る水道の課題は、次のとおりである。

- ① NWSC の需要者の 83% は NWSC の水を飲料に使用しているが、多くの人は水道水中の濁りを取り除くために家庭用フィルターを用いてろ過して使用しており、顧客の負担が大きい
- ② 給水メータの故障は、水道に含まれる砂など濁度分が詰まって起きるものが多い。そのため NWSC がメータを修理するよう顧客に依頼しても、通水すれば故障を繰り返すので、顧客は修理したがない状況である。
- ③ 家庭の貯水タンクの流入やオーバーフローの制御設備が整備されていないケースがあり、本事業によって給水頻度が増えた場合、無駄水が増える可能性がある。

本節では、住民の水利用の現状と課題について検討した。その結果、NWSC の水道は市民の生活全般に広く利用されているものの、飲用水については市民の多くがフィルターでろ過するか、あるいはボトルウォーターを用いていることがわかった。本事業によって浄水処理された水が顧客に届くことによって、衛生的な水道にアクセスできる家庭が増えるだけでなく、フィルターでろ過する手間や費用、ボトルウォーターを購入する費用が削減されることが期待される。

また、給水水質を上げることによって、顧客の給水メータの故障が減少し、顧客の修理負担を減少させ、従量料金徴収による健全な水道経営を可能とするものと考えられる。

2-1-4-6 その他

(1) 現状の配水池および井戸施設の運転維持管理状況

1) 配水池および井戸施設の運転維持管理状況

表 2-1-26 にポカラ支所が管轄する主な配水池および井戸施設の運転維持管理状況を示す。

ポカラ支所における主な既設配水施設は、配水池 5 箇所、高架水槽 1 箇所、井戸 5 箇所（うち故障中 1 箇所、建設中が 1 箇所）である。同施設においては、Gorkha 地震（2015 年 4 月 25 日発生）による被害（倒壊、クラック、漏水、機能停止・低下）は見られなかった。また、ポカラ支所の職員からのヒアリング調査においても被害報告は確認されなかった。

2015年4月時点では、Amalabisauni 配水池において、塩素（さらし粉）溶解タンクへの溶解用送水ポンプが故障していたが、同年6月補修された。また、Bindhabasini 配水池では塩素溶解タンクの流出側のパイプが目詰まりしていたがパイプが取り替えられ、塩素を注入している。ただし、両配水池とも手動によりさらし粉が注入されていることから、十分に溶解することが困難であることと、注入量をコントロールする設備がないため、塩素を連続的、定量的に注入することができない。また、ヒアリング結果によると、配水量にかかわらず各配水池で30kg/日を消費していることから、適切な注入量の管理がなされていない。

表 2-1-26 ポカラ支所の主な配水施設および井戸の運転維持管理状況

	施設名	状況	運転維持管理
1	Bindhabasini 配水池	ポカラ支所内で最も大きな配水池(4,000m ³)である。段階的に増設されており、現在では8池の構造となっている。最も古く建設されたものが30年(1985年頃)、新しいもので3年前(2012年)である。(写真 2-1-11) 塩素注入は配水池入り口で手動により行われている(写真 2-1-12)。2015年4月時点で溶解タンク流出側のパイプが目詰まりしていたが、その後取り替えられ、注入している。薬品はさらし粉(bleaching powder)を使用しており、NWSC 本部が WHO より購入したものを各支所に提供している。なお、購入価格は NWSC へのヒアリングの結果、34NPR/kg(ドラム缶での購入)であった。 さらし粉の仕様 製品：Vikram Brand 製作会社：Aditya Birla Chemicals, India 容量：35kg 有効塩素濃度：25-35% さらし粉の消費量は各配水池で30kg/日である。	<ul style="list-style-type: none"> ・管理体制 1名常駐管理(守衛兼作業員)1週間ごとに交代する。 ・薬品注入施設の修理状況 塩素溶解タンクの流出側パイプを取り替えた。現在、手動による注入。
2	Amalabisauni 配水池	配水池容量は500m ³ で、37年前(1978年)に建設された(写真 2-1-13)。2015年4月時点で塩素溶解タンクへの溶解用送水ポンプが故障していたが、同年6月に修理され、現在稼働している。(写真 2-1-14)。そのため、配水池入り口で手動により塩素注入している。ただし、流入出のバルブとパイプに不具合があり、NWSC で修理する予定である。	<ul style="list-style-type: none"> ・管理体制 1名常駐管理(守衛兼作業員)1週間ごとに交代する。 ・薬品注入施設の修理状況 溶解用送水ポンプを修理した。さらし粉は手動による注入。
3	Matepani 高架水槽 Matepani 配水池	Matepani 高架水槽(450m ³)は2014年にネパール政府により建設された(写真 2-1-15)。また、土地は地元(Lion's Club)より無償で提供された。塩素注入施設はない。 Matepani 配水池容量は250m ³ である(写真 2-1-16)。両施設は同じ敷地内にある。	<ul style="list-style-type: none"> ・管理体制 1名日中常駐管理(守衛兼作業員) 1名朝・夕巡回管理 ・薬品注入施設状況 施設なし
4	Bhote 川 配水池	配水池容量は500m ³ である。	<ul style="list-style-type: none"> ・管理体制 1名常駐管理(守衛兼作業員)住み込み ・薬品注入施設状況 施設なし

	施設名	状況	運転維持管理
5	Baldhara 配水池	Baldhara 配水池 (200m ³)は約 40 年前に建設され、ポカラ市内で最も古い配水池である (写真 2-1-17)。塩素注入施設はない。	管理体制 1 名常駐管理 (守衛兼作業員) 施設付近に住み込み ・薬品注入施設状況 施設なし
6	Fhulbari 井戸	地下水を水源とし、8 年前 (2007 年) に建設された (写真 2-1-18)。深さは 140m、ポンプ設置位置は深さ 60m である。ポンプ仕様は、45HP、1000L/分、ポンプ口径 100mm である。給水 (ポンプ稼働) 時間はヒアリングによると 16 時間/日である。しかし、付近の水道水源は井戸水だけに依存せず、配水池からの配水も受けている。塩素注入施設はない。	・管理体制 1 名常駐管理 (守衛兼作業員) 定期的に交代 ・薬品注入施設状況 施設なし
7	Ram Bazaar 井戸	・管理体制: 1 名常駐管理 (守衛兼作業員)、1 名日中常駐 ・薬品注入施設状況: 施設なし	
8	Rastra Bank 井戸	・管理体制: 1 名常駐管理 (守衛兼作業員) 住み込み ・薬品注入施設状況: 施設なし	
9	Amarsingh 井戸	井戸ポンプ故障中 (写真 2-1-19) 管理体制: 1 名朝・夕巡回管理 (守衛兼作業員) ただし、夜間は常駐 (住み込み)	
10	Himali Tole 井戸	井戸建設中 (写真 2-1-20) 2015 年内に稼働予定	



写真 2-1-11 Bindhabasini 配水池



写真 2-1-12 Bindhabasini 配水池



写真 2-1-13 Amalabisauni 配水池



写真 2-1-14 Amalabisauni 配水池



写真 2-1-15 Matepani 高架水槽



写真 2-1-16 Matepani 配水池



写真 2-1-17 Baldhara 配水池



写真 2-1-18 Phulbari 井戸



写真 2-1-19 Amarsingh 井戸

写真 2-1-20 Himali Tole 井戸(建設中)

(2) 運転維持管理マニュアルおよび点検シート

ポカラ支所では、水道施設に係る運転維持管理マニュアルは整備されていない。また、職員（新人含む）への指導は、現場で口頭によって行われており、運転維持管理は体系化されていない。一方、配水管については漏水修理記録をつけており、発生箇所、修理の有無が記録されている。

2-2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) 電力

ネパールにおける電力供給事業は「ネパール電力公社」（Nepal Electricity Authority、以下 NEA）が独占的に行っている。発電の90%以上を水力発電で賄っている為、降水量が減少する乾期（11月～4月）は発電量が減少して電力不足に陥り、1日約10時間に及ぶ計画停電が常態化している状況である。表 2-2-1 に2015年4月より適用されたポカラ市の計画停電スケジュールを示す。

表 2-2-1 ポカラ市内の計画停電スケジュール

Group/days	Saturday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
Group-1	09:00-13:00 17:00-21:00	11:00-15:00 20:00-23:00	10:00-14:00 18:00-22:00	08:00-11:00 17:00-20:00	07:00-10:00 15:00-18:00	06:00-09:00 14:00-17:00	06:00-08:00 13:00-17:00
Group-2	06:00-08:00 13:00-17:00	09:00-13:00 17:00-21:00	11:00-15:00 20:00-23:00	10:00-14:00 18:00-22:00	08:00-11:00 17:00-20:00	07:00-10:00 15:00-18:00	06:00-09:00 14:00-17:00
Group-3	06:00-09:00 14:00-17:00	06:00-08:00 13:00-17:00	09:00-13:00 17:00-21:00	11:00-15:00 20:00-23:00	10:00-14:00 18:00-22:00	08:00-11:00 17:00-20:00	07:00-10:00 15:00-18:00
Group-4	07:00-10:00 15:00-18:00	06:00-09:00 14:00-17:00	06:00-08:00 13:00-17:00	09:00-13:00 17:00-21:00	11:00-15:00 20:00-23:00	10:00-14:00 18:00-22:00	08:00-11:00 17:00-20:00
Group-5	08:00-	07:00-	06:00-	06:00-08:00	09:00-	11:00-	10:00-

Group/days	Saturday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
	11:00-17:00-20:00	10:00-15:00-18:00	09:00-14:00-17:00	13:00-17:00	13:00-17:00-21:00	15:00-20:00-23:00	14:00-18:00-22:00
Group-6	10:00-14:00-18:00-22:00	08:00-11:00-17:00-20:00	07:00-10:00-15:00-18:00	06:00-09:00-14:00-17:00	06:00-08:00-13:00-17:00	09:00-13:00-17:00-21:00	11:00-15:00-20:00-23:00
Group-7	11:00-15:00-20:00-23:00	08:00-11:00-17:00-20:00	07:00-10:00-15:00-18:00	06:00-09:00-14:00-17:00	06:00-08:00-13:00-17:00	09:00-13:00-17:00-21:00	11:00-15:00-20:00-23:00

NEA の規則に従い、ポカラ市内の病院および空港といった市内の重要施設に対しては優先的な電力供給が実施されており、計画停電の対象とならず継続的な電力供給が実施されている。ただし、水道施設は優先的な電力供給の適用外となっており、既設の配水池においても一般配電網から受電を行っている。NEA に対し、本事業にて建設される水道施設も重要な公共施設であることから、優先的な電力供給を行うよう打診してみたものの、現規定に対する例外は認められず、一般配電網からの受電が適用されるとの事であった。

電力料金は当該月の最大需要電力を基に算出される Demand Cost と、消費電力量から算出される Energy Cost から構成されている。水道施設に適用される電力料金は、高圧 11kV の受電で Demand Cost 200NPR/kVA/month、Energy Cost 5.2NPR/kWh、低圧 400V の受電で Demand Cost 140NPR/kVA/month、Energy Cost 4.3NPR/kWh、となっている。

対象地域における配電電圧は 11kV-50Hz ないし 400V-50Hz であり、ポカラ市内の主な配電系統と同じ仕様である。負荷電圧は 3 相 400V、単相 230V であり日本国内の標準的な機器を使用しても問題はない。

なお、計画停電は原則スケジュールに沿って正確に実施されているものの、給電時間中においても突発的な停電が頻発している状態である。本事業での施設計画においては、予めできる限り需要電力を削減すると同時に、安定的な施設運用を行うため非常用発電設備の導入が必要と考えられる。停電対策については、3-2-2-4(2) に後述する。

(2) 衛生/ごみ処理施設

ポカラ市には、2003 年、ADB の援助によりポカラ最終処分場が建設されている。同施設は、ポカラ市中心部より約 6km 離れた Ward 18 の Seti 川近辺に位置しており、2004 年よりポカラ市役所によって運用されている。総面積は 10ha となっており、このうち埋立地が 4ha、浸出水処理施設が 1.5ha、緩衝地帯が 3.75ha、道路等場内施設が 0.75ha、堆肥化設備用の敷地が 0.75ha という構成になっている。この最終処分場は、当時 6 百万 NPR (85,700 USD) を費やし 1997 年から 2003 年にかけて建設されたもので、ネパールにおいて最大規模の処分場となっている。

ポカラ市では年に約 12,000m³ の排泄物汚泥および約 15,600m³ の都市廃棄物が発生しているが、これら全てがポカラ最終処分場に搬送され、処理されている。ポカラ市役所は 12 台の 6 トン・コンパクタートラックと、4 台のバキュームカーを有しており、運転手や助手、守衛を合わせて 24 人の従業員が従事している。

市内より収集された排泄物汚泥は、まず前処理として汚泥乾燥床に投入される。乾燥床は 7 床構成で、1 日 1 つの乾燥床を使用し、1 週間で 1 サイクルとなっている。投入された汚泥は 1 週間乾燥さ

せた後に除去され、堆肥化される。一方、埋立地や乾燥床から出る浸出水は一度タンクに集水された後、浸出水処理施設に供給される。

浸出水処理施設としては、ヨシを植えた濾過床を用いる伏流式人工湿地システムが採用されている。伏流式人工湿地には縦方向に水が流れる縦型濾床と、横方向に水が流れる横型濾床があるが、同施設では縦型と横型を組み合わせたハイブリッド型濾床システムを採用しており、縦型濾床が1,105m²、横型濾床が2,203m²の敷地を有している。

人口湿地にて浄化された処理水はその後、表層水貯留タンクからの水によって希釈され、Seti 川に放流される。

本事業の工事期間中には、工事廃材の継続的な処分、搬出が必要となることが予想される。そのため、処分施設の稼働状況と受け入れ態勢については、市役所側と事前に確認する。同施設の稼働状況を踏まえ、建設現場における資材・廃材置き場の確保や、廃棄物搬出方法を決定する。

(3) 道路

カトマンズからポカラ市へは国道 H4 号線 (Prithvi Highway) によって接続されている。ポカラ市には国道 H4 号線の他に、南部のインド国境 (Sonauli Border) に向かう国道 H10 号線 (Siddhartha Highway)、ポカラ市から西方面に向かう、ポカラーサランゴット間を結ぶ支線道路 F41 号線と、ポカラーベニ間を結ぶ支線道路 F42 号線も通っており、交通アクセスの利便性は良い。表 2-2-2 に、ポカラ市への主要道路の概要を示す。

表 2-2-2 ポカラ市への主要道路

道路	区間	延長	竣工	ドナー協力	修繕工事实施状況
国道 H4 号線	Naubise – Pokhara 区間	174k m	1974 年	中国	Naubise – Mugling 区間 (1995 年) Mugling – Pokhara 区間 (1995 年、1998 年)
国道 H10 号線	Belhiya – Pokhara 区間	181km	1972 年	インド	Belhiya – Butwal 区間 (2003 年) Butwal – Bartung 区間 (1999 年) Bartung – Syangjha 区間 (2002 年) Syangjha – Pokhara 区間 (1998 年)
支線 F41 号線	Pokhara – Sarangkot 区間	4.8km	不明	不明	-
支線 F42 号線	Pokhara – Beni 区間	90km	1994 年	中国	-

ポカラ市の道路は、他都市と接続する国道や主要支線に関しては公共事業運輸省道路局 (Department of Road) の管轄となっており、ポカラ市内のその他の道路に関しては、施工および維持管理共にポカラ市役所の管轄となっている。

ネパール内の他都市に比べれば、Phewa 湖近傍を中心に道路は舗装されており、整備状況は悪くないと言える。ただし、信号はほとんどなく、陥没や部分的な未舗装、歩道の不整備等が見受けられ、維持管理状況が良好とは言い難い。排水機能も不十分で、にわか雨が降った際には道路が冠水することも多い。本事業の工事期間中には、工事用資機材の搬出入のため、市内および建設現場近辺において、トラックが頻繁に往来することとなる。工事着工に際し、市内道路の使用方法やルートについては、事前に市役所と確認する。

また、本事業において浄水施設を建設予定である Mardi 川沿いについては、未舗装道路が主となっており、幅員も狭くなっている。このため、安全に十分配慮した建設用道路（沈砂・沈殿池建設用）を、早期施工することが求められる。

2-2-2 自然条件

(1) 地形

ネパールは、ヒマラヤ山脈に沿い、北側を中国、東・西・南側をインドに接した内陸国である。ネパールは、また、バングラデシュからはインド西ベンガルの狭隘地シリグリ回廊地帯により、ブータンからはインド・シッキム州により分断されている。

ネパールは台形状の国土であり、800km 長さ、200km 幅、面積は 147,181 km² である。国土は北緯 26° から 31°、東経 80° から 89° に位置する。

ネパールは、3つの地形、山岳、高地、タライと呼ばれる平原から成る。これら3つの地形が東西を帯状に構成し、ネパールの大部分の河川は北から南へと横断する。

高地は 29.5% と国土の最大面積を占め、農耕地 (19,783 km²)、自然および半自然植生 (22,621 km²) と人工地 (200 km²) から構成される。タライは、多くの農耕地または管理対象土地 (14,104 km²) と比較的少ない自然および半自然植生 (4,280 km²) がある。タライは、自然水域の唯一の 267 km² を持っている。山岳は、天然水域、雪/氷河 13,105 km²、不毛地 12,062 km² から構成されている。

ポカラはネパールの第二の都市であり、カスキ郡、ガンダキ県と西部開発区域の中心都市であり、首都カトマンズの西、200 km に位置する。カトマンズよりも比較的小さい谷間にあり、その地理は北から南へわずか数 km 内にある。標高は、北部 1,740m、南部 827m である。

(2) 地質

ポカラ市は、ヒマラヤ山脈とマハバラート山脈の間にある地殻変動によって形成された谷間にあり、北西から南東にかけ、砂利まじり土壌によりできている。Seti 川の深い峡谷、その支流および Phewa 湖はポカラでの主要な水系である。ポカラ地域の地質は、3つの異なる地質、第四紀堆積物、結合堆積物および岩により構成されている。特に、結合堆積物の2つのタイプ、ポカラ地層とタラコット地層が市内の大半の領域を覆っている。

ポカラ地層は、主に土石流堆積物である。石灰岩、片岩、片麻岩、花崗岩が結合したシルト・砂質砂利である。一般的に 2m の地表土に覆われ、厚さ最大 80m 程度まで変動する。時に、カルスト構造も存在し、十分な地耐力を保持した地層が観察される。

タラコット地層は、カルシウム質のシルトから、玉石の大きさの土片が結合した土石流堆積物からできている。この地層の最大厚さは 200m 程度で、地耐力が小さく、陥没が発生しやすい。

現地再委託調査により、以下の箇所について地質調査を実施した。

沈砂・沈殿池建設予定地：	3 本
浄水場建設予定地：	3 本
既設トラス水管橋：	2 本
浄水場アクセス道路：	3 本
配水池建設予定地 -1～ 3：	3 本×5 箇所
送配水管の河川横断箇所：	2 本×5 箇所

地質調査結果によると、浄水場候補用地およびポカラ市内の地質には礫成分が多く含まれている。そのため、N 値も地表付近で既に 40 以上となっていることから、良く締まった良好な地盤であり、地耐力も十分にあると判断される。このことから、構造物の基礎については、直接基礎で可能と判断した。沈砂・沈殿池、浄水場、配水池および送配水管の河川横断箇所の地質調査結果は、別添資料 6-7 に示す。

(3) 気象

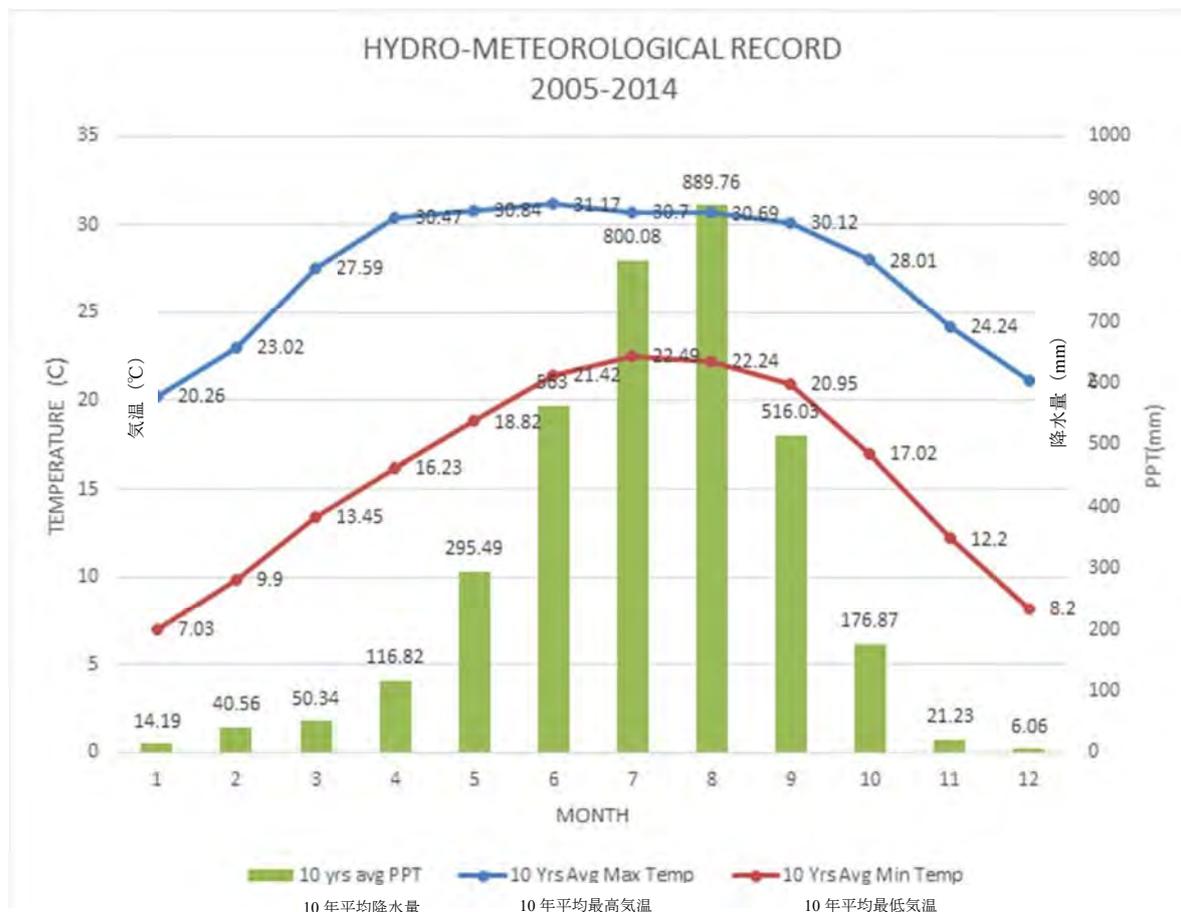
ネパールは、高度に影響を受ける 5 つの気象帯があり、熱帯、亜熱帯ゾーンが標高 1,200m、1,200～2,400 m に温帯ゾーン、2,400～3,600m に冷帯ゾーン 3,600～4,400m に亜寒帯ゾーン、4,400m 以上に寒帯ゾーンが存在している。

また、ネパールでは 5 つの季節：夏、モンスーン、秋、冬と春があり、ヒマラヤ山脈が、冬の中央アジアからの寒風を防ぎ、モンスーンの暴風の北限となっている。かつて深い森に覆われた土地では、生態系の腐食や劣化が生じ、森林破壊が進行して、この地域での主要な問題となっている。

ポカラ市の平均気温は、夏 25～33℃、冬 -2～15℃で、ポカラと周辺地域は降水量が多い。ポカラ市内中心部から 40km に位置する Lumle は、最高降雨（5,600mm/年以上）を記録した。降雪はポカラでは観察されていないが、周囲の高地では、冬には時折降雪を経験する。夏は多湿で、降雨の多くは、モンスーン時期（7 月～9 月）に発生する。冬と春は、一般的に快晴である。これまでの記録最低気温は 2012 年の 1 月 13 日に 0.5℃であった一方で、これまでポカラで記録された最高温度は、2013 年 5 月 4 日の 38.5℃であった。

2005 年から 2014 年までの 10 年間の月別平均雨量および最高・最低平均気温を、図 2-2-1 に示す。

図に示す通り、6 月から 9 月にかけてが雨季となり、本事業に与える影響として、降雨による工事の中断が予想され、作業時の雨水排水対策が重要となる。



出典：Department of Hydrology and Meteorology より

図 2-2-1 ポカラ市の月別平均雨量および最高・最低平均気温

ポカラ市の気候は、高温多湿の夏と乾燥した冬が特徴の温暖冬季少雨気候に分類され、最も暑くなる時期は4月～8月で平均最高気温31℃、最も寒くなる時期は12月～2月で、平均最低気温は7℃である。特に12～2月の時期においては、日の当たる日中と朝晩の気温差が大きくなる傾向にある。

ポカラ市では、5月終わり頃から徐々に雨が多くなり、6月から本格的な雨季に入る。降水量は8月でピークを迎え、9月の終わり頃まで雨が多くなっている。雨季においても、一日中降雨が続くというわけではなく、午後から雨が降り始め、夕方に晴れ、夜に降り始めたり、と断続的な降雨を繰り返す。また、主に夜間に雷を伴って激しく降ることもある。年間降水量としては約3,490mm、降水量が最大となる8月の降水量は平均で890mmとなっている。

(4) 水質

現地調査において Mardi 川を含むポカラ市の既存取水点4箇所 (Mardi 川、Baldhara Spring、Blote 川、Kali 川) の原水水質分析を行った。乾季および雨季において各地点にて採水を行い、ネパール現地および日本国内の公的水質検査機関へ再委託を行い、水質分析を実施した。

なお、蛇口の水質分析結果については別添資料 6-6 に示す。

1) 乾季の水質分析結果

- 採水地点： 既存の取水地点4箇所

- 分析回数： 現地2回、国内1回（第1次調査；4月下旬～5月初旬）
- 分析項目： ネパール水質基準項目を含む30項目

乾季の水質分析結果として、浄水施設の取水源である Mardi 川の水質分析結果を、表 2-2-3 に示す。なお、表の赤字は水質基準を超過している項目および数値を示しており、青字はサンプルの輸送期間中に細菌が増殖したため参考値であることを示している。濁度と鉄がネパール基準よりやや高い値となっており、特に鉄に関しては、現地分析および国内分析の結果においても、ネパール基準である 0.3mg/L をやや上回る結果であった。また、臭気、アルミニウムについても、国内分析結果においては、ネパール基準よりやや高い結果となっている。

表 2-2-3 水質分析結果（乾季）

水質分析項目	日本国内分析結果			ネパール分析結果			ネパール水質基準	日本水質基準
	単位	1回目		単位	2回目			
		4月下旬採水			5月上旬採水			
Color	度	2	TCU	< 5	< 5	5 (15)	5度以下	
Turbidity	度	4	NTU	22	3	5 (10)	2度以下	
Electrical Conductivity (EC)	μS/cm	171	μS/cm	167	191	1500		
pH	-	7.6	-	8.1	8.1	6.5-8.5	7.5程度	
Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	120	mg/L	90	95	1000		
Taste	-	欠測				Non-Objectional	異常でないこと	
Odor	-	微土臭	mg/L	Odourless	Odourless	Non-Objectional	異常でないこと	
Iron (Fe)	mg/L	0.76	mg/L	1.2	0.53	0.3 (3)	0.3	
Manganese (Mn)	mg/L	0.02	mg/L	< 0.05	< 0.05	0.2	0.05	
Arsenic (As)	mg/L	0.001	mg/L	< 0.005	< 0.005	0.05	0.01	
Cadmium (Cd)	mg/L	< 0.0003	mg/L	< 0.003	< 0.003	0.003	0.003	
Chromium (Cr)	mg/L	< 0.005	mg/L	< 0.02	< 0.02	0.05	0.05	
Cyanide (CN-)	mg/L	< 0.02	mg/L	< 0.05	< 0.05	0.07	0.01	
Lead (Pb)	mg/L	< 0.001	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.01	0.01	
Ammonia (NH3)	mg/L	< 0.1	mg/L	0.12	0.12	1.5		
Chloride (Cl-)	mg/L	< 1	mg/L	1	1	250	200	
Sulphate (SO4--)	mg/L	11	mg/L	1	1	250		
Nitrate (NO3-)	mg/L	< 1	mg/L	0.873	0.39	50	10	
Copper (Cu)	mg/L	< 0.1	mg/L	< 0.02	< 0.02	1	1	
Total Hardness	mg/L	84	mg/L	84	92	500	300	
Calcium (Ca)	mg/L	22				200		
Zinc (Zn)	mg/L	< 0.1	mg/L	< 0.05	< 0.05	3	1	
Mercury (Hg)	mg/L	< 0.0003	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.001	0.0005	
Aluminum (Al)	mg/L	0.39	mg/L	< 0.05	< 0.05	0.2	0.1	
Fluoride (F+)	mg/L	< 0.08	mg/L	< 0.5	< 0.5	0.5-1.5	0.8	
E.Coli	MPN/100mL	64	CFU/100ml	TNTC ※	700	0	0	
Total Coliform	MPN/100mL	1100	CFU/100ml	TNTC ※	TNTC	0 in 95% Samples		
General Bacteria	MPN/mL	200					100MPN/mL	
Selenium (Se)	mg/L	< 0.001					0.01	
Anionic Surfactant	mg/L	< 0.02					0.2	
Total Organic Carbon (TOC)	mg/L	0.7	mg/L	< 0.02	0.23		3	
Magnesium			mg/L	5.24	5			
Phosphate			mg/l	< 0.05	0.06			
Sodium (Na)			mg/L	2.68	3.18		200	

※Note) TNTC : Too Numerous To Count

2) 雨季の水質分析結果

- 採水地点： 既存の取水地点4箇所
- 分析回数： 現地1回、国内1回（第1次調査；5月下旬）
現地2回、国内1回（第2次調査；8月中旬～下旬）
- 分析項目： ネパール水質基準項目を含む30項目
クリプトスポリジウム（国内再委託：1回）

雨期の水質分析結果として、浄水施設の取水源である Mardi 川の水質分析結果を、表 2-2-4 に示す。乾季同様、濁度と鉄がネパール基準よりやや高く、国内分析ではアルミニウムについてもネパール基準より高い結果であった。また、クリプトスポリジウムについては、検出されなかった。なお、クリプトスポリジウムの分析結果については別添資料 6-6 に示す。

表 2-2-4 水質分析結果（雨季）

水質分析項目	日本国内分析結果		ネパール分析結果			ネパール水質基準	日本水質基準
	単位	1回目	単位	1回目	2回目		
		8月下旬採水 (8月20日)		8月下旬採水 (8月20日)	8月下旬採水 (8月27日)		
Color	度	2	TCU	ND(<5)	ND(<5)	5 (15)	5度以下
Turbidity	度	7	NTU	7.6	19	5 (10)	2度以下
Electrical Conductivity (EC)	µS/cm	123	µS/cm	118	143	1500	
pH	-	7.7	-	7.4	7.4	6.5-8.5	7.5程度
Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	82	mg/L	64	65	1000	
Taste	-	欠測				Non-Objectional	異常でないこと
Odor	-	異常なし	mg/L	Odourless	Odourless	Non-Objectional	異常でないこと
Iron (Fe)	mg/L	1	mg/L	0.91	2.62	0.3 (3)	0.3
Manganese (Mn)	mg/L	0.017	mg/L	ND(<0.05)	ND(<0.05)	0.2	0.05
Arsenic (As)	mg/L	0.001	mg/L	ND(<0.005)	ND(<0.005)	0.05	0.01
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.0003	mg/L	ND(<0.003)	ND(<0.003)	0.003	0.003
Chromium (Cr)	mg/L	<0.005	mg/L	ND(<0.02)	ND(<0.02)	0.05	0.05
Cyanide (CN-)	mg/L	<0.02	mg/L	ND(<0.05)	ND(<0.05)	0.07	0.01
Lead (Pb)	mg/L	<0.001	mg/L	ND(<0.01)	ND(<0.01)	0.01	0.01
Ammonia (NH3)	mg/L	<0.1	mg/L	0.12	0.11	1.5	
Chloride (Cl-)	mg/L	<1	mg/L	1	1	250	200
Sulphate (SO4--)	mg/L	4	mg/L	2.88	1.65	250	
Nitrate (NO3-)	mg/L	<1	mg/L	1.71	ND(<0.2)	50	10
Copper (Cu)	mg/L	<0.1	mg/L	ND(<0.02)	ND(<0.02)	1	1
Total Hardness	mg/L	57	mg/L	62	60	500	300
Calcium (Ca)	mg/L	14	mg/L	16	17	200	
Zinc (Zn)	mg/L	<0.1	mg/L	ND(<0.05)	ND(<0.05)	3	1
Mercury (Hg)	mg/L	<0.0003	mg/L	ND(<0.001)	ND(<0.001)	0.001	0.0005
Aluminum (Al)	mg/L	0.88	mg/L	0.06	0.06	0.2	0.1
Fluoride (F+)	mg/L	<0.08	mg/L	ND(<0.5)	ND(<0.5)	0.5-1.5	0.8
E.Coli	MPN/100mL	50	CFU/100ml	94	TNTC	0	0
Total Coliform	MPN/100mL	800	CFU/100ml	TNTC	7100	0 in 95% Samples	
General Bacteria	MPN/mL	1600					100MPN/mL
Selenium (Se)	mg/L	<0.001					0.01
Anionic Surfactant	mg/L	<0.02					0.2
Total Organic Carbon (TOC)	mg/L	0.6	mg/L	0.46	1		3
Magnesium			mg/L	5	4		
Phosphate			mg/L	ND(<0.05)	ND(<0.05)		
Sodium (Na)			mg/L	1.11	1.68		200

※Note) TNTC : Too Numerous To Count

3) 基準超過項目に対する考察と本事業における対応

Mardi 川の水質分析結果では、濁度、鉄、臭気、アルミニウム、細菌類でネパールの飲料水基準値を超過しており、その傾向は乾季と雨季で同様であった。濁度は分析結果では基準値をやや上回る程度であり、浄水処理により低減可能なレベルで問題ないと判断される。ただし、表 3-2-25 に後述するように雨季の激しい降雨の直後には一時的に 100~500 NTU 程度の高濁度になることがある点には留意が必要である。また、鉄は基準値より高い値であったが、河川水源であるため、その殆どは酸化鉄として溶出し、浄水処理により容易に除去できると期待される。臭気はネパールの分析では検出されず、日本国内での分析でのみ検出されているが、これはサンプル輸送期間に伴う微生物繁殖に伴

い臭気が増したためと考えられる。アルミニウムについては地質由来のものと推察されるが、殆ど影響の無い範囲であり、ある程度が浄水処理により除去できると判断される。細菌類に関しては、乾季・雨季を問わず検出されたが、本事業においては、浄水施設および配水施設に塩素注入設備を導入する計画であり、十分な滅菌処理が行われるため問題ない。

4) その他水源の分析結果

Mardi 川以外の現在の利用水源である、Baldhara 湧水源、Bhote 川、Kali 川の3つの水源についても水質分析を実施した。そのうち、Baldhara 湧水源は乾季・雨季での水質の変化が小さく、濁度やその他の水質項目に対してネパールの飲料水基準を概ね満足しており、今後も継続的に飲用水としての利用が可能であると判断される。Bhote 川およびKali 川は分析結果では雨季の濁度の一部が基準値をやや上回る程度であったが、Mardi 川と同様に表流水であるため雨季の激しい降雨の後には一時的に高濁度になることが予想され、浄水処理が必要である。また、留意点として、いずれの水源においてもネパールの分析結果において細菌類が検出されており、飲料水として利用する際には塩素消毒等による滅菌処理が必要と考えられる。

なお、その他水源の分析結果については、別添資料 6-6 に示す。

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 環境影響評価

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

本計画は、Mardi 川を取水源とする沈砂・沈殿池と浄水場の建設およびポカラ市内に配水池を設置、既存配管網の更新と新規配管網を建設する事業である。環境社会影響を与える事業コンポーネント概要を表 2-2-5 に示す。また、図 2-2-2 に計画対象地域と周辺情報を示す。

表 2-2-5 環境社会影響を与える事業コンポーネント概要

	事業コンポーネント	内 容
1	導水管	φ 800mm、延長 1.2km (敷設替え)
2	沈砂・沈殿池	Q=42,000m ³ /日
3	浄水場	緩速ろ過池: Q=41,000m ³ /日
4	送水管	φ 300-500mm、管延長 7.9km
5	配水池・高架水槽	配水池 (2 池)、各 V=2,000m ³ 高架水槽 (1 池)、V=2,000m ³
6	配水本管	φ 150-500mm、延長 49.8km
7	配水支管	φ 50-150mm、延長 52.9km
8	給水管	7,300 箇所

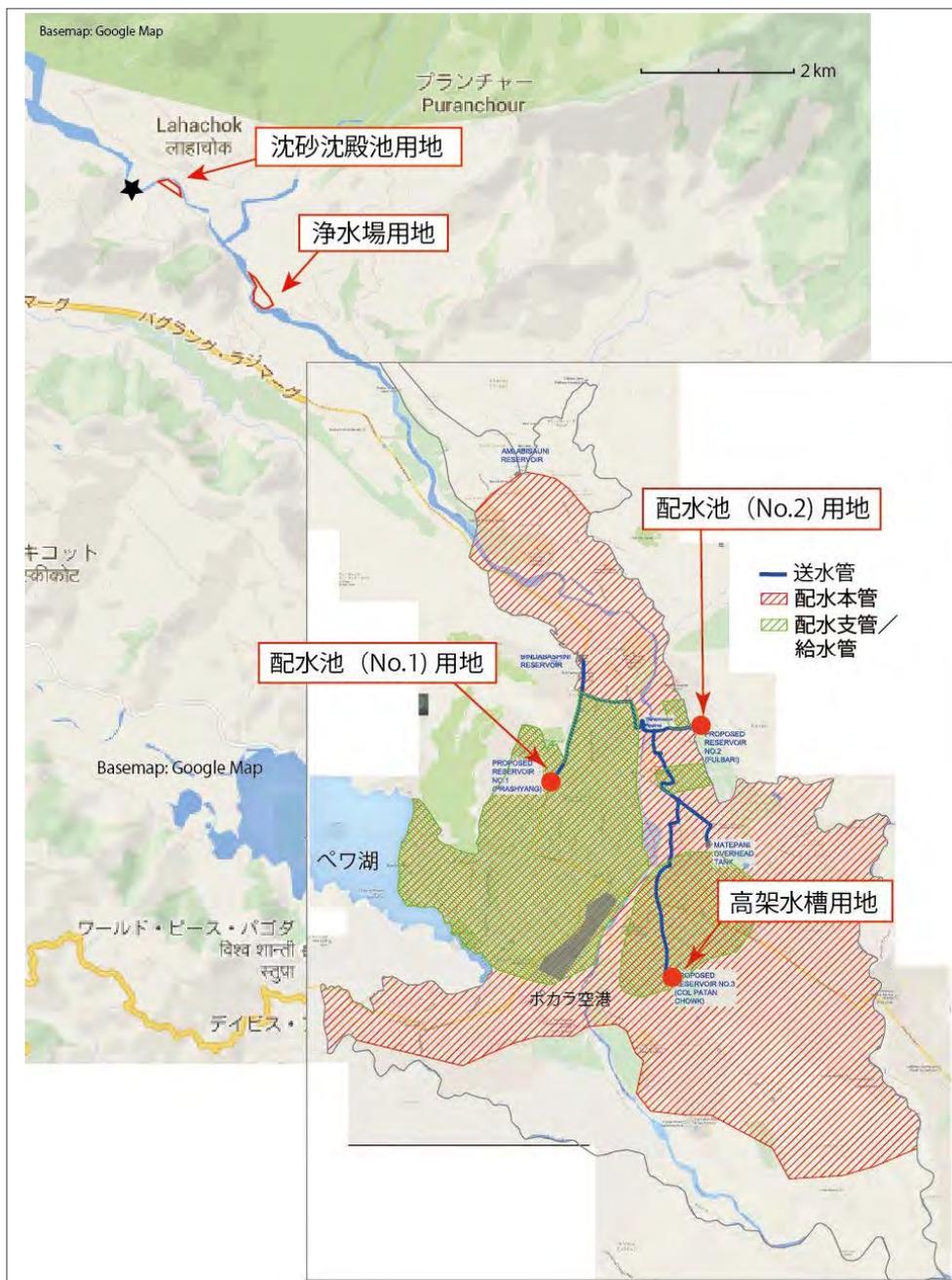


図 2-2-2 沈砂・沈殿池と浄水場の位置および周辺情報

2-2-3-1-2 ベースとなる環境社会の状況

(1) プロジェクトサイトの行政区分

ネパールは全国に5つの地域 (Region)、14の県 (Zone)、75の郡 (District) に区分され、本事業の対象地域であるポカラ市は西部開発地域のなかのカスキ郡に属する。

カスキ郡には2つの市と44の村がある。各市の下には9つ以上の区 (Ward) が、各村の下位には一律に9つの区がある。区は行政上の最小単位で、国勢調査などにおいても、最小の区分として提示されるのは主に Ward までである。表 2-2-6 にプロジェクトサイトの行政区分を示す。プロジェクト

の主要コンポーネントである浄水場と沈砂沈殿地は Hemja VDC に、配水池 3 カ所はすべて Pokhara Sub Metropolitan City に建設される。

表 2-2-6 プロジェクトサイトの行政区分

地域 (Region)	西部開発地域
県 (Zone)	ガンダギ県
郡 (District)	カスキ郡
市 (Municipality)	<ul style="list-style-type: none"> ・ ポカラ市 (Pokhara Sub Metropolitan City) ・ レクナス市 (Lekhnath Municipality)
村 (Village)	<ul style="list-style-type: none"> ・ カスキ郡内には 44 の村がある ・ 村の行政は Village Development Committee (VDC) によって取り仕切られる
区 (Ward)	各市の下には 9 つ以上の区が、各村の下位には一律 9 つの区がある

(2) 調査対象地域の社会経済状況

ポカラ市の主要な収入源は、観光業、製造業、そして農業である。特に観光業と製造業の比重は大きく、同市の経済の約 6 割はこれらの業種からの収益によるとされる (Baniya 2004)。特に観光地としてポカラは有名であり、2009 年にネパールを訪れた観光客の数は 509,956 人であるが、そのうちポカラを訪れた観光客数は 203,527 人であり、ネパールを訪問した人のおよそ半数がポカラを訪れていることになる (The Kathmandu Post, 2010 年 10 月 30 日)。

観光業、製造業に続く収入源は、海外からの送金と農業である。「海外からの送金」については、ポカラでは農閑期に出稼ぎ労働者として人口が流出する割合が高い。住人によると、就労年齢にある人口 (15~45 歳) の約 4 割が農閑期に出稼ぎのためポカラを離れる。若者の出稼ぎ就労地は主に中東諸国で、次いでアメリカ、ヨーロッパ、カナダ、オーストラリアと続く。

(3) 少数民族と原住民

ネパールは多様なジャティ (カースト) から成る国で、2011 年の国勢調査によると 128 の定義されたジャティとその他未定義のジャティが報告されている。事業対象地では主に、ブラーミン、チェットリ、グルン、ネワール、マガル、カミ、ダリットと呼ばれるジャティの人々が暮らしている。浄水場を建設する Hemja 地区には、これらの人々に加え Sarki と呼ばれる少数民族が暮らしているが、Sarki は言語をネパール語とし、ヒンズー教を信仰し、周囲の人々と同一の生活習慣を持っていることから World Bank OP.4.10 に該当する少数民族ではない。

(4) 文化的・歴史的遺産および記念碑

ポカラ市は観光地として世界的に有名な地であり、文化的、歴史的遺産も見られる。しかし、市内の歴史的、文化的遺産および記念碑に本工事は直接影響を及ぼさない。参考情報としてポカラ市の文化的、歴史的遺産、記念碑のリストを表 2-2-7 に示す。

表 2-2-7 ポカラ市の文化的、歴史的遺産、記念物

No.	文化的・歴史的遺産・記念物等	場所	設立年	理由
1	バラヒ寺院	ポカラ市、Phewa 湖の中の島	不明	宗教的礼拝所

No.	文化的・歴史的遺産・記念物等	場所	設立年	理由
2	ヒンドゥバシニ寺院	ポカラ市、旧市街	不明	宗教的礼拝所
3	日本山妙法寺	アナンダ丘の頂上（カスキ郡、ブンディブムディ VDC）	1973 年	宗教的礼拝所

(5) 自然保護地域

ネパールには、9つの国立公園、3つの野生動物保護区、3つの自然保護地域、および1つの狩猟指定区がある。このなかでポカラ市と関連があるものはアンナプルナ保護地域で、カスキ郡を含む複数の地域にまたがっている。しかしながらアンナプルナ保護地域はカスキ郡の北方地域を占めており、本事業対象地域とは重複していない。

2-2-3-1-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) ネパールの環境社会配慮に係る法的枠組みとその組織

1) 環境社会配慮に係る法制度

表 2-2-8 に環境社会配慮に係る法律・規制を示す。

表 2-2-8 ネパールにおける環境社会配慮に係る法と規制

種別	法令名
法律	憲法 The Constitution of Nepal, 2072 B.S. (2015 A.D.)
政策・方針	村落部における給水・衛生の国家政策とアクションプラン Rural Water Supply and Sanitation National Policy, Strategy and Action Plan 2060 B.S. (2004 A.D.)
	3 か年中期計画 Three year Interim Plan 2070 B.S. (2013 A.D.)
	都市部における給水・衛生政策 Urban Water Supply and Sanitation Policy 2066 B.S. (2009 A.D.)
法令・規制	環境保護法 Environment Protection Act, 2053 B.S. (1997 A.D.)
	土地収用法 Land Acquisition Act, 2034 (1977 A.D.)
	廃棄物管理法 Solid Waste Management Act 2069 (2011 A.D.)
	水資源法 Water Resources Act 2049 B.S. (1992 A.D.)
	水税法 Water Tax Act 2023 B.S. (1966 A.D.)
	水資源規則 Water Resources Regulations 2050 B.S. (1993 A.D.)
	労働法 Labor Act 2048 B.S. (1992 A.D.)

種別	法令名
	森林法 Forest Act, 2049 B.S. (1992 A.D.)
	森林規則 Forest Regulations, 2050 B.S. (1993A.D.)
	環境保護規則 Environment Protection Regulations, 2054 B.S. (1997 A.D.)
	地方自治法 Local Self Governance Act 2055 B.S. (1999 A.D.)
	地方自治規則 Local Self Governance Regulation 2056 B.S. (2000 A.D.)
	飲料水規則 Drinking Water Regulation 2055 B.S. (1998 A.D.)
	児童労働の禁止・規制に関する法 Child Labor Prohibition and Regulation Act 2056 B.S. (2001 A.D.)
	都市開発法 Town Development Act 2045 B.S. (1988 A.D.)
	Nepal Water Supply Corporation Act, 1989 (2046 B.S.) ネパール水道公社法
	基準・ガイドライン
国家飲料水水質基準 National Drinking Water Quality Standards 2062 B.S. (2005 A.D.)	
水資源政策 Water Resources Strategy 2055 B.S. (2002 A.D.)	

2) 環境社会配慮に係る関係省庁と組織

ネパールにおける環境社会配慮関連の主管省庁は、人口・環境省（MoPE: Ministry of Population and Environment）である。なお、2015年以前においては科学技術環境省（Ministry of Science, Technology and Environment (MoSTE)）が主管していた。

3) EIA 許認可 の手続きと必要性について

① 環境社会配慮に係る EIA の法律手続き

Environmental Protection Rules 2054 (1997)（以下 EPR）によると、EIA に係る承認手続きは以下のとおりである。図 2-2-3 にその承認プロセスを図示する。

a) EIA 関連のプロジェクト報告書を作成し MoPE に提出する。

- 提出された報告書の内容が EPR において定義された「EIA を必要とする事業」に該当すると判断された場合、MoPE は事業者（プロジェクト提案者）に EIA 調査の実施を要求する。

b) EIA 調査の必要な場合

- 事業者はプロポーザルの内容を新聞で公開し、その日から 15 日間、事業が実施される地域の VDC/Municipality や、学校、ヘルスポスト等事業と関連がある組織・個人からの意見を受

け付ける。

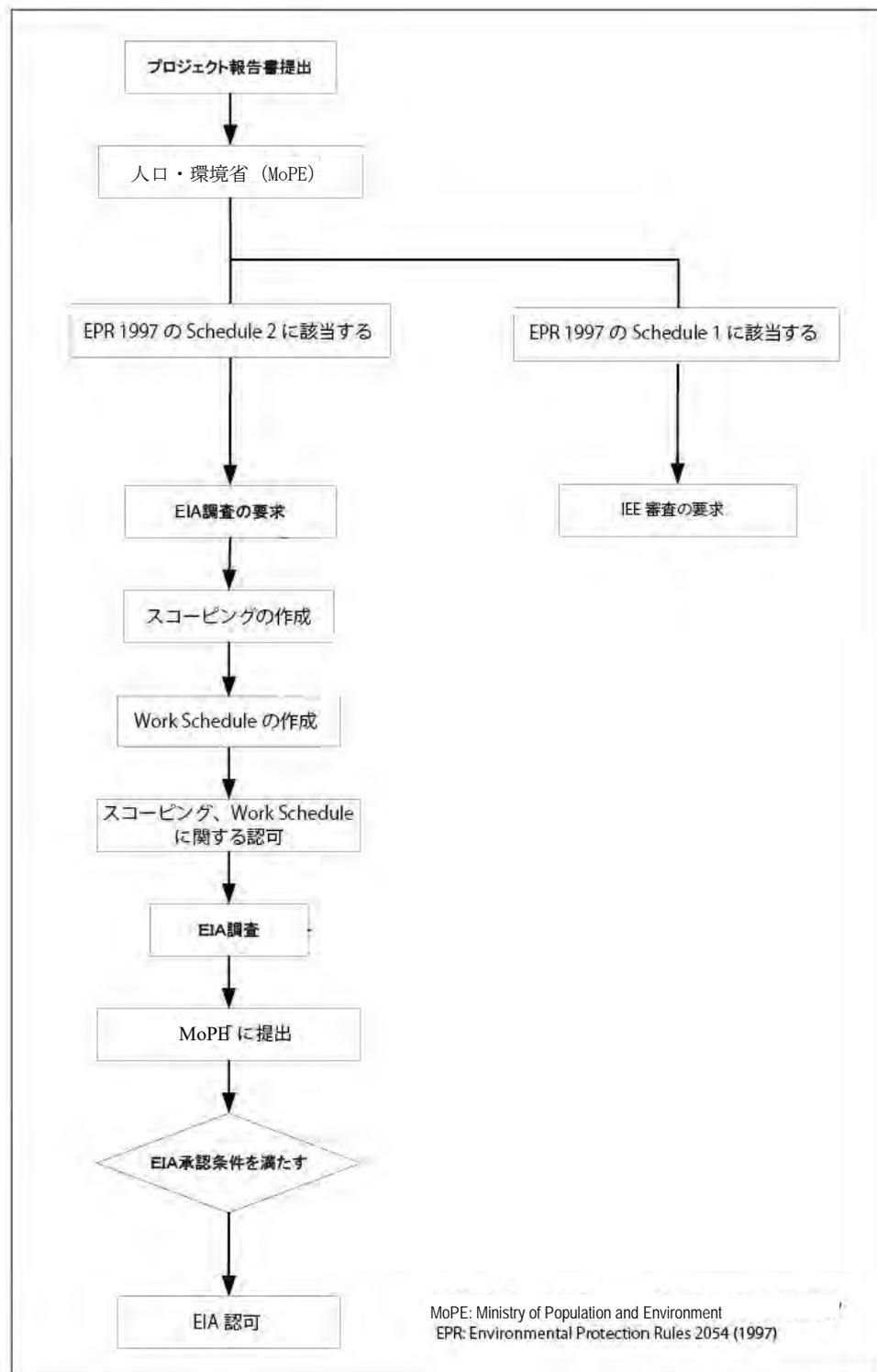
- 環境に与える影響に関するスコーピング報告書が該当機関に提出される。これは最終的に MoPE に提出され、精査され、提案どおり、もしくは改訂された形で事業のスコーピングが決定される。
- Work Schedule を EPR, Schedule 4, Work Schedule Relating to Environmental Impact Assessment で指定された方法に従って作成する。
- 決定した事業スコープと Work Schedule は、同時期に MoPE から認可が発行される。

c) EIA 調査

- EIA 調査報告書を、EPR, Schedule 6, Matters to be mentioned while preparing Reports Relating to Environmental Impact Assessment で指定された方法に従って作成し、該当機関に提出する。
- 提出された EIA 報告書の精査を行う。精査の結果、環境に対する重大な影響がないと判断された場合、21 日間以内に EIA 報告書は MoPE に提出される。
- MoPE は新聞に公示を出す。公示から 30 日間、一般市民は EIA 報告書の内容について自身の意見を MoPE に送ることができる。
- 一般市民からの意見が寄せられた場合、それに基づいて EIA 報告書を再精査する。
- 再精査後、環境に対する重大な影響はないと判断された場合、60～90 日以内に、MoPE による EIA 認可が発行される。

② EIA 認可までの期間

図 2-2-3 に示したすべての工程を完了するまでの期間は、事業内容や申請時期によって異なるものの、多くは EIA 認可を得るまでに約 1 年間の必要とする。



出典：Chapter 2, Environmental Protection Rules 2054 (1997) をもとに調査団作成

図 2-2-3 EIA 承認プロセス

③ 本事業における EIA 手続き

MoPE により本事業の実施には、EIA が必要であるとの判断が下されている。したがって、NWSC は 2015 年 7 月下旬から EIA 調査を開始した。EIA 認可完了は 2016 年 9 月の見込みである。

EPR、Schedule 2, Proposal requiring Environmental Impact Assessment, (G) Drinking Water によると、飲料水事業においては以下の 11 の項目に該当するものがある場合に EIA の実施が必要とされている。なお、本事業では 11 項目のうちの項目 2, 3, 8, 9 (太字) が該当すると想定される。

1. Collection of rain water in an area of more than Two Thousand hectares and use of water source (springs/wetlands) located within the same area.
- 2. Surface water sources with more than 1 cft. safe yield, and the use of its entire part during the dry season**
- 3. Water processing at the rate of more than Twenty Five liters per second**
4. Recharging of more than Fifty percent of the total aquifer for the development of underground water sources
5. Construction of more than 1 km. long water tunnels
6. Displacement of more than One Hundred persons for the operation of water supply scheme
7. Settlement of more than Fifty persons on the upper reaches of water sources
- 8. Supply of Drinking water to population of more than Twenty Thousand**
- 9. Supply of drinking water to a population of more than One Hundred Thousand upon connecting of new sources**
10. Over mining of biologically or chemically polluted pointed and non-point sources or underground water sources that may affected by them
11. Operation of multi-purpose projects relating to sources of drinking waste water which consumes the sources at the rate of more than 25 liters per second

2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

代替案としては、ゼロオプションを含む以下の 3 案を設定し、比較を行った。表 2-2-9 に代替案の比較検討結果を示す。

- A 案：本計画を実施しなかった場合（ゼロオプション）
- B 案：配水の濁度問題を解決し、NWSC の給水エリアに万遍なく配水する案
- C 案：配水の濁度問題を解決し、NWSC の配水エリアのなかでも配水が限定的な東側エリアを中心に配水を改善する案

B 案と C 案は、表 2-2-5 に示す環境社会に影響を与える 7 つの事業コンポーネントのうち 4 つは共通している（表 2-2-9 参照）。したがって、B 案と C 案で環境社会に異なる影響を与える可能性があるものは異なるコンポーネントである配水池の数、配水本管の距離、および配水支管の距離の 3 つであるが、これらが環境社会に与える影響は建設工事による一時的なものである上に、個数・距離は異なるがどちらも配水池、配水本管、配水支管の建設・工事をするに変わりない。一方、C 案ではポカラ市のうち給水状態が改善される地域は東側エリアと限定的であるが、B 案ではポカラ市全体において給水状態を万遍なく改善する。以上を考慮すると、B 案がもっとも推奨される案である。

表 2-2-9 代替案（ゼロオプション含む）の比較表

比較カテゴリー	A 案	B 案 ＜最適案として選定＞	C 案
オプション概要			
今回施工部分	なし	① 導水管 一部敷設替え L=1.2km ② 沈砂・沈殿池 Q=42,000m ³ /日 ③ 浄水場 Q=41,000m ³ /日 ④ 送水管 L=7.9km ⑤ 給水管 敷設 7,300 箇所 ⑥ 配水池 No.1, No.2, 高架水槽（各 V=2000m ³ ） ⑦ 配水本管 L=49.8km ⑧ 配水支管 L=52.9km	⑥' 配水池 No.2, 高架水槽（V=2000m ³ ） ⑦' 配水本管 L=24.5km ⑧' 配水支管 L=10km
自然環境			
大気汚染／騒音・振動	インパクトなし	建設工事期間には、建設地域において埃やダストが舞う状態となり、工所用重機による騒音や振動が予測される。しかし、施設工事完了後には、大気汚染や騒音振動を発生させるものはない。	状況は B 案と類似しているが、施設建設の規模が B 案よりも小さいため、環境に与える影響も B 案より小さい。施設工事完了後の状態は B 案と同様である。
地 形	本事業が実施されない場合、事業計画地は引き続き農地、放牧地として利用される。	沈砂・沈殿池と浄水場の建設予定地は河岸段丘の段丘面であるが、建設のために土地の造成を行う。このため、この地の農業や放牧はできなくなる。	同左
水象への影響	インパクトなし	本事業は既存の取水堰によって取水される水に対して浄水処理を行うものである。このため、新たな水源開発や新たな取水を開始するものではなく、水象への影響はない。	同左
植生・生態系	インパクトなし	建設予定地に重要な林地はない。	同左
環境社会配慮			
用地選択	インパクトなし	準備調査の初期段階では、沈砂・沈殿池用地および浄水場用地として 4 つの候補地が存在した。4 つの候補地はすべて Mardi 側沿いの同一地域内にあり、自然条件、社会条件ともに大きく異なることはなかった。このため用地は自然災害からの影響の受けにくさと面積の制約といった条件により選定され、4 つの候補地のなかから一つが沈砂・沈殿池用地に、も	同左

比較カテゴリー	A 案	B 案 ＜最適案として選定＞	C 案
		う一つが浄水場用地に選定された。	
水利用／水質	雨季には 50NTU 以上の濁度の水（泥水状態）が 1 ヶ月以上にわたり給水される。	浄水施設が建設されることで、雨季の配水水質は改善される。本事業によりサービス改善する範囲と裨益人口は C 案より大きい。	浄水施設が建設されることで、雨季の配水水質は改善される。本事業によりサービス改善する範囲と裨益人口は B 案より小さい。
景観	景観に変化はない	本事業対象地は指定景観保護地区ではない。建設予定の施設は、1 階建て相当の高さであり、景観上は特に問題は生じないが配水池 N.3 は高架水槽であるため、この建設により景観は大きく変わる。	同左
文化的歴史的重要な建造物・記念碑	インパクトなし	建設予定地は、文化的・歴史的重要な建造物・記念碑の近くにない。	同左
住民移転	発生しない	浄水場建設予定地において 1 軒の住民移転が発生する。	同左
本事業計画の実施による地域内の利害対立	インパクトなし	場所によっては事業実施によりそれ以前より給水時間が短くなる場合もあるが、ポカラ市全体として給水時間はより均一化され、より平等な状態となる。	NWSC 給水エリア内において配水状況の悪い東側エリアを中心に配水状況を改善する。したがって、西側エリアの住民から、事業による直接的な恩恵がないことへの不満が出る可能性がある。
ジェンダー	NWSC の給水エリア内では、既存水道施設により各戸給水が行われている。そのため、水汲み労働が特定のジェンダーの役割とされはしない。 ただし、NWSC 給水エリア外では今でも女性や子供が水汲み労働の主要な担い手であるため、NWSC のサービスエリアが現状に留まることで女性や子供に水汲み労働が課されている状態が継続する。	計画施設は、水道水質改善計画の為のものであり、既に既存水道施設により、各戸給水が行われている。そのため、ジェンダーの水汲み労働は殆どない。 一方、本事業が実施されることで NWSC の経営状態が改善しサービスエリアが拡大し各戸接続が増えることで、女性や子供が水汲み労働を担わなければならない状態が改善すると想定される。	状況は B 案と類似している。しかし、C 案では、B 案よりも経営改善達成の速度が遅いと見込まれる。従って、NWSC 給水エリアが広がることで女性や子供の水汲み労働が軽減されるという恩恵は、C 案では期待できないか、B 案よりも遅れて現れると推測される。
文化的歴史的重要な建造物・記念碑	インパクトなし	建設予定地は、文化的・歴史的重要な建造物・記念碑の近くにない。	同左
雇用や生計手段等の地域経済	事業が実施された場合に想定されるような雇用や建設資材消費の増	事業の実施は、建設労働者の雇用や建設資材の消費により、雇用と地域経	B 案同様、建設労働者の雇用や建設資材の消費により、雇用と地域経済へ

比較カテゴリー	A 案	B 案 ＜最適案として選定＞	C 案
	加は、期待できない。	済への正の影響が多少あると想定される。 住民移転・用地取得の対象となった世帯では、生計や生活に打撃がある	の正の影響が多少あると想定されるが、工事規模が B 案より小さいため、雇用等への正の影響は B 案よりも小さくなる。 住民移転・用地取得の対象となった世帯では、生計や生活に打撃がある
経済的側面			
NWSC ポカラ支所における年間維持管理費(2020年推定)	17 百万 NPR 上記金額は、2013/14 年の NWSC ポカラ支所における運転維持管理費 12,578,047NPR に推定物価上昇率 32.3%を考慮し算出)	23 百万 NPR 本事業による増加収入により上記の維持管理費の支払は可能である。また B 案と C 案は「今回施工分」の施設①~⑤が共通していることに加え B 案の事業コンポーネント⑥~⑧と C 案の事業コンポーネント⑥~⑧の施設運営は高額の維持管理を必要とする設備ではないことから、運転維持管理費に大差はない。	23 百万 NPR B 案の記述参照
技術的側面			
技術的差異によるプロジェクトの影響	インパクトなし	B 案と C 案を比較した場合、最も大きな技術的差異となりうるのは配水池 1 の存在である。 B 案では配水池 No.1 が建設されることから、市内の水圧が適正になる。このことにより、漏水が減少する。	B 案と C 案を比較した場合、最も大きな技術的差異となりうるのは配水池 1 の存在である。 C 案では配水池 No.1 の建設が行われないことから、市内の水圧を適切にコントロールすることができない。このため水圧は高圧なままとなることからポカラ市内において漏水が続き、水道料金として回収できない事態が継続し、NWSC の経営改善に負の影響を与える。
総合評価	事業を実施しないため建設工事などから発生する環境社会影響は全く発生しない。 しかし、配水水質（濁度）の問題も、NWSC 給水エリアでの配水頻度格差の問題も解決しない。	【A 案との比較】 B 案は事業を実施しない場合（A 案）と比べて、配水濁度の問題と配水頻度格差の問題の両方を解決できる。 【環境社会への影響】 C 案と比較すると、配水池を一つ多く建設し、配水本管、配水支管の距離も長いため、土木工事が環境社会に与える影響	【A 案との比較】 B 案は事業を実施しない場合（A 案）と比べて、配水濁度の問題を解決することができる。配水頻度格差の問題は、部分的に解決できる。 【環境社会への影響】 B 案と比較すると、配水池の建設数は一つ少なく、配水本管、配水支管配も短い。このため、B 案に比べると事業が環境社会

比較カテゴリー	A 案	B 案 ＜最適案として選定＞	C 案
		はC案よりも大きい。しかし、これらの建設工事は一時的なものである上にC案でも配水池、配水本管、配水支管の建設を行うので環境に影響を与えることにはかわりはない。	に与える影響は少ない。
		<p>【本事業を実施する意義】</p> <p>B案ではNWSC給水エリアでの配水格差の問題も解決し、ポカラ市の給水状態に、より広範囲にプラスの影響を与える。</p> <p>加えて、B案では漏水の減少、それによる料金収入の向上が期待でき、技術的にも経営的にもプラスの効果が見込まれることから事業を実施する意義は大きい。</p>	<p>【本事業を実施する意義】</p> <p>C案はB案と比べると工事規模が小さく環境社会に与える影響も小さいが、ポカラ市における配水状況改善は限定的なものとなり、B案に比べて住民に事業効果が実感されにくい結果となることが予測される。</p> <p>またC案では、漏水の問題も残り、料金収入の向上はB案ほど期待できないので、事業実施の意義はB案よりも劣る。</p>

2-2-3-1-5 スコーピング

スコーピング結果は、表 2-2-10 のスコーピングリストに示すとおりである。

表 2-2-10 スコーピングリスト

分類	No	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	
汚染 対策	1	大気汚染	B-	D	工事中：建設機械の稼働に伴い、一時的ではあるが、大気質の悪化および埃やダストの発生が想定される。 供用後：ポンプ・モーターは、常時、供給される商業電力により稼働するため、特に大気汚染は考慮されない。
	2	水質汚濁	B-	D	工事中：工事現場、重機、車両からの排水による水質汚濁の可能性はある。浄水場の側溝等への排水の場合、土砂流出、廃棄物等による詰まりに注意する必要がある。 供用後：浄水場からの排水は砂・土壌を沈殿させた上澄み水を放流するため、特に基準を上回るような汚濁は生じない。また、取水は既存の施設を使用するため、供用後に環境への影響はない。
	3	廃棄物	B-	D	工事中：建設廃材（産業廃棄物）および工事現場での一般ごみの発生が予想される。 供用後：運転管理者等により通常の一般ごみの発生が想定されるが、既存浄水場の一般ごみ処理と一緒に行われるために問題はない。
	4	土壌汚染	B-	D	工事中：建設用機材のオイルの流出等による土壌汚

分類	No	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	
					染の影響が考えられる。また、工事現場の土砂により汚れたタイヤを装着した運搬車両が一般道路を走行した場合、道路が汚染されたり、落下物が生じる可能性がある。 供用後：特に影響は考慮されない。
	5	騒音・振動	B-	B-	工事中：工事用建設機械の稼働により騒音振動が発生する。 供用後：浄水場にポンプが設置されるが、水中ポンプであることから特段の騒音は発生しない。停電時には自家発電機を利用するため騒音が発生するが、自家発電機は防音型のものを採用することに加え専用の建物内に設置されており騒音問題は発生しない。また、自家発電機は停電時のみの使用であるため騒音の発生は一時的なものである。
	6	地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7	悪臭	D	D	特に悪臭を引き起こすような施設は想定されない。
	8	底質	D	D	工事中：建物の建設工事であり、底質には影響しない。 供用後：底質に影響するような影響は想定されない。
自然環境	9	保護区	D	D	建設予定地の北方3km地点がアンナプルナ保護地域の南境界にあたるが、十分に遠く、また水の流れは建設予定地から南方向なので、工事による影響はない。
	10	生態系	D	D	事業対象地は農地であり、希少な動植物は存在しない。また生物多様性の観点から重要な森林等も含まないため、サイト内の生態系への影響はほとんどないと考えられる。
	11	水象	D	D	新たに水源開発を行うわけではないので、水象に大きな影響はない。また、本事業は既存の取水堰によりすでに取水が行われている水量に対して浄水処理を行うものである。したがって、取水はこれまでどおりであり、新たな水質汚染、水質汚濁が発生することなく、新たに追加の取水を行うものでもないため、取水による影響はない。
	12	地形・地質	D	D	本事業は、河岸段丘の段丘面をそのまま利用して施設建設を行う。建設のために土地の造成は実施するが、範囲は限定的であり地形・地質への影響はほとんどない。また、大規模な切土は実施しない。
社会環境	13	用地取得・住民移転	B-	D	本事業は、用地取得該当の土地の大半が農地であるが、浄水場用地に1軒だけ居住世帯があるため、この1軒の住民移転が発生する。用地取得については、該当地では農業、放牧がおこなわれていることから、この地域において農業・放牧により生計を立てていた世帯に影響を与える。
	14	貧困層	D	D	本事業地域周辺は農地であり、特にスラムといった貧困地域はなく、貧困層は存在しない。給水状況の改善は、全市民を対象としており、一般市民全般に正の影響を与える。
	15	少数民族・先住民族	D	D	事業対象地にはSarkiと呼ばれる少数民族が居住しており、用地取得対象者として10名がリストされ

分類	No	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	
					ているが、SarkiはWorld Bank OP.4.10には該当しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	工事中:事業のための用地取得により農地を失った世帯の生計に影響を与える。一方、建設労働者の雇用や建設資材の消費により、雇用と地域経済への正の影響が多少あることが想定される。 供用後:既存浄水場の運転管理員が多少増えることが想定される。
	17	土地利用や地域資源利用	D	D	給水事業の実施に伴う土地利用や地域資源活用に伴う影響は想定されない。
	18	水利用	D	B+	現在ポカラ市の給水状況は、断続的給水であり、不満足な状況にある。本事業の実施によって給水状況の改善が期待されるので、住民の生活環境に対して正の影響があると想定される。Seti川、Mardi川の水利権についてはNWSCによりWater Resouce Act 2049に鑑み問題がないことを確認済みである。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	工事中:沈砂・沈殿池用地、浄水場用地は元来交通量が少なく、建設工事車両による交通への大きな影響は想定されない。配水池と配水管の敷設はポカラ市内での工事となるため、道路封鎖による交通への影響が想定される 供用後:施設完成後は、構内の通行路は砂利道であり舗装されていないため、土砂のついたタイヤで道路が汚染される可能性がある。また、本事業は既存の給水サービスを改善するものであることから、既存の社会インフラに負の影響を与えることはなく、住民協議、ステークホルダー会議等でもそのような懸念は表明されていない。
	20	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、社会インフラの一部である。建設される浄水場等の施設はNWSCによって運転管理される。
	21	被害と便益の偏在	D	D	工事中:周辺住民に対して大気汚染や騒音振動の問題が発生する。 供用後:水道施設は悪臭等を放出する施設でもないため、特段の被害を与えることはない。 一方、本事業による水道水質の改善は、市内の一般住民へ利便性を広く与える。本事業の実施による被害と便益の偏在といった問題はない。
	22	地域内の利害対立	D	D	本事業の実施により、一部の地域では現状より配水時間が短くなる場合もあるが、ポカラ市全体での配水状況格差を縮小し、より公平な配水を実現することが期待されている。したがって、地域間の利害対立が生じる問題は生じないと想定される。
	23	文化遺産	D	D	事業対象地域およびその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	24	景観	D	D	本事業の主要建設物は浄水場であるが、建造物は1階建てであることから周囲の景観に影響を与えることはない。景観に影響を与えるものとしては高架水槽があるが、その建設予定地はリクレーション地や景観上重要な地域でもない。
	25	ジェンダー	D	B+	既設水道施設によりNWSC給水サービスエリア内ではすでに各戸給水が行われていることから、同サービスエリア内では水汲み労働が女性や子供に課

分類	No	影響項目	評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	
					されているといった実態はなく、事業実施によってこのような事態が解決するといった効果もない。しかし、本事業の実施により NWSC の経営やサービス状態が向上し、サービスエリアが拡大した場合には、現在サービスエリア外で女性や子供によって行われている水汲み労働の問題が解消する可能性がある。
	26	子供の権利	D	B+	ジェンダーの項目に同じ。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中：工事労働者の流入により HIV/AIDS 等の感染症への影響の可能性があると思料される。 供用後：NWSC により十分健康管理される職員により機器が運転されるので、HIV/AIDS 等の感染症により影響される可能性は低いと想定される。
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用後：本事業で調達される設備、システムは単純なものであり、機器の運転中に事故を起こす可能性は極めて低く、安全な労働環境である。
その他	29	事故	B-	B-	工事中：建設工事現場の現場内、および一般道路への出入り口での事故の発生の可能性がある。 供用後：運転機器の取り扱い事故に配慮する必要がある。
	30	越境の影響、および気候変動	D	D	事業による越境・気候変動への影響は想定されない。

(注) A+/-: 重要な正/負のインパクトが期待される。
B+/-: ある程度の正/負のインパクトが期待される。
C+/-: 正/負のインパクトの影響範囲は不明である。(更なる検討が必要であり、そのインパクトの影響は、調査の過程で明らかにされる。)
D: インパクトが無いと想定される。

2-2-3-1-6 環境社会配慮調査の TOR

環境社会配慮調査に係るスコーピング結果に基づいて、環境社会配慮調査に係る TOR を作成した。環境社会配慮調査に係る TOR を表 2-2-11 に示す。

表 2-2-11 環境社会配慮調査に係る TOR

No.*	環境項目	調査項目	調査手法
1	大気汚染	・ 建設工事中の大気汚染	・ 既存のデータの収集
2	水質汚濁	・ 建設工事中の水質汚濁	・ 既存のデータの収集
3	廃棄物	・ 建設廃棄物の処理方法	・ 関連機関へのヒアリング ・ 処理基準、関連機関からの処理場の位置、所有者、面積、処分費用、および処分許可等の情報確認
4	土壌汚染	・ 工事中のオイル漏れ防止策	・ 防止方法の検討
5	騒音・振動	・ 建設工事中の騒音・振動 ・ 環境基準の確認 ・ 工法	・ 既存のデータの収集 ・ 既存資料調査 ・ くい打ち工法の有無確認
13	用地取得・住民移転	・ 用地取得および住民移転	・ 用地取得および住民移転の対象と

No.*	環境項目	調査項目	調査手法
		の対象となる世帯の生活状況、経済調査	なる世帯への聞き取り調査
16	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施により生計手段に影響を受ける世帯の調査（主に用地取得により農地を失う世帯を対象とする） 	<ul style="list-style-type: none"> 用地取得および住民移転の対象となる世帯への聞き取り調査
19	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> 道路でのパイプ敷設工事に伴う交通事故、渋滞防止策 	<ul style="list-style-type: none"> 道路でのパイプ敷設工事に伴う交通事故、渋滞防止に係る対策の検討
27	HIV/AIDS 等への感染症	<ul style="list-style-type: none"> 建設労働者の流入によるHIV/AIDS 等感染症への予防対策 	<ul style="list-style-type: none"> 防止方法の検討
28	労働環境（労働安全を含む）	<ul style="list-style-type: none"> 労働安全法調査 	<ul style="list-style-type: none"> 労働安全法に係る官庁、法令等の調査
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対応調査 	<ul style="list-style-type: none"> 労働安全に係る法令等の調査

*) スコーピングでの番号

2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果（予測結果を含む）

表 2-2-12 に環境社会配慮調査結果を示す。

表 2-2-12 環境社会配慮調査結果

No*	影響項目	環境社会配慮調査の結果
1	大気汚染	<ul style="list-style-type: none"> 既存のデータが存在しないため、コントラクターが工事開始前に測定を行い、これを基点のデータとし、工事期間中定期的に行われる環境管理の結果と比較する 工事中は建設機械の燃料の不完全燃焼により大気汚染が発生することが予想され、建設機械の稼働により埃やダストが発生すると予測される。 計画水道施設の建設用地は、山間部の農地であり、事業用地に居住中の1世帯は用地取得に合意していることから、工事期間中は周囲には人家はないものと考えられる。 沈砂沈殿池および浄水場の建設サイト周辺に人家はないことからこれらのことが住民の生活に直接影響を与えることはないと考えられるが、配水池1や配管網のようにポカラ市街地内にて工事を行うものについては、周辺住民の生活に工事による負の影響が発生しないよう留意する必要がある。
2	水質汚濁	<ul style="list-style-type: none"> 既存のデータが存在しないため、コントラクターが工事開始前に測定を行い、これを基点のデータとし、工事期間中および供用後に定期的に行われる環境管理の結果と比較する 工事中：導水管、沈砂・沈殿池、配水本管・支管の工事時に泥水の発生による水質汚濁の可能性がある。しかし、森林伐採等はないことから、大規模な土壌流出は発生しない。
3	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 工事中：配管敷設時の建設残土および廃材は、工事業者の責任の下、国内法制度に従って処分を行う。現時点では Tallo Purunchaur Phant という場所に廃棄物を置く予定である。この地は洪水などの影響は受けにくい場所であるため、廃棄物が流されるといった心配もない。 供用後：運転管理者等により一般ごみの発生が想定されるが、浄水場の一般ごみと一緒に処理され量も多くはなく、大きな問題はない。
4	土壌汚染	<ul style="list-style-type: none"> 工事中：建設用機材のオイルの流出等による土壌汚染の影響は、建設業者が注意すれば防げる問題である。

No*	影響項目	環境社会配慮調査の結果
5	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> 既存のデータが存在しないため、コントラクターが工事開始前に測定を行い、これを基点のデータとし、工事期間中定期的に行われる環境管理の結果と比較する 工事中：本事業の施設建設では浄水場などを含め、くい打ち工法を行う必要がなく、直接基礎により建設されるために、大きな騒音・振動は生じない。パイプ敷設に関しては、工事は努めて日中に行うことが必要である。 供用後：本事業で建設する施設は現地の電力事情を考慮し電力を必要とする機器をほとんど使用しないことから、問題になるような騒音は発生しない。停電時に自家発電機を使用する場合には発電機から騒音が発生するが、発電機は防音装備されたものであることに加え屋内に設置されており、窓や扉を閉めれば騒音は気にならないレベルにまで抑えられる。
13	用地取得・住民移転	<ul style="list-style-type: none"> 調査結果は 2-2-3-2 以降を参照
16	雇用や生計手段等の地域経済	<ul style="list-style-type: none"> 調査結果は 2-2-3-2 以降を参照
19	既存の社会インフラや社会サービス	<ul style="list-style-type: none"> ポカラ市内の道路での管敷設工事において道路交通渋滞が発生することが予測される。このため、工事業者は道路許可の申請時に交通事故や渋滞防止策を関係官庁に提案する必要がある。 交通事故・渋滞防止策は、工事中に、工事標識やポストを立て、テープ等で囲い、見張り人や誘導員を置き、夜間は、工事箇所を示す電気信号装置を設置し、十分な安全対策をする。また、道路での工事は、片側のみで実施し、通行人や車両の交通に支障がないように、誘導路を設置し、見張り人が安全に誘導し、交通整理をすることである。
27	HIV/AIDS 等への感染症	<ul style="list-style-type: none"> 工事中：施工業者は、流入労働者に対して、工事開始前に、或いは必要な時には何時でも、HIV/AIDS の感染症の発生の危険性とその抑止について講習を行い、流入労働者の意識を高めなければならない。
28	労働環境（労働安全を含む）	<ul style="list-style-type: none"> 工事中：工事現場での作業員の安全管理：「労働法（1992年）」に雇用者又は作業場所の所有者は、被雇用者の作業の安全管理を常に図り、また、雇用者は業務遂行上必要となる物品（本事業の場合、工事用作業靴や安全帽等）を提供しなければならないと規定している。従って、労働安全管理担当者が常に環境安全管理計画を策定し、コントラクター側プロジェクト管理者やサイト管理者と共に雇用者に安全管理を徹底しなければならない。 供用後：労働法については上記と同じ。NWSC が職員に安全管理を徹底して業務に当たらせることが必要である。
29	事故	<ul style="list-style-type: none"> 工事中：道路における管敷設の際の通行者・通行車両に対する交通事故防止。交通が煩雑な道路で工事を行う場合、ポカラ市に前もって、工事箇所や施設工事スケジュールを提示する。路面の片側にパイプを敷設する場合、作業員に交通事故が生じないように、工事標識やポストを立てテープ等で囲い、見張り人を置く。工事は日中（8:00~17:00）に実施する計画であるが、万が一夜間工事を実施する必要がある場合には、上記の装備に加え、工事箇所を示す電気信号装置等を設置し、十分な安全対策をしなければならない。通行人の交通に支障がないように、誘導路を設置し、見張り人が安全に誘導し交通整理をする。 供用後：浄水場に定期的にさらし粉が運び込まれる。このため、運搬車両による交通事故の可能性はある。

*スコーピングでの番号

2-2-3-1-8 影響評価

環境影響評価結果を表 2-2-13 に示す。

表 2-2-13 環境影響評価結果

分類	No	影響項目	スコoping時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	工事前 工事中	供用後	
汚染対策	1	大気汚染	B-	D	B-	D	工事中：建設中に使用される建設機械の燃料の不完全燃焼により、大気汚染が発生することが予想される。また、建設機械の稼働により埃やダストが発生する。 供用時：商業電力により設備機械は運転されるので、大気汚染が発生することはない。
	2	水質汚濁	B-	D	B-	D	工事中：大規模な工事用排水は発生しないが、浄水場内の側溝を通じて少量の排水が生じる可能性がある。ただし、下流域に影響を与えるほどの排水量でも、水質汚濁でもない。 供用時：浄水場でオーバーフローした水や、洗砂場の廃水は、いったん洗浄排水貯留池に蓄積され、上澄み水のみが時間をかけてMardi川に排水されるため、影響はない。
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中：建設廃材（産業廃棄物）および工事現場での一般ごみの発生が予想される。 供用後：運転管理者等により通常の一般ごみの発生が想定されるが、既存浄水場の一般ごみ処理と一緒に行為られるために問題はない。沈砂・沈殿池では沈砂工程により河川原水より取除いたまとまった量の砂が発生し、これはMardi川に戻す。これは「汚泥」ではないため、Mardi川に戻しても環境への影響はない。一方、浄水場の緩速ろ過池の表面ろ過砂を掻き取った後、ろ過砂を洗浄する。この洗浄時、ろ過砂に付着した生物膜等の汚泥が剥離し、排水として発生する。排水は、洗浄排水貯留池に貯留し、上澄み水は排水するが、汚泥は乾燥し、場外に搬出・廃棄する。
	4	土壌汚染	B-	D	B-	D	工事中：建設機械や工事車両からの燃料やオイルの漏出事故が発生する可能性がある。工事用の土砂により汚れたタイヤを装着した運搬車両が道路を汚染する可能性がある。 供用時：構内道路はコンクリート舗装ではないため、車両からの燃料・オイル漏れによる土壌汚染は発生する可能性がある。しかしこのような事態を除けば土壌汚染の影響はほとんどない。
	5	騒音・振動	B-	B-	B-	B-	工事中：工事用建設機械の稼働により騒音振動が発生する。 供用時：浄水場にポンプが設置されるが、水中ポンプであることから特段の騒音は発生しない。停電時には自家発電機を利用するため騒音が発生するが、自家発電機は専用の建物内に設置されており、窓や扉を閉め切って運転すれば、騒音問題は発生しない。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定

分類	No	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	工事前 工事中	供用後	
							されない。
	7	悪臭	D	D	D	D	特に悪臭を引き起こすような施設は想定されない。
	8	底質	D	D	D	D	工事中・供用時：底質に影響するような影響は想定されない。
	9	保護区	D	D	D	D	事業用地の北方 2 km のところにアンナプルナ保護地域の南境界がある。
自然環境	10	生態系	D	D	D	D	工事中：開発が必要な対象地は、沈砂沈殿池と浄水場であり、林地等の空き地は全く無いことから、生態系への影響はほとんどないと考えられる。 供用後：浄水場の浄水池を清掃する際に塩素殺菌された水が Mardi 川に放流されるが、この放流水は飲用しても人体に影響のないレベルのものであり、Mardi 川の生態系に影響を与えるものではない。この水を浄水池に一日放置した後放流することで Mardi 川に放流される水の塩素を最低限まで低くすることも可能である。
	11	水象	D	D	D	D	新たに水源開発を行ない、浄水施設の拡張を行うわけではないので、水象には全く影響しない。
	12	地形、地質	D	D	D	D	本事業は、河岸段丘の段丘面を利用し沈砂沈殿池と浄水場の施設建設を行うだけであるため、地形・地質への影響は全くない。
	13	住民移転	B-	D	B-	D	本事業では浄水場用地内に居住する 1 軒 1 世帯について、住民移転が発生する。この 1 世帯は NWSC に住民移転に同意する意思を伝えている。
社会環境	14	貧困層	D	D	D	D	本事業地域周辺は農地であり、特にスラムといった貧困地域はなく、貧困層は存在しない。給水状況の改善は、全市民を対象としており、一般市民全般に正の影響を与える。
	15	少数民族・先住民族	D	D	D	D	事業対象地には WB OP.4.10 に該当する少数民族・先住民族はいないため、問題はない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	B±	B+	工事中：事業のための用地取得により農地を失った世帯の生計に影響を与える。一方、建設労働者の雇用や建設資材の消費により、雇用と地域経済への正の影響が多少あることが想定される。 供用後：既存浄水場の運転管理員が多少増えることが想定される。
	17	土地利用や地域資源利用	D	D	D	D	給水事業の実施に伴う土地利用や地域資源活用に伴う影響は想定されない。
	18	水利用	D	B+	D	B+	現在ボカラ市の給水状況は、断続的給水であり、不満足な状況にある。本事業の実施によって給水状況の改善が期待されるので、住民の生活環境に対して正の影響があると

分類	No	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	工事前 工事中	供用後	
							想定される。Seti川、Mardi川の水利用についてはNWSCによりWater Resouce Act 2049に鑑み問題がないことを確認済みである。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	D	B-	D	工事中：工事土砂により汚れたタイヤで道路を汚染したり、道路へ落下物を落とす可能性がある。 供用時：施設の維持管理に関連のある車両が時々通行するだけであり、土砂により汚れたタイヤで道路を汚染したり、道路へ落下物を落とすことは殆ど想定されない。
	20	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	本事業は、社会インフラの整備であり、沈砂沈殿池と浄水場は、NWSCにより運転管理される。
	21	被害と便益の偏在	D	D	D	D	本施設の建設工事サイトは山間部の農地であり、現在サイト内には1軒だけ居住世帯があるが、この世帯は用地取得に同意していることから工事前に退去することが想定される。したがって、工事中の短期間、騒音等の影響を受ける可能性は想定されない。施設設置後は、悪臭等を放出する施設でもないため、特段の被害を与えることはない。一方、プロジェクトによる水道水質の改善は、市内の一般住民へ利便性を広く与える。本事業の実施による被害と便益の偏在といった問題はない。
	22	地域内の利害対立	D	D	D	D	本事業はボカラ市の配水状況をより平等なものとし、配水される水の水質汚濁を改善するものである。したがって、本事業により配水の地域間格差はより縮小され、また水質汚濁の解消は配水サービスを受けるすべての人にとっての利益となるため、地域間の利害対立が生じる問題は生じないと想定される。
	23	文化遺産	D	D	D	D	事業対象地域およびその周辺に、文化遺産等は存在しない。
	24	景観	D	D	D	D	本事業の主要建設物は浄水場であるが、建造物は1階建てであることから周囲の景観に影響を与えることはない。景観に影響を与えるものとしては高架水槽があるが、その建設予定地はリクレーション地や景観上重要な地域でもない。
	25	ジェンダー	D	B+	D	B+	家庭内ではフィルター交換などの日常的な水の管理が女性により行われている。そこで配水水質が改善された場合は、こういった女性による日常的な水の管理作業が軽減される。 既設水道施設によりNWSC給水サービスエリア内ではすでに各戸給水が行われていることから、同サービスエリア内では水汲み労働が女性や子供に課されているといった実態はなく、事業実施によってこのような

分類	No	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
			工事前 工事中	供用後	工事前 工事中	供用後	
							事態が解決するといった効果もない。しかし、本事業の実施により NWSC の経営やサービス状態が向上し、サービスエリアが拡大した場合には、現在サービスエリア外で女性や子供によって行われている水汲み労働の問題が解消する可能性がある。
	26	子供の権利	D	B+	D	B+	ジェンダーの項目に同じ。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	B-	D	工事中：工事労働者の流入により HIV/AIDS 等の感染症への影響の可能性があると思料される。 供用後：NWSC により十分健康管理される職員により機器が運転されるので、HIV/AIDS 等の感染症により影響される可能性は低いと想定される。
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	D	B-	D	工事中：建設工事にかかる労働者の労働環境（労働安全）にある程度のインパクトがあると想定される。 供用後：施設完成後の機器の運転の取扱い管理において、作業員にある程度のリスクが発生する可能性がある。
その他	29	事故	B-	B-	B-	B-	工事中：工事用重機や工事関連の車両に関連する事故が発生する可能性がある。 供用後：運転機器の取扱い事故が発生する可能性がある。
	30	越境の影響、および気候変動	D	D	D	D	越境の影響はない。 気候変動：事業自体が気候変動に影響を及ぼすわけではないので気候変動への直接的影響はない。

- (注) A+/-: 重要な正/負のインパクトが期待される。
B+/-: ある程度の正/負のインパクトが期待される。
C+/-: 正/負のインパクトの影響範囲は不明である。（更なる検討が必要であり、そのインパクトの影響は、調査の過程で明らかにされる。）
D: インパクトが無いと想定される。

2-2-3-1-9 緩和策および緩和策実施のための費用

(1) 住民移転・用地取得に関する緩和策

住民移転・用地取得に関連する緩和策等は、2-2-3-2 以降に記述する。

(2) 施設建設時および施設建設後の環境管理計画

1) 施設建設時の環境管理計画

建設時の環境管理計画を表 2-2-14 に示す。

表 2-2-14 施設建設時の環境管理計画

No*	影響項目	負のインパクト	緩和対策	緩和策実施の責任機関・監督機関	緩和策実施費用負担者と費用
1.	大気汚染	建設機械の稼働に伴う一時的な大気汚染の悪化	建設業者は、中古の建設機械ではなく、できるだけ新しい建設機械を利用するようにして、エンジンや排気系統の整備を良好に保ち、排気ガスをできるだけきれいに保つこと。	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
		工事に伴う埃やダスト	散水を行い、工事に伴うダストや埃が立たないようにする。	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
2.	水質汚濁	河川の水質への影響	検査項目を指定し、浄水施設の河川への流出口において定期的なモニタリングを行う。異常が発見された場合はプロジェクトマネージャー、NWSCポカラ事務所、NWSC本局とも協議し対処する。	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
3.	廃棄物	建設廃材や工事現場でのごみ処理	工事現場周辺は常に清潔に保たねばならない。建設廃材は、災害（とくに洪水）の影響を受けにくい場所を処分場所として指定し、工事会社の責任にて適切に処分する。処分はネパール法に従うと同時に適時ポカラ市に報告、相談する。一般ごみは、油や一般ごみ、危険物と分別する廃棄箱を設け、適切に処理をする。	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
4.	土壌汚染	油、グリース、燃料による地面や工事排水の汚染	流水路付近に工事機械を置かないようにすること。 グリース等の貯留や安全な廃棄 工事機械置き場等をきれいにして、燃料や油により周辺環境を汚染しないようにすること。	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
		資材輸送や残土処理運搬車両による道路への落下物による交通事故防止や汚れたタイヤによる道路汚染	道路通行路に落下物があった場合、ただちに排除できる体制をとる。また、1日2回道路を周回して通行に支障の危険物が落下していないかを確認する。さらに、工事土砂により汚れたタイヤで道路を汚さないように、タイヤの洗浄を行い、また、道路の汚れた箇所は常に清掃を行っておく。	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
5.	騒音・振動	建設工事時の騒音と振動	沈砂・沈殿池と浄水場の建設用地は農地であり、学校や寺などの特別な施設は存在しないが、工事は日中に行うように計画すべきである。また、中・小型	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。

No*	影響項目	負のインパクト	緩和対策	緩和策実施の責任機関・監督機関	緩和策実施費用負担者と費用
			<p>の掘削機械や消音器を付けた機器類を採用し、極力大きな騒音と振動が出ないようにすることが大切である。</p> <p>配水池や配水管の工事はポカラ市街地で行われるものもあるため、上述のような留意が必ず必要となる。</p> <p>本事業では、杭打ちを行わないため、重大な振動は発生しないと想定される。</p>		
19	既存の社会インフラや社会サービス	ポカラ市内における工事現場周辺での交通渋滞、工事車両による交通事故	<ul style="list-style-type: none"> 工事業者は道路許可の申請時に交通事故や渋滞防止策を関係官庁に提案する必要がある。 交通事故・渋滞防止策は、工事中に、工事標識の設置等必要な装備を行い、十分な安全対策をする。 道路での工事は片側のみで実施し、通行人や車両の交通に支障がないように、誘導路を設置し、見張り人が安全に誘導し、交通整理をする。 	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
27.	HIV/AIDS等の感染症	HIV/AIDSへの感染症	<p>建設労働者の流入によりHIV/AIDSへの感染症の発生のリスクが高まるので、工事現場の管理者は、労働者に対して、注意を喚起し、意識を高めるように、朝会等を通じて指示・指導すべきである。</p>	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
28..	労働環境(労働安全を含む)	工事作業員の安全管理	<p>建設業者は、労働法(1992年)に規定のあるように、労働時間、適切な休憩時間の設定等を遵守しなければならない。</p> <p>また、工事現場に立ち入る人は、必ず、工事用作業靴と安全帽をかぶるようにする。また、工事現場監督は、毎朝作業員を集めて朝礼を行い、その席で作業員に工事現場の安全管理について訓示を行い、安全管理を徹底する。</p> <p>工事用重機の稼働する現場では、重機の作業域のなかには、関係者以外立ち入らないようにする。</p>	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC	建設業者費用負担、工事費に含まれる。
29.	事故	各建設現場における車両の出入りに伴う事故発生の危険性	<p>事業サイトには工事関係者以外立ち入らないように、柵や表示を設置する。また、工事車両の通行路および一般道路への出入り口には、それぞれ、見張り人を最低1人は立て、車両の出入りに注意し、安全に工事車</p>	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	建設業者費用負担、工事費に含まれる。

No*	影響項目	負のインパクト	緩和対策	緩和策実施の責任機関・監督機関	緩和策実施費用負担者と費用
			両を常時誘導すること。工事車両運転手には、安全を徹底させ、事故が発生しないようにすること。		

*スコーピングでの番号

注) 表 2-2-12 環境社会配慮調査結果でリストされた 13. 用地取得・住民移転と 16. 雇用や生計手段等の地域経済は施設の建設、運営とは直接の関係がないため記載しない。

2) 施設建設後の環境管理計画

施設建設後の環境管理計画を表 2-2-15 に示す。

表 2-2-15 施設建設後の環境管理計画

No.	影響項目	負のインパクト	緩和対策	緩和策実施の責任機関・監督機関	緩和策実施費用負担者と費用
1.	騒音・振動	浄水場の運転開始後に、自家発電機の使用時に騒音が発生する可能性がある。	自家発電機は「防音キュービクル型発電機」を採用する。これは発電機が防音型の筐体のなかに入っているもので、防音効果がある。 停電時に自家発電機を使用する際は、自家発電機を置いてある建物のドアを閉めて外部に騒音が漏れるのを低減するように図る必要がある。 なお、振動については、施工時に必要な寸法・重量を有する基礎を構築することで減衰することができるため、建設後に問題となることはない。	責任機関：建設業者、監督機関：コンサルタント、NWSC、ポカラ市	NWSC による費用負担、維持管理費に含まれる。
2.	事故	運搬車両の一般道路や構内道路の通行による交通事故の発生が想定される。	運転手に指示し、浄水場構内および一般道への出入口では、注意深い運転をするように意識を持たせる。また、ガードマンにも交通整理を行うように指示をする。	NWSC	NWSC による費用負担、維持管理費に含まれる。

2-2-3-1-10 環境管理計画・モニタリング計画（実施体制、方法、費用など）

(1) モニタリング計画

工事中に発生する負の影響とそれを緩和する対策および施設完成後の施設稼働中の環境対策に係るモニタリング計画を表 2-2-16 に示す。なお、モニタリング結果は、記録用紙に記録して保存する。

表 2-2-16 工事中および建設後の施設稼働時の環境対策のモニタリング計画

No*	負の影響と対策	モニタリングする要素	モニタリング場所	モニタリング方法	モニタリング頻度	モニタリング実施者**	モニタリング費用負担者と実施費用
建設工事中							
1.	1	建設機械の稼働	工事機械から	全建設	物理的	工事中	建設業者、コントラク

No*	負の影響と対策	モニタリングする要素	モニタリング場所	モニタリング方法	モニタリング頻度	モニタリング実施者**	モニタリング費用負担者と実施費用	
大気汚染		に伴う一時的な大気汚染の悪化	の排気ガスの色、におい	場所	観察	1回/日	コンサルタント、NWSC	ター負担、工事費に含まれる。
	2	工事に伴う埃やダスト	埃やダスト	全建設場所	物理的観察	工事中 2回/週	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
2. 水質汚濁	3	河川の水質への影響	河川水質	浄水施設の河川への流出口	提示した項目での水質検査	工事中 1回/月	建設業者、コンサルタント、NWSC	NWSC
3. 廃棄物	4	建設廃材や工事現場でのごみ処理	安全で清潔な残土/一般ごみ処分場の維持	残土/一般ごみ処分場	物理的観察	工事中 1回/週	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
4. 土壌汚染	5	油、グリース、燃料による地面や工事排水の汚染	油による表土・排水汚染	全建設場所	物理的観察	工事中 1回/週	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
5 騒音・振動	6	建設工事時の騒音と振動	騒音振動	全建設場所	住民等への聴き取り	工事中 1回/週	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
27. HIV/AIDS等の感染症	7	HIV/AIDS等の感染症リスクの増大	トイレ後や食前の石鹸による手洗いの励行や食器の洗浄等衛生状態	全建設場所	物理的観察	工事中	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
28. 労働環境	8	工事作業員の安全管理	工事現場の安全管理規則や安全靴、安全帽の着用等	全建設場所	物理的観察	工事中 1回/週	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
29. 事故	9	車両の出入りに伴う事故発生の危険性	交通事故の発生件数	浄水場構内、沈砂・沈殿池構内、および一般道路への出入り口	事故報告と発生原因に関するヒアリング調査	工事中	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
	10	落下物や道路汚染	道路への落下物や汚れたタイヤによる道路汚染	全建設場所	物理的観察	工事中 2回/週	建設業者、コンサルタント、NWSC	コントラクター負担、工事費に含まれる。
供用後の施設の運転時								
2. 水質汚濁	11	河川の水質への影響	河川水質	浄水施設の河川への流出口	提示した項目での水質検査	調達後 1回/月	NWSC	NWSC
5 騒音・振動	12	自家発電機による騒音と振動	騒音振動	浄水場周辺	住民への聴き取り	随時	NWSC	NWSC

No*	負の影響と対策	モニタリングする要素	モニタリング場所	モニタリング方法	モニタリング頻度	モニタリング実施者**	モニタリング費用負担者と実施費用	
29. 事故	12	運転機器の取扱いによる事故の発生可能性	事故の種類と発生件数	沈砂・沈殿池と浄水場	事故報告と発生原因に関するヒアリング調査	随時	NWSC	モニタリング費用はNWSC負担、維持管理費に含まれる。
	13	工事車両、運搬車両の一般道路や構内道路の通行による交通事故の発生が想定される。	交通事故の発生件数	沈砂・沈殿池、浄水場構内および一般道路への出入り口	事故報告と発生原因に関するヒアリング調査	随時	NWSC	モニタリング費用はNWSC負担、維持管理費に含まれる。

*スコーピングでの番号

(2) モニタリング費用

施設完成後の水道施設稼働中は、殆ど環境へ影響を与えることはないために、NWSC の担当者が環境監査を含めて日常の作業管理を行うこととする。

供用時に新規浄水施設から排水として河川に放流される水質を測定する。分析サンプルの採水場所は浄水施設の河川への流出口、採水頻度は毎月1回、分析項目は水素イオン濃度(pH)、浮遊物質(SS)、窒素、燐とする。

(3) モニタリング体制

1) 施設建設中のモニタリング体制

本事業の主要な工事・建設には沈砂・沈殿池、浄水場、導水管敷設、配水本管・支管の敷設、配水池・高架水槽の建設がある。すべての工事現場においては、十分な監視体制をとり、交通事故や工事に伴う事故を防ぐ必要がある。工事区域には防護柵や関係者以外立ち入り禁止の立看板、夜間照明灯等を設置する。また、工事関係者は必ず安全靴や安全帽又はヘルメットを着用する。

沈砂・沈殿池と浄水場の建設現場は希少動植物が住处とする林地もないため、環境管理計画の対象は浄水場敷地内の工事実施時の構内交通の安全管理、敷地外の一般道路への工事車両の出入り管理、工事排水の検査、ごみ処理等に限られる。しかしながら、構内交通の安全管理や一般道路への工事用車両の出入り管理等に関しては、交通量は多くはないもののサイトに至るまでは急勾配な山道もあることに鑑み、交通事故に特に注意する。高架水槽の建設現場では物品の落下による事故に留意する。配水池、配水本管・支管の工事はポカラ市市街地で行われることから、対人の交通事故等には特に留意する。

工事実施中は、最低でも週一回又は必要に応じて、コントラクター、コンサルタントは、安全対策会議を開き、安全管理について協議すべきである。

騒音等に関する苦情処理については、建設工事中一般道路への出入り口に、プロジェクト名・工事実施期間・責任者名・苦情処理係りの連絡先等を記入した看板を掲げて、住民に通知する。住民から苦情があった場合には、環境管理責任者が住民に電話やその他の方法で直接連絡し、その解決に於い

では、コントラクター側のプロジェクト現場管理者や工事現場監督およびコンサルタント等と協議して解決にあたるべきである。

環境管理計画としては、コントラクターは技術者を1名環境管理担当者に指名し、全体の環境管理を担当させるべきである。また、構内および工事現場の交通・工事安全管理のために、常時、交通/安全監視員を1名雇用するべきである。図 2-2-4 に工事建設サイトの環境管理体制を示す。

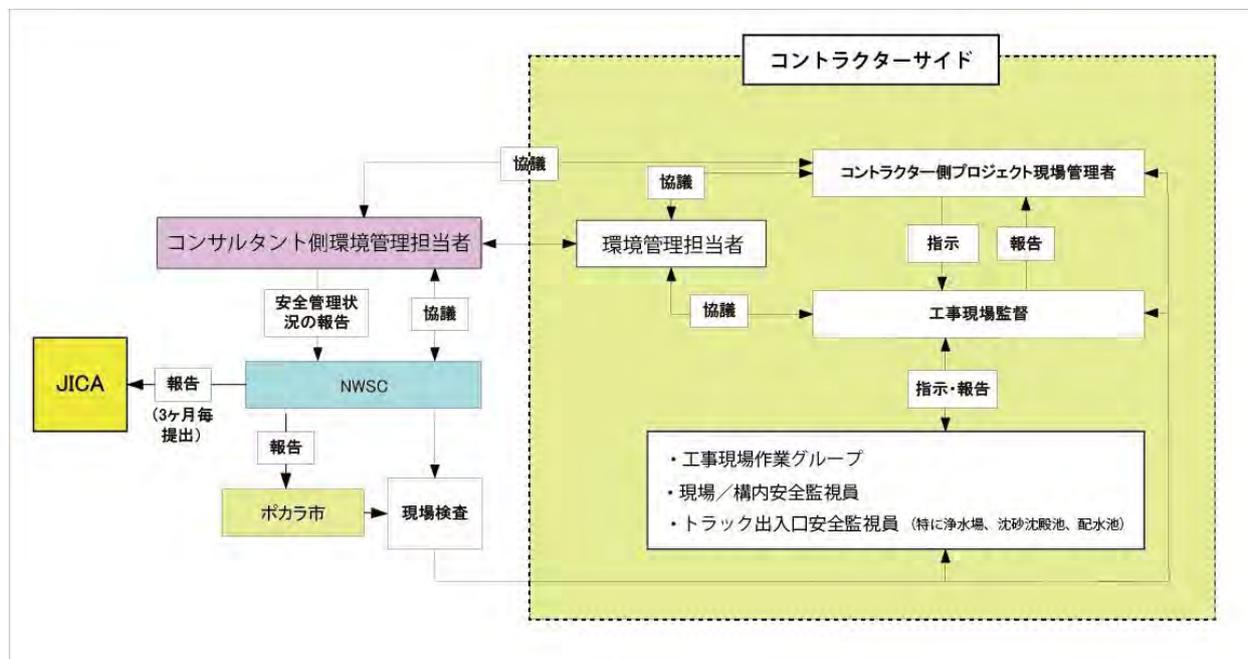


図 2-2-4 工事建設サイトの環境管理体制

2) 供用時の環境モニタリング体制

施設完成後の供用後の環境モニタリングは、NWSCの職員により実施される。その体制を図 2-2-5 に示す。浄水場には、浄水場長（1名）の下に2名一組の運転管理3チーム（6名）と、施設保守担当（機械・電気計装）担当者1名、補助作業員1名、事務員1名、水質管理担当者2名の合計12名で日常業務を行う。施設完成後の環境モニタリングは、主に水質管理担当者（2名）により実施される。結果は特に問題がなければNWSCポカラ支所長が確認したのち同事務所に保管される。重大な問題がある場合はNWSC本局（カトマンズ）に報告される。

3) 環境管理報告書（モニタリングフォーム）の作成と提出

a) 建設期間中の環境管理報告書（モニタリングフォーム）の作成と提出

コントラクターは、環境管理体制・安全管理体制・設定した頻度で実施されたモニタリングの結果等を含めて環境管理報告書にまとめ、コンサルタントに提出する。コンサルタントは意見を添えて承認し、月毎にNWSCに提出する。NWSCは、モニタリング結果をJICAに3ヶ月毎に提出する。

b) 供用後の環境管理報告書（モニタリングフォーム）の作成と提出

浄水場の水質検査職員が作成したモニタリング報告書は、特に問題がなければNWSCポカラ支所長が確認したのち同事務所に保管される。重大な問題がある場合はNWSC本局（カトマンズ）に報告される。



図 2-2-5 供用後のモニタリング体制

2-2-3-1-11 ステークホルダー会議

2015年8月19日にステークホルダー会議を開催した。この会議は当事業と関係のあるポカラ市の主要機関に対して用地取得の必要性を含めた事業の概要についての説明を行うものであり、住民との協議については2015年9月に別途開催した会議の内容を後述する(2-2-3-2-10参照)。なお、プログラムにあるプレゼンテーションは、NWSC職員に加え、NWSCからの強い希望で調査団員も行った。

参加者からは、以下のような意見があった。

- 1) 日本の援助によりポカラの上水道システムが改良されることに感謝する。
- 2) 上質な水道システムがポカラの主要産業である観光業に与える影響はとて大きい。
- 3) それぞれの機関には、必要とあらば事業実施のために必要なサポートをする準備がある。特に用地取得、EIAなど直近で事業実施のために不可欠なことがらについて、協力を惜しまない。
- 4) ポカラ市における上水道システムの改良は10年前から必要とされていた。したがって、住民は今回日本の援助による事業実施を歓迎しており、住民にも協力の意思がある。
- 5) 事業実施は歓迎であり協力を惜しまないが、用地取得は住民の財産に影響のあることがらであるため、適切な手順に従って実施されるよう留意する必要がある。
- 6) 末永く上質な水を使うためには、トイレ設備のない環境や、川の上流部での火葬の慣習、車両が川を横切ること、家畜を川で洗うことなどについてもコントロールすることが必要になる。

上述コメントの6番目の指摘であるが、このような見解が述べられたことには経緯がある。当初、浄水場の建設にあたり、取水堰を現在より2kmほど上流に移動してほしいという依頼が現地ステークホルダーから出されていた。これは、現在の取水堰よりも上流で火葬をする人々がおおり、また上流部で家畜の放牧が行われている、上流部で川砂利の採取が行われておりダンプトラックなどが河原に乗り入れていること、および川水面に入り横断するバス等の車両があることから水の清潔さに懸念を示してのことであった。しかし調査団による調査の結果、以下のようなことが判明した。

- ・ 2km上流は現在の取水堰よりもはるかに幅の広い浅瀬となっており、その地点に取水堰を建設することは技術的に不可能。
- ・ 2km上流のさらに上流にも集落が続いており家畜の放牧も行われていることから、取水堰を移動

しても水の人為的な汚染や衛生問題に関する懸念が皆無となるわけではない。また、本事業で浄水処理を実施することにより、懸念される上記のような汚染には対応可能である。

- ・ 2km 上流地点で聞き取り調査をしたところ、火葬の習慣はあるが、要請や衛生教育が実施されるならば現在の「川に灰をまく」慣習をやめて、河原や別の場所に穴を掘りそこに灰を埋めるという方法を取ることも可能であることが判明した。

以上の点に鑑み、取水堰をより上流に移動することは困難である上に火葬後の灰は穴に埋める、家畜で川を汚さない、車両は川を横切らないようにするといった住民側の努力によって取水上流の水の清潔さを保つことは可能であり、また上質な水道水を供給しつづけるためには住民側のこうした自主的な取り組みが不可欠であることについて調査団から説明を行った。6 番目のコメントはこのような経緯により表明されたものである。

表 2-2-17 ステークホルダー会議実施概要

実施日時・場所	2015年8月19日（木）、開催時間 16：00～21：00 場所：Hotel Mount Kailash Resort, Pokhara	
参加者人数	73人	
招待客の主な所属先・属性	<ol style="list-style-type: none"> 1. District Administration Office (incl. Chief District Officer) 2. District Development Committee 3. Citizen's Association for Nepal Exchange 4. Federation of Nepal Chamber of Commerce and Industry 5. Hotel Association Nepal, Pokhara 6. JICA Nepal Office 7. Nepal Congress, Kaski 8. Nepal Tourism Board 9. NWSC Kathmandu 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Pokhara Sub Metropolitan City Office (Municipality Office) Assembly 11. Pokhara Town Development Committee 12. Prime Minister Advisor 13. Regional Administration Office 14. Representatives of Major Political Parties (incl. Member of Constituent Assembly) 15. Survey Office Kaski 16. Town Development Committee 17. Social Workers 18. Journalists
式次第	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welcome Speech 2. Background of the Project 3. Scope of the Second Preparatory Survey 4. Answers for the Requested Issues in the Previous Visit 5. Land Acquisition 6. EIA (Environmental Impact Assessment) 7. Suggestions for Keeping Water Clean 8. Arrangement of Coordination with Related Authorities 9. Necessary Actions Requested to Stake Holders and Local Beneficiaries 10. Conclusion 	

2-2-3-2 用地取得・住民移転

2-2-3-2-1 用地取得・住民移転の必要性（代替案の検討）

(1) 住民移転を生じさせる事業コンポーネント

本事業の実施により一軒の住民移転が発生する。これは浄水場用地に居住する 1 世帯のものである。用地取得の面積は 70,373 平方メートルで、59 の世帯によって所有されている。ただし、全事業の面積は、NWSC が所有する 6,056 平方メートルを加えた 76,429 平方メートルとなる。

2-2-3-2-2 用地取得・住民移転に係る法的枠組み

(1) 用地取得・住民移転に係る相手国法制度の概要

ネパールにおいて用地取得は「土地収用法 1977 年」(Land Acquisition Act 2034 (1977))に則って行われる。同法では強制土地収用についても記載がある。土地強制収用が行われる事態は、その土地が公共の利益につながる目的に使用され補償金の支払いが行われる場合に限るとされている(土地収用法、第3条項)。

(2) JICA ガイドラインと相手国法制度との比較

住民移転・用地取得に関する JICA ガイドラインとネパール法の違いを表 2-2-18 に示す。

表 2-2-18 住民移転・用地取得に関する JICA ガイドラインとネパール法の違い

No.	JICA Guidelines	Laws of Nepal	Gap of JICA Guideline and Laws of Nepal	Policy in the Project
1.	Involuntary resettlement and loss of means of livelihood are to be avoided when feasible by exploring all viable alternatives. (JICA GL)	Avoiding involuntary resettlement impact as far as possible	Both Guidelines and laws of Nepal avoid involuntary resettlement	Priority will be given to avoid the losses of private property as much as possible
2.	When population displacement is unavoidable, effective measures to minimize impact and to compensate for losses should be taken. (JICA GL)	Provision for compensation to the legally owned affected land and assets	There is no provision for compensation to the non-legal title-holder in Government of Nepal legislation, whereas JICA policy indicates that there should be compensation to land irrespective of legal ownership.	No measurement will be set for this issue since all of landowners have legal title in the project site. If the resettlement is unavoidable appropriate compensation will be paid.
3.	People who must be resettled involuntarily and people whose means of livelihood will be hindered or lost must be sufficiently compensated and supported, so that they can improve or at least restore their standard of living, income opportunities and production levels to pre-project levels. (JICA GL)	GON Law have provision for compensation but there is no provision for livelihood restoration program	JICA Guideline focuses on both compensation and livelihood restoration where as GoN Law focuses only for compensation to the titleholders.	For applicable PAPs (Project Affected Persons): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preferential access to construction employment opportunities, to the extent possible. ▪ Project will provide skill development training, subject to be finalized. ▪ Cash assistance will be provided to the vulnerable household
4.	Compensation must be based on the full replacement cost as much as possible. (JICA GL)	Land Evaluation Committee determines compensation rate of affected assets	Compensation for all affected assets will be determined by the Land Evaluation Committee where as JICA policy spell out the	Provisions have been made for the replacement value for the loss of land, houses/structures; subject to be finalized by Land Evaluation

No.	JICA Guidelines	Laws of Nepal	Gap of JICA Guideline and Laws of Nepal	Policy in the Project
			compensation for all lost assets at replacement cost	Committee. PAPs (Project Affected Persons) are allowed to take salvaged materials. Land Evaluation Committee will make final decision on the compensation rates after reviewing and verifying affected assets
5.	Compensation and other kinds of assistance must be provided prior to displacement. (JICA GL)	Doesn't spell out about the time frame.	JICA Guideline emphasizes to provide the compensation and other assistance prior to displacement where GoN Law is silent.	Compensation and other kinds of assistance will be provided based on the JICA Guidelines
6.	For projects that entail large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. (JICA GL)	Public notice to the affected land and assets	JICA Guideline demands for RAP where as GON Law only focuses on public notice.	Abbreviated RAP will be prepared based on the JICA Guideline and will be made available to the public
7.	In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance. (JICA GL)	No provision for consultation, information sharing regarding affected assets	JICA Guideline compels for public consultations where as GoN Law is silent regarding this issue.	Sufficient consultations with project affected people will be held during project design and land acquisition.
8.	When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people. (JICA GL)	No provision	JICA Guideline emphasizes for local language for appropriate dissemination of project information where as GoN Law is silent regarding this issue.	Local language will be used during consultations, information dissemination and information collection
9.	Appropriate participation of affected people must be promoted in planning, implementation, and monitoring of resettlement action plans. (JICA GL)	No provision	JICA Guideline promotes participation of affected people where as GON Law doesn't spell out this issue.	Project will give emphasis for participation of affected people in planning, implementation, and monitoring of RAP.
10.	Appropriate and accessible grievance mechanisms must be established for the affected people and their communities. (JICA GL)	Two layers of grievance redress mechanism as Land Evaluation Committee and Court	Both JICA Guideline and GoN Law acknowledges the accessible grievance mechanisms	Project will establish two layers of grievance redress mechanism
11.	Affected people are to be identified and recorded as early as possible in order to establish their eligibility through an initial baseline survey	Inventory of affected land and assets with entitlement	Both acknowledge the inventory of assets but JICA Guideline further demand other survey related to resettlement	Project will identify affected people during project design and necessary survey will be held based on the list of

No.	JICA Guidelines	Laws of Nepal	Gap of JICA Guideline and Laws of Nepal	Policy in the Project
	(including population census that serves as an eligibility cut-off date, asset inventory, and socioeconomic survey), preferably at the project identification stage, to prevent a subsequent influx of encroachers of others who wish to take advance of such benefits. (WB OP4.12 Para.6)		activities.	PAPs. Cut-off date is September 30, 2015.
12.	Eligibility of benefits includes, the PAPs who have formal legal rights to land (including customary and traditional land rights recognized under law), the PAPs who don't have formal legal rights to land at the time of census but have a claim to such land or assets and the PAPs who have no recognizable legal right to the land they are occupying. (WB OP4.12 Para.15)	No provision for compensation and benefits to squatters/ encroachers/ non-titled land users	There is a provision of compensation to all affected structures including encroacher/squatters in JICA Guidelines, where as squatters/ encroachers are not entitled for the compensation of structures built in the government land in Nepal	Project will compensate all the affected titleholder land owner and structure owner as squatters/encroachers in non-titled land too.
13.	Preference should be given to land-based resettlement strategies for displaced persons whose livelihoods are land-based. (WB OP4.12 Para.11)	Options of land based as well as cash based compensation	Both have options for land to land compensation	Project will record the view of PAP's for mode of compensation and land to land compensation is demanded. Project will provide land if the same type of land is available near the project site.
14.	Provide support for the transition period (between displacement and livelihood restoration). (WB OP4.12 Para.6)	No provision for other support except compensation	JICA Guideline focuses on support allowance for transition period, but GoN Law is silent in this.	Project will provide displacement and rehabilitation period to restore the livelihood before distribution of tender document.
15.	Particular attention must be paid to the needs of the vulnerable groups among those displaced, especially those below the poverty line, landless, elderly, women and children, ethnic minorities etc. (WB OP4.12 Para.8)	No provision for vulnerable assistance and support	JICA Guideline explains about the vulnerable categories and gives emphasis for vulnerable groups where as GoN Law is silent regarding vulnerable groups.	Project will record vulnerable groups and will give priority to address the need of them.
16.	For projects that entail land acquisition or involuntary resettlement of fewer than 200 people, abbreviated resettlement plan is to be prepared. (WB OP4.12 Para.25)	No provision for resettlement plan	JICA Guideline needs RAP but GoN Law doesn't spell out regarding RAP.	Since PAPs are less than 200 persons, the project will prepare Abbreviated RAP for effective implementation of resettlement activities according to JICA GL.

(3) 本事業における用地取得の手続き

NWSCによる用地取得の手続きは、Land Acquisition Act 2034 (1997) に従って実施される。具体的な手続きは、カトマンズのNWSC 本局からNWSC ポカラ支所(以下、ポカラ支所)に担当者 (Property Officer) が派遣され、実施する。そのためポカラ支所には用地取得の常駐担当者はいない。

当事業で必要となる用地の確保に関して、手続きは大きく2種類あり、それは民間人の所有する土地を事業用地として入手する場合と、公用地を当事業の用地として確保する場合である。それぞれの場合について、プロセスは以下のとおりである。

1) 民間所有地の用地取得

浄水場用地の大半は私有地であることから、NWSCによる用地取得が2015年7月から開始されている。用地取得の具体的なプロセスをに示す。

表 2-2-19 のなかで節目となるステージは第6段階と第7段階である。用地取得に同意する土地所有者はここで Application と呼ばれる書類をNWSCに提出する。この段階では、土地の価格は決定していないが、Application に売却希望価格を記載することもできる。

次に重要なステージは第7段階で、ここで Land Evaluation Committee により価格が決定される。価格は、政府レートと市場価格の両方を考慮し決定される。Land Evaluation Committee が提示する価格に対して不服な場合、土地所有者は価格交渉を提案することができるが、価格は最終的に Land Evaluation Committee が決定する。このプロセスについては、用地取得の対象となった土地所有者も合意済みである。一方、NWSCは、補償価格を再取得価格と同レベルとする方針である。

また、土地所有者が Land Evaluation Committee により提示された価格に不服な場合や、用地取得全般について不服のある場合には、苦情処理メカニズムに申し立てすることも可能である。

なお、表 2-2-19 のプロセスに収まらない事態として、外国に居住している等の理由により土地所有者に連絡がつかないという事態が発生している。このような場合には、以下のプロセスで土地収用が行われる。なお、2016年7月現在では以下の iii) のプロセスまで到達している。

- (i) ポカラ市の Chief District Office が土地収用を行う旨の公示を発行する (2016年4月7日)。
- (ii) この公示発行後、該当の土地所有者は35日以内に Chief District Office に連絡しなければならない (35日後とは2016年5月12日)。
- (iii) 中央政府から派遣される Gazette Officer が政府の公式土地価格と現地の実勢価格を参考に土地の価格を決定する (価格は2016年7月中に決定の見込み)。
- (iv) 土地所有者は3)で決定された補償金額を受け取り、土地所有権をNWSCに書き換える手続きが行われる。
- (v) この手続きで土地収用にかかる期間は一般的には2~3ヶ月である。

表 2-2-19 NWSC による用地取得のプロセス

Stage N.	Contents
1	NWSC receive information from Survey and Land Revenue offices
2	VDC inform to landowners about land acquisition, preparation, and date of meeting (or individual contact)
3	NWSC collect the land ownership certificate from VDC/Pokhara Sub Metropolitan City Office
4-A	NWSC contact the landowner individually or meeting, and explain the project and land acquisition
4-B	NWSC check information of peasants from the landowners
5	The landowner agree to release his/her land
6	The landowner sign the NWSC Application. In this stage, landowner claim their own estimated cost of land.
7	Land Evaluation Committee in Pokhara will estimate the cost of land (comparison to gov and market price). In case gov price is lower, Committee convince landowner to agree on gov price, or price negotiation.
8	Land Evaluation Committee forward the fix amount of the land (total cost) to NWSC Kathmandu
9	NWSC Kathmandu approves to purchase the land, arrange the fund
10	The landowner visit NWSC Pokhara and receive payment for their loss (e.g. land, trees). Simultaneously, Ownership of the land change to NWSC.
Other	Distribution of Tendering Document

出典：NWSC 用地取得担当者へのヒアリング調査（2015年8月現在）にて作成

2) 公用地 (配水池用地) を NWSC の事業用地として確保する手続き

本事業において現在検討されている配水池の候補地はすべて政府用地である。これらのような公用地を NWSC の用途で使用しようとする場合、NWSC はその土地を所有者である組織から買い上げるのではなく「使用許可を得る」という手続きになる。使用許可を得る手続きは、民間地を買い上げる場合に比べてはるかに容易であるという。

政府用地を NWSC の配水池建設場所として使用した場合、手続きは以下のとおりである。

- (i) NWSC はポカラ市に、用地を配水池用地として使用したいという申し出をする。
- (ii) ポカラ市は、MoWSS に NWSC が申告した用途でポカラ市の土地を使用することに同意する旨を記した文書を発行する
- (iii) MoWSS はポカラ市の Chief District Office に閣議決定通過のための推薦状を発行する。Land Lease Guideline 2014 に従い、CDO は推薦委員会を通じて Ministry of Land Reform に該当地それぞれに対する土地利用についての推薦を行う
- (iv) Ministry of Land Reform により土地の使用許可が発行される
- (v) その後、閣議により使用許可が発行されると、NWSC は当該用地を事業に使用することが可能となる。

(4) この用地取得により想定される影響

本事業の実施のための用地取得により、想定される影響には以下の二つがある。

一つ目は、浄水場用地に居住する 1 世帯が立ち退きをしなければならない点である。立ち退き世帯は生活を大きく変えることになる。

二つ目は、用地取得が行われる沈砂・沈殿池用地と浄水場用地は現在農地として利用されているため、現在この土地で耕作している人々は収入手段を失うことである。

(5) 本事業における用地取得・住民移転方針

本事業の用地取得は、NWSC が土地所有者を訪問し、対面にて事業概要と用地取得の必要性につ

いて説明を行い、土地所有者の納得が得られた場合に用地取得を行う方針である。前述のようにネパール土地収用法では公共の利益が想定される場合には強制的な土地収用が可能であるが、本事業においては極力、すべての土地所有者の同意を得た用地取得とする方針である。なお本事業のために該当用地が NWSC によって用地取得されること自体について地域社会からの異議はステークホルダー会議でも住民協議でも上がっていない。土地所有者については、2016 年 5 月末現在において土地所有者が NWSC に対して用地取得について異存がない旨、もしくは要望する補償額によっては用地取得に応じる旨を記載した書類（上述の書類：Application）を提出している。補償額総額は 2016 年 7 月の M/D 署名時に暫定 2.5 億 NPR とされている。

一方、2015 年 9 月に行われた簡易住民移転計画案作成のための調査によると本事業の用地には不法占拠住民も不法耕作者もいない。ステークホルダー会議や住民協議においても不法耕作者の存在は指摘されておらず、上記調査でも不法占拠住民や不法耕作者については慎重に情報収集を行ったことから、当該地に不法占拠住民、不法耕作者は居ないと判断される。

(6) カットオフデート

本事業に関連する用地取得、住民移転のカットオフデートは 2015 年 9 月 30 日である。

2-2-3-2-3 用地取得・住民移転の規模・範囲（人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査の結果を含む）

(1) 影響を受ける世帯・人口

沈砂・沈殿池用地と浄水場用地の用地取得により影響を受ける世帯は 59、世帯人口にして 299 名である（表 2-2-20）。本事業の用地取得により影響を受けるこれらの人々のことを、以後 PAP (Project Affected Persons) とする。就労年齢（16~60 歳）に該当する人々は、PAP 全体の 66%である（表 2-2-21 参照）。

表 2-2-20 用地取得により影響を受ける人口

事業地	世帯数	性別						世帯人数 (平均)
		男性	%	女性	%	計.	%	
浄水場	46	117	53.2	103	46.8	220	73.6	4.8
沈砂・沈殿池	13	42	53.2	37	46.8	79	26.4	6.1
計	59	159	53.2	140	46.8	299	100.0	5.1

出典：簡易住民移転調査報告書, 2015

表 2-2-21 年齢層別の用地取得による影響を受ける人口

事業地	Age Group								計
	5 歳未満		5~15 歳		16~60 歳		61 歳以上		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
浄水場	16	7.2	24	10.9	150	67.9	30	14.0	221
沈砂・沈殿池	7	8.9	16	20.3	48	60.8	8	10.1	79
計	23	7.7	40	13.3	198	66.0	38	13.0	299

出典：簡易住民移転調査報告書, 2015 年

表 2-2-22 に用地取得によって大きな影響を受けると想定される世帯の社会的属性と世帯数を示す。大きな影響を受けると考えられる世帯とは、女性世帯主の世帯（4 世帯）、家族に障害者がいる世帯（1 世帯）、アウトカーストの世帯（9 世帯）となっている。

表 2-2-22 用地取得により大きな影響を受けると想定される世帯の種類と数

No.	社会的に脆弱なグループの名称	世帯数
1	女性世帯主の世帯	4
2	家族構成員に障害者を含む世帯	1
3	不可触民（アウトカースト）世帯	9
計		14

出典：簡易住民移転調査報告書，2015年

(2) 生活手段

生計手段等の各世帯の経済レベルに関する質問は非常に個人的な情報であることから、調査は歓迎されず、質問に応じてもらえない事態が発生した。このため、以降で記述する調査結果は全59世帯に関するものではなく、回答のあった世帯についてのみとなっている。回答数は最低限のレベルとして全回答者の20%（11世帯）かこれ以上は確保する方針で実施し、このため質問によって回答の世帯総数が異なっている。

(a) 収入

表 2-2-23 に PAP の収入源とその額面を示す。収入に関する質問は回答を拒否されることがあるため、回答が得られた世帯数は23である。国勢調査によると2003-2004年時点で一人当たりの必要最低限の収入額は19,261 NPR とされている。2003年から2015年までのインフレ率を考慮すると、2015年時点での物価は2003年の2.5倍程度となるため、必要最低限の収入と想定される額は48,000 NPR 程度と想定される。一方、表 2-2-23 が示す2015年調査時の該当地域の一人当たりの平均年収は24,185 NPR である。

PAP の経済状態を考察する上では、以下の点を念頭に置く必要がある。まず、ネパールでは都市部と農村部で生活状況は大きく異なり、最低限の生活のために必要な金額は異なることである。事実、不動産（賃貸）価格などは首都カトマンズと農村部で約2倍以上の差がある場合も見受けられる。

このような差はポカラ市内における都市部と農村部にも見られる。2015年5月にポカラ市内の28の郡、421世帯を対象とし実施された世帯調査によると、各世帯において月当たり平均38,926 NPR の支出があるとされる。これをポカラ市のなかでも市街地である NWSC 給水エリアと、ポカラ市内でも周縁地域に該当する非給水エリアに分けると、支出平均はそれぞれ41,340 NPR と29,128 NPR となっており、非都市部での支出状況は都市部に比べて7割程度である。

本事業地はポカラ市外の、ポカラ市より離れた山間部である。従って、支出レベルは上記世帯調査のポカラ市内・非都市部の結果よりもさらに低いものになると想定される。

今回の調査で得られた PAP の収入に関するデータは回答に同意をした23世帯分に限られており、PAP の経済状態をあまねく網羅したものではない。しかし、半数には届かないものの PAP の約4割の回答を得ており、上述の世帯調査の結果に鑑みても、当該地域の生活状況が必要最低限のレベルを著しく下回るわけではないと推測される。

表 2-2-23 PAP の収入源

収入源	金額	回答者数		収入（平均）	
		世帯数	%	金額	世帯当たり金額
穀物の売却	60,000	1	4.3	60,000	11,764.7
果実の売却	0	0	0.0	0	0.0
家畜の売却	87,000	4	17.4	21,750	4,264.7
乳製品の売却	66,000	2	8.7	33,000	6,470.6

収入源	金額	回答者数		収入（平均）	
		世帯数	%	金額	世帯当たり金額
商業	324,000	2	8.7	162,000	31,764.7
サービス	466,000	3	13.0	155,333	30,457.5
海外送金	1,360,000	3	13.0	453,333	88,888.9
年金	348,000	3	13.0	116,000	22,745.1
日雇労働	50,000	1	4.3	50,000	9,803.9
賃貸業/利子	60,000	1	4.3	60,000	11,764.7
家財の売却	0	0	0.0	0	0.0
その他	16,000	3	13.0	5,333	1,045.8
計	283,7000	23	100	12,3347	24185.8

出典: 簡易住民移転調査報告書, 2015年

(b) 職業

表 2-2-24 に PAP の現在の職業を示す。最も多いものは「学生」(27.7%) で「主婦」(18.8%) がそれに続くが、現金収入を得る職業で最も多いものは「農業」(16.9%) である。

表 2-2-24 PAP が従事する職種

職業	浄水場	沈砂・沈殿池	計	%
学生	54	18	72	27.7
主婦	37	12	49	18.8
農業	28	16	44	16.9
サービス	20	12	32	12.3
海外出稼ぎ	22	1	23	8.8
特定の仕事はない	13	2	15	5.8
商業	8	3	11	4.2
日雇労働 (農業ではない)	7	1	8	3.1
日雇労働 (農業)	1	0	1	0.4
その他	4	1	5	1.9
計	194	66	260	100.0

出典: 簡易住民移転調査報告書, 2015年

(3) 財産状況

(a) 住居

住居については 11 世帯から回答が得られた。住居の状態は伝統的家屋（構造体に煉瓦を使用しない住居）が 1 軒、近代的家屋（構造体に煉瓦を使用した住居）が 4 軒、伝統的と近代的の中間の家屋（構造体の一部に煉瓦を使用した住居で伝統的家屋と近代的家屋の中間のような住居）が 6 軒であった（表 2-2-25 参照）。

表 2-2-25 PAP の住居の種類

S. No.	Type of House	N. of Households	%
1	伝統的家屋	1	8.5
2	伝統的と近代的の中間の家屋	6	54.2
3	近代的家屋	4	37.3
	計	11	100.0

出典: 簡易住民移転調査報告書, 2015年

(b) 家財道具

表 2-2-26 に所有する家財道具のうち比較的高額な電化製品の内訳を示す。11 世帯から回答があつ

たが1世帯が複数の物品を所有しているため回答総数は47となっている。最も所有されているものは携帯電話で全世帯において平均2.8機の携帯電話が所有されていた。続いて、テレビ(72.7%)、炊飯器(54.5%)、冷蔵庫(27.3%)、オートバイ(27.3%)、アイロン(18.2%)の順となった。これらの物品の所有台数は携帯電話と異なり、一家一台である。

表 2-2-26 PAP世帯の家財・家電の所有状況

S. No.	家財道具名	所有数	平均所有数	所有世帯 (%)	金額 (NPR)	金額平均 (NPR)
1	携帯電話	25	2.8	100.0	195,000	7,800
2	テレビ	8	1	72.7	140,000	17,500
3	炊飯器	6	1	54.5	18,100	3,017
4	冷蔵庫	3	1	27.3	34,000	11,333
5	オートバイ	3	1	27.3	422,000	140,667
6	アイロン	2	1	18.2	4,500	2,250
	計	47	-	-	813,600	17,311

出典: 簡易住民移転調査報告書, 2015年

(c) 借金

表 2-2-27 に PAP の 2 割 (11 世帯) における借金の状況を示す。多い順に「知人・友人」、「銀行」、「組合」、「マイクロファイナンス」となっており、平均は 354,000 NPR であった。回答数は 11 世帯である。

表 2-2-27 借金の状態

借金の相手	金額 (NPR)	該当世帯数	金額平均 (NPR)
親戚・知人	2,090,000	5	418,000
銀行	475,000	3	158,333
組合	1,130,000	2	282,500
マイクロファイナンス	200,000	1	200,000
計	3,895,000	11	354,090

出典: 簡易住民移転調査報告書, 2015年

(4) 失われる職業

表 2-2-28 に本事業の用地取得により PAP から所有権が NWSC に移る財産を示す。該当する財産は土地、家屋、樹木の3種類である。失われる内容は、土地が 76,429m²、家屋1軒、樹木 557 本である。

表 2-2-28 用地取得により影響を受ける財産

事業地	事業コンポーネント	用地取得				事業の補償対象となる家屋 (軒)	事業の補償対象となる樹木数 (本)
		NWSC 所有 (m ²)	民間所有 (m ²)	計 (m ²)	プロット数合計		
浄水場	アクセス道路	0	2,406.6	2,406.6	28	0	0
	建設サイト	0	64,736.4	6,4736	67	1	0
沈砂・沈殿池	建設サイト	6,056.0	3,230.7	9,286.7	42*	0	557
	計	6,056.0	70,373.7	7,6429.7	137	1	557

*42プロットのうち20プロットはNWSCによる所有

出典: 簡易住民移転調査報告書, 2015年

(5) 失われる収入

(a) 農業収入

用地取得の対象となった土地は、2015年9月の調査時点では、浄水場用地はおもに放牧地として使用されており、耕作をしていたのはこの地に居住する1世帯を含む8世帯であった。一方、沈砂・沈殿池用地は主に耕作地として使用されており、11世帯が耕作地として当該地を使用していた。したがって、耕作していた計19世帯は本事業の実施により農業収入を失う。浄水場用地で放牧していた人々はこの地を使用できなくなったとしても家畜を失うわけではないため放牧業自体が不可能になることはないが、少なくとも他の放牧地を探さなければならない。

しかし、住民協議等の場で代替となる土地の確保についての要求は全く上がっておらず、住民側は代替地の確保を必須事項として希望しているわけではない。一方、本事業によって創出される雇用機会については住民移転、用地取得の対象となった人物に優先的に紹介してほしいという要望が繰り返し提示されていることから、本事業ではこの要望に対応すると同時に失われる収入についての代替手段の提示とする予定である。

(b) 不動産収入

表 2-2-29 に用地取得の対象となった土地の使われ方を示す。貸借されているケースは一つもなく、従って、現段階では該当地域の土地の賃貸により収入を得ていた世帯はない。このため、用地取得により土地を失うことによって賃貸から得る収入を失う世帯はない。

表 2-2-29 用地取得対象となった土地の所有権の状態 (単位: プロット)

所有権	浄水場		沈砂・沈殿池*		計	%
	アクセス道路*	建設サイト*	NWSC 所有*	民間地*		
合法的所有	28	67	20	22	137	100.0
所有しているが合法的書類を所持していない	0	0	0	0	0	0.0
合法的賃借	0	0	0	0	0	0.0
公用地での不法居住者	0	0	0	0	0	0.0
Guthi と呼ばれる共有地	0	0	0	0	0	0.0
計	28	67	20	22	137	100.0

*沈砂・沈殿池はすべて「建設サイト」である。

出典: 簡易住民移転調査報告書, 2015年

2-2-3-2-4 補償・支援の具体策 (受給者要件、補償の算定方法を含む)

1) 損失補償

土地収用の補償は金銭の支払いによって行われる。NWSC は公的機関であることから、ネパール政府が発行する土地収用価格の政府レートに基づき、補償金の金額は設定される。

しかし、政府レートは市場価格よりも低く設定されている場合が多いため、土地所有者より政府レートとは異なる希望価格が提示されることがある。このような状況になった場合、最終的には Land Evaluation Committee において補償価格は決定される。上述のように多くの土地所有者は 2016年1月段階でNWSCによる用地取得について合意しており、所有する土地の買い取り価格が Land Evaluation Committee の決定により提示され、不服な場合には異議申し立てすることができるというプロセスについても合意している。

また、補償の一環として、本事業により創出される雇用機会は優先的に PAP に紹介する計画である。

2) 移転地（移転地を整備する場合のみ）

移転地の整備は行わない。

3) エンタイトルメントマトリックス

表 2-2-30 に、本事業のエンタイトルメントマトリックス（案）を示す。エンタイトルメント（Entitlement）とは「資格／権利の付与」という意味であり、この表は用地取得が実行されるに当たり補償を受ける資格を付与される人物やその条件、補償内容をまとめたものである。住民移転・用地取得の対象となる人物は、エンタイトルメントの内容について住民協議、社会経済調査の実施時、そして Application 提出時に説明を受け、合意している。

表 2-2-30 エンタイトルメントマトリックス（案）

Item No.	Type of loss	Entitled Persons (Beneficiaries)	Entitlement (Compensation Package)	Implementation issues/Guidelines	Responsible Organization
1.	Loss of agricultural / residential/commercial land by landowners.	Legal owner(s) of land having records to verify ownership	<ul style="list-style-type: none"> i. Cash compensation based on replacement cost to be determined by Land Evaluation Committee. ii. Priority of employment opportunity in the works related to the project 	<ul style="list-style-type: none"> a. Assessment of quantity and quality of land b. Assessment of Cash Compensation c. Assessment of Market Value d. Updating of title of the affected persons e. Payment of Cash Compensation f. PAPs will be fully informed of the entitlements and procedures regarding payments g. All taxes and registration fees will be borne by the project. 	NWSC and CDO/Land Evaluation Committee
2.	Loss of agricultural crops, and trees (fruit trees, fodder trees, and wood trees)	Owner of crops or trees	<ul style="list-style-type: none"> i Advance notice to be provided to the PAPs to harvest their crops. ii Cash compensation for loss of crops at current market value of mature crops based on average production iii Compensation for loss of fruit trees for average fruit production for next 5 years to be computed at current market value. iv Compensation for loss of fodder trees for average production for next 5 years to be computed at current market value. v Compensation for loss of 	<ul style="list-style-type: none"> a. Assessment and measurement of trees b. Assessment of market value and payment of cash compensation 	NWSC and CDO/Land Evaluation Committee

Item No.	Type of loss	Entitled Persons (Beneficiaries)	Entitlement (Compensation Package)	Implementation issues/Guidelines	Responsible Organization
			<p>wood-trees at current market value of wood.</p> <p>vi Priority of employment opportunity in the works related to the project</p>		
3.	Loss of residential structure by owner	(As there is only one residential structure having ownership certificate)	<p>i. Cash compensation for loss of structure at replacement cost.</p> <p>ii. Priority of employment opportunity in the works related to the project</p>	<p>a. Assessment and measurement of affected structures.</p> <p>b. Replacement cost at market value of house and structure will be determined by the Land Evaluation Committee in close consultation with local people.</p> <p>c. Owners of affected structures will be allowed to reuse their salvageable materials for rehabilitation of structure without</p> <p>d. Transfer allowance to cover cost of shifting the effects and materials will be paid on actual cost basis or on current market rates</p> <p>e. Owner of the fully affected structure will be paid one time displacement allowance, subject to be finalized</p> <p>f. Resettlement assistance to the most vulnerable household to restore pre-displacement livelihoods.</p>	NWSC and CDO/Land Evaluation Committee
4.	Poor and vulnerable households	Poor and vulnerable households including HHs/PAPs having significant impacts, women headed household without elderly son, HHs of the vulnerable categories	<p>i. Preferential access to construction employment opportunities, to the extent possible.</p> <p>ii. Will provide skill development training, subject to be finalized by project.</p> <p>iii. Priority of employment opportunity in the works related to the project</p>	<p>a. Identify the vulnerable households with close consultation with local people and from household census.</p> <p>b. Project unit will assess for the possibility of employment and plan for the skill development training. The training will be provided by NGO.</p>	NWSC, Land Evaluation Committee/ CDO and Project
5.	Temporarily impact* during	Community / Individual	<p>i. Will provide cash compensation</p> <p>ii. Priority of employment</p>	a. Assessment of quantity and quality of land	NWSC, Land Evaluation Committee/C

Item No.	Type of loss	Entitled Persons (Beneficiaries)	Entitlement (Compensation Package)	Implementation issues/Guidelines	Responsible Organization
	construction		opporutunity in the works related to the project	b. Assessment of Cash Compensation or other mitigation measure	DO and Project

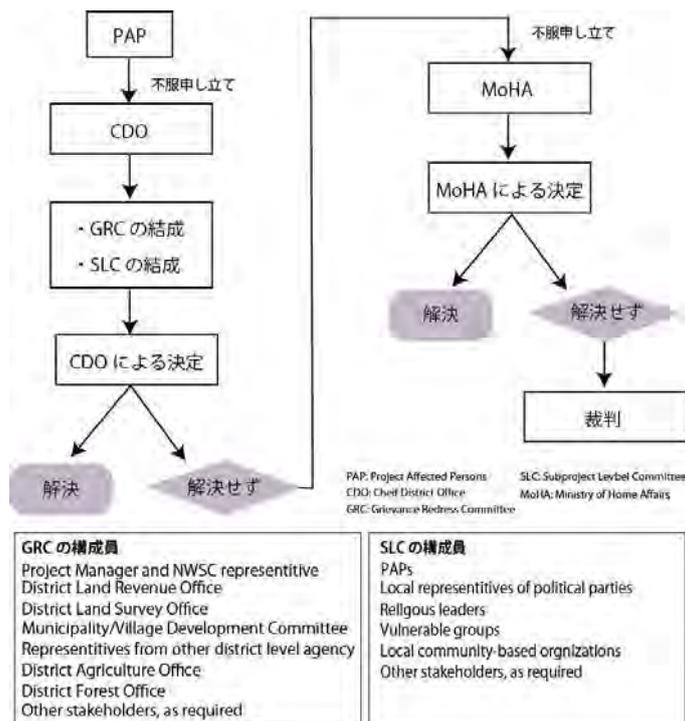
*Temporary Impact として以下のような事柄が想定される：（例）工事期間中の建設資材置き場、廃棄物置き場、労働者住宅地などの事業実施のために一時的に発生する影響

2-2-3-2-5 苦情処理メカニズム

ネパールでは Land Acquisition Act 2034 (1997)の第 11 条において用地取得プロセスに不満のある PAP が異議申し立てすることを認めている。

図 2-2-6 に用地取得における苦情処理メカニズムを示す。用地取得のプロセスや土地の買い取り価格に不満がある場合、CDO (Chief District Office) に不服申し立てをする。申し立てがあると、GRC (Grievance Redress Committee) と SLC (Subproject Level Committee) が結成される。GRC を構成するメンバーは図 2-2-6 に示すとおり、プロジェクトマネージャー/NWSC 関係者の他は District Land Revenue Office など土地の価格について見識を有する組織である。また、プロジェクトマネージャーは NWSC Hemja 支所長が就任する見込みである一方、SLC の構成員は地域の代表者であり、SLC は PAP (申立者) と GRC をつなぐ役割を担う。CDO、GRC、SLC による協議が行われた結果、CDO は申し立てに対する決定を下す。この決定に満足な場合は解決、不満な場合は MoHA (Ministry of Home Affair) に申し立てをする。MoHA は通常 15 日以内に決定を下すが、この決定に対しても不服がある場合は裁判となる。

一方、このような正式なプロセスに入るよりも前の相談窓口としては NWSC カトマンズ事務所の Property Manger がその窓口となる。Property Maneger は NWSC の用地取得業務専任であることから用地取得に関する見識も深く、また事業と用地取得の説明に土地所有者全員を訪問していることから PAP 側にもよく知られた人物である。



出典：簡易住民移転報告書より作成

図 2-2-6 用地取得に関する苦情処理メカニズム

2-2-3-2-6 実施体制（住民移転に責任を有する機関の特定、およびその責務）

住民移転と用地取得について、実施と財源の確保に責任を持つ組織はNWSCである。苦情処理については用地取得・住民移転の両方とも2-2-3-2-5で述べた苦情処理メカニズムによって対処が行われる。

2-2-3-2-7 実施スケジュール（損失資産の補償支払い完了後、物理的な移転を開始）

用地取得に関する実施スケジュールは表2-2-19に示したとおりである。用地取得にもっとも関連のあるものは表中項目の10番で、「補償金の給付と所有権の書き換え」であり、これは入札書類配布が開始する2017年5月以前には完了する予定である。苦情処理に関するものは7番である。

2-2-3-2-8 費用と財源

本事業における住民移転・用地取得の費用の確保、その手配、住民移転対象者や土地所有者への支払等の実際の手続きはNWSCによる予算措置とカウンターパートファンドによって行われる。カウンターパートファンドとはネパール政府から本事業に対して融資される資金である。

2-2-3-2-9 実施機関によるモニタリング体制、モニタリングフォーム

本事業における浄水場等建設予定地は農地の一角であり、用地取得・住民移転完了後には一般住民の家屋も存在しないこと、および浄水場とその関連施設は悪臭や回復困難な排水汚染といった問題も生じないと想定される。このため、モニタリングフォームは、本報告書で提案したモニタリング計画内容を中心として示した。

一方、本事業には用地取得と1軒の住民移転が発生する。民間所有地の用地取得は表2-2-19に示

すとおりのプロセスも多く時間もかかるため、進捗状況を把握するためにモニタリングを実施する。モニタリングフォーマットは複数ページあるが、別添資料 6-1 にそのモニタリングフォーマットのを示す。用地取得には主要な 10 のプロセスで構成されているため、フォーマットの横軸に用地取得プロセスの全 10 プロセスを記載し、縦軸には用地取得対象となるプロットの番号と所有者情報を示す。それぞれのプロットにおいて、完了したプロセスはそのセルに日付を記入し、用地取得の進捗を確認する。当モニタリングフォーマットの更新は、簡易住民移転計画を作成した現地コンサルタントが担当しており、2 週間に 1 度の頻度で NWSC に進捗確認を行い実施した。

なお、住民移転・用地取得完了後の PAP の生計の回復状況については、住民協議等を開催し、工事前・工事中に NWSC がモニタリングを行う。

2-2-3-2-10 住民協議

2015 年 9 月 9 日、10 日、11 日の 3 日間、NWSC の許可のもと、沈砂・沈殿池の候補用地と浄水場の候補用地の土地所有者を対象に住民集會が開催された。この住民集會では、本事業の概要説明、事業実施や用地取得についての賛成・反対の意見交換、事業が実施された場合の当該地への影響等について意見交換が行われた。住民の意見は概ね共通しており、以下のとおりである。

- ・ 用地は市場価格に鑑みて適切な価格で買い取ってほしい。
- ・ 用地だけではなく、関連して失われる木や構造物なども補償してほしい。
- ・ この用地取得で自身が所有する土地の全てを失う人物には、手厚い補償が行われるべきである。
- ・ 建設工事の期間は、住民側から提出される意見を適切にくみ取り反映させてほしい。
- ・ 建設工事や事業実施にあたり地元の人物を優先的に雇用してほしい。

これらの中でも、住民からの意見として最も繰り返し言及された点は「用地は市場価格に鑑みて適切な価格で買い取ってほしい」ということであった。これに対し NWSC からは適切な価格で買い取るように努めるという説明があった。

事実、NWSC は買い上げ価格が土地所有者の納得のいくものでなければ用地取得は難しく、また時間のかかるものとなることを認識している。プロジェクトの実施には用地取得のプロセスが速やかに実施されることが必須であるため、前述のとおり土地の価格は Land Revenue Office によって決定され NWSC に決定権はないが、NWSC は用地取得価格ができるだけ土地所有者の希望（＝市場価格）に近いものになるよう努力するとしている。

表 2-2-31 住民集會

	対象とする用地所有者	開催日	参加者数
1	沈砂・沈殿池用地	2015 年 9 月 9 日	20 名
2	浄水場用地	2015 年 9 月 10 日	34 名
3	浄水場用地	2015 年 9 月 11 日	7 名

2-2-3-3 その他

2-2-3-3-1 モニタリングフォーム案

別添資料 6-2 に添付する。

2-2-3-3-2 環境チェックリスト

別添資料 6-3 に添付する。

2-3 その他（グローバルイシュー等）

2-3-1 気候変動と本事業案件実施の意義

本事業は NWSC の配水エリアにおいて、均等に、高品質の水を配水することを目的としている。ポカラ市においては、現在、必要な品質の水を必要な量だけ得ることができない状況から、水を購入する世帯が少なくないことが社会調査により判明している。本事業が実施されない場合、給水エリア内でも特に都市部に暮らす人たちは、必要な品質の水を必要な量だけ獲得するために、ますます水を購入しなければならない状況に追い込まれる。これにより、プラスチックボトルに入った水が大量消費され、給水車などと呼んで水を購入する機会が増えることが想定される。プラスチックボトルの消費量増加は二酸化炭素増加や廃棄物問題などの多様な環境問題の原因となりえるものであり、給水車を頻繁に呼ぶことはそのようなトラックが行きかう回数が増加し、燃料消費が増加につながり結果的に地球温暖化をもたらす要因の一つとなる。

本事業の実施により、給水エリア内の配水頻度が改善され週 7 日の給水が可能となるとともに、給水水質も改善される。このため、こうした給水車やペットボトル水の購入量は削減されることが期待される。

2-3-2 防災の主流化

ネパールは洪水、土砂災害、地震等自然災害の多い国であることから、2015 年に開催された第 3 回国連防災世界会議でも提案されているように、事前の投資が重要であるとされていること、これらを踏まえて防災の観点を踏まえた計画・設計を行うことが必要である。

本事業においては、導水管の災害に脆弱な箇所への対策、管路の耐震性の考慮を行った。具体的には、Seti 川横断部分の洪水発生履歴や既往洪水の最高水位などを確認した結果、水管橋に代え、管路を河川下越しとして建設することにした。また、配水池、既存の水管橋の設計においても小河川や水路の洪水発生履歴や既往洪水の最高水位などを確認して水没しない高さに設定し、さらに地震の影響に配慮した管の接合方法を採用した。

2-3-3 河川の水系生態系の保護

本事業により河川の水系生態系への影響が考えられるものとしては、浄水場の浄水池を清掃する際に、塩素殺菌された水が Mardi 川に放流されることが挙げられる。この放流水は、塩素殺菌されてはいるが飲用しても人体に影響のないレベルのものであり、Mardi 川の水系生態系に影響を与えるほど強い殺菌力を持つ水量ではない。また、清掃時には浄水池を一日放置し、浄水池にたまった塩素殺菌済みの水から塩素を消失させることで、Mardi 川に放流される水の塩素濃度を最低限まで低くするという対策を取ることも可能である。したがって、本事業では河川の水系生態系の保護という観点において重要な問題となる事項ではない。

2-3-4 人間の安全保障

安全な飲料水が獲得できることは「人間の安全保障」を考慮する際にもっとも基礎となる事項で

ある。「人間の安全保障」を促すには、生存・生活・尊厳に対する広範かつ深刻な脅威から人々を守る必要不可欠な条件となるが、安全な飲料水の確保は、生存・生活になくてはならない要素である。

2-3-5 貧困削減

本事業が実施され、NWSC の給水エリア内における給水サービスが向上すれば、ペットボトル水や給水車の利用など、より給水単価の高い水サービスの利用頻度が下がることが期待され、家計へポジティブな影響を及ぼすことが期待される。NWSC の給水エリア外の家庭は現状ペットボトル水・自前の井戸・共同水栓等を利用している。本事業では対象外となるものの、本事業により NWSC の経営が改善され、給水エリアが拡張した際には、より安価で安全な水道サービスへのアクセスが可能となり、裨益することとなる。

2-3-6 ジェンダーの視点

社会調査によると、NWSC の水道サービスへの接続世帯では約 60%がフィルターを有している。これは主に雨季の濁度対策であり、フィルターの定期的な交換等のメンテナンスを行いながら使用している。このメンテナンスは主に女性が実施していると想定されるため、本事業により給水水質が改善された際には、これらの女性に裨益することとなる。

また、NWSC の水道サービスへの非接続世帯では、公共水栓等への水汲み労働が行われており、水汲み労働はその 82%が女性によって行われている。本事業ではこれらの非接続世帯の多くは対象としないため、大きな効果は期待できないが、給水頻度が向上することにより、水汲みの回数も少なくなる。また、本事業により NWSC の経営が改善され、給水エリアが拡張した際には、これらの女性に裨益することとなる。