

タジキスタン共和国
住宅サービス公社

タジキスタン共和国
ハトロン州ピアンジ県給水改善計画
準備調査報告書

平成 25 年 12 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社エイト日本技術開発

環境
JR(先)
13-222

序 文

独立行政法人国際協力機構は、タジキスタン共和国のハトロン州ピアンジ県給水改善計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査を株式会社エイト日本技術開発に委託しました。

調査団は、平成 25 年 4 月から平成 25 年 6 月までタジキスタン国の政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 25 年 12 月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 不破 雅実

要 約

(1) 国の概要

タジキスタン共和国（以下「タ」国）は、中央アジアの南東部に位置する内陸国で、南にアフガニスタン、東に中国、北にキルギスタン、西にウズベキスタンと国境を接している。総面積は 14.31 万 km²（日本の 0.38 倍）で、人口は 791 万人（2013 年予測）である。国土の約 9 割は山岳地で、さらにその 50%が標高 3000m 以上の高地という険しい地形である。東部には 6000～7000m 級のパミール高原の山々が連なっている。低地は、北部のフェルガナ盆地や、南西部のヒサル盆地、ヴァフシュ盆地などに限られており、人口の大部分はこれらの地域に集中している。

「タ」国は、山岳氷河の雪解け水による豊富な水資源に恵まれ、同国の電力のほとんどは水力発電で賄われている。主な河川は、アフガニスタンとの国境を流れるアムダリア川やその支流のヴァフシュ川などである。気候は、国土の約 9 割が山岳地帯にあるため、全般的に冬場の冷え込みが厳しい。国土の大半は大陸性気候に属し、夏は乾燥し、平野部では最高気温が 35℃を超える。一方、冬は平均気温が零度近くまで下がる。

「タ」国は、1991 年 12 月にソ連の解体とともに独立国家となった。独立後に勃発した内戦により 1990 年代の生産活動は著しく停滞していたが、2002 年以降は平均で 9%という高い経済成長率を続けた。「タ」国の産業構造は、第一次産業 20.0%、第二次産業 20.2%、第三次産業が 59.8%（2012 年予測）となっている。しかし、輸入依存度の高い経済構造であるため、2008 年のインフレ率が 11.8%に達したほか、同年秋の世界経済危機以降は、主要輸出品であるアルミニウムや綿花の国際価格の急落によって大きな経済的影響を受けた。同国の GDP は全体で 65.2 億米ドル、一人当たりの GDP は 935 米ドル（2011 年）である。貧困率は改善傾向ではあるものの、2009 年現在 46.7%となお高い水準にある。

(2) プロジェクトの背景、経緯及び概要

「タ」国の安全な水へのアクセス率は、国全体で 58.5%（2008 年）である。都市部のアクセス率は 90.7%と比較的高いものの、村落部は 47.0%に過ぎない。「タ」国政府は、2000 年に国連のミレニアム宣言に署名し、国連ミレニアム開発目標（MDGs）を達成するための国家開発計画「National Development Strategy 2007～2015 年：NDS」を策定した。また、給水セクターの計画として、2006 年に国家水供給計画「National Water Supply Program：NWSP」を策定した。同計画では、給水施設の整備を同国の最重要課題の一つとして位置付け、2015 年までに国民の安全な水へのアクセス率を 83%（都市部 97%、村落部 74%）に改善する国家目標を掲げている。

本プロジェクトの対象サイトのあるハترون州は「タ」国の南西部に位置し、ピアンジ川（アムダリア川の源流の一つ）を挟んでアフガニスタンと国境を接している。民生の安定が重要な地域であるが、開発の遅れにより未給水人口が多い。この原因として、

旧ソ連時代に建設された地下水を水源とする既存給水施設の老朽化に加え、独立後は維持管理が十分に行われておらず、稼働していない施設が多いことが挙げられる。ハトロン州では 83 の既存給水施設の内、51 施設（約 60%）が稼働していない状況にある。

また、上記の国家水供給計画（NWSP）によると、ハトロン州の安全な水へのアクセス率は 47%（2006 年 1 月）と全国平均よりも低く、河川水やかんがい用水等の地表水をそのまま利用している人が多い。さらに、給水されていても水質に問題があることが多く、国家公衆疫学センターによる 2004 年の全国モニタリング結果では、ハトロン州は国家水質基準の不適合率が 69.7%と、全国平均の 46.2%を大きく上回り、全州の中で最低となっている。

このような状況下、独立行政法人国際協力機構（以下「JICA」）は、ハトロン州の開発重点地区であるハマドニ地区（人口 11.9 万人）を対象として、無償資金協力「ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画」（第 1 次：2007～2009 年、第 2 次：2011～2013 年）を実施した。同計画はハマドニ地区の給水率の向上と住民の衛生環境の改善に貢献した。しかしながら、ハトロン州全体の給水状況の改善のためには、更なる協力が必要であることから、「タ」国政府は、同州内でも安全な水へのアクセスが極端に低く（2011 年で 22%）且つアフガニスタンと国境を接するピアンジ県（人口約 10 万人）を対象とする給水施設の整備につき、2011 年 8 月に我が国無償資金協力での実施を要請した。

上記の要請に応じて JICA は、2012 年 10 月に「ハトロン州ピアンジ県における村落給水に係る情報収集・確認調査」（以下「確認調査」）のための調査団を派遣し、①ピアンジ県内の 1 町 59 村における給水施設の整備・運営状況の把握、②今後の協力を優先すべき村落の順位付けや課題抽出、③無償資金協力としての事業規模を考慮して対象とする町村の絞り込みを行った。この結果、ピアンジ町に加えて、最大 6 村落程度を対象とする事業規模が適切であると判断された。

（3）調査結果の概要とプロジェクトの内容

上記の確認調査の結果を受けて、日本国政府は本プロジェクトの協力準備調査の実施を決定し、JICA は 2013 年 4 月 11 日から 6 月 13 日まで調査団を「タ」国に派遣した。調査団は、先方実施機関である住宅サービス公社（以下「KMK」）に確認調査の結果を伝えるとともに本プロジェクトに関する協議を実施し、要請内容の確認を行うとともに対象サイトでの現地調査、施設計画・機材計画の検討及び運営・維持管理体制の調査を実施した。帰国後、調査団は概略設計を行い、その結果を準備調査報告書（案）として取りまとめた。その上で、JICA は 2013 年 10 月 21 日から 10 月 25 日までの間、調査団を「タ」国に派遣し、準備調査報告書（案）の説明を行い、同国政府関係者と内容について協議した。

本プロジェクトでは「タ」国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画することとした。

- 1) 本プロジェクトの対象サイトは、当初要請のあったハترون州ピアンジ県内の 1 町 59 村から、確認調査の調査結果を踏まえ、事業規模及び先方の維持管理能力を考慮した結果、ピアンジ県の県庁所在地であるピアンジ町と隣接 3 村及びピアンジ町の北約 5 km に位置する 3 つの村の 1 町 6 村とした。なお、要請のあったピアンジ町の下水道施設の建設については、確認調査の結果、住民のニーズが低く、ピアンジ県としても給水を優先すべきとの意向であったことを踏まえ、実施しないこととした。
- 2) 給水施設は、上記の 1 町 6 村の位置、地形条件等を勘案して「ピアンジ町と隣接 3 村」及び「北部 3 村」の 2 つの地区に分割して計画を策定した。なお、現状における対象サイトの給水率は約 27% と推定されるが、本プロジェクト実施後の給水率は 100% として計画する。
- 3) 計画目標年次は、本プロジェクトの実施工程を勘案して 2020 年（施設完工後 3 年として設定）とし、計画給水人口約 29,000 人（ピアンジ町と隣接 3 村：24,091 人、北部 3 村：5,263 人）に安全で清浄な給水を行う計画とした。
- 4) 給水施設の概略設計方針は、以下のとおりである。
 - ① 本プロジェクトで使用する資機材のほとんどは輸入品であることから、本プロジェクトでは「タ」国の関連法規がある場合にはそれを尊重しつつ、原則として ISO 等の国際標準規格や同基準に準拠した我が国の基準・規格（JIS 等）に沿って施設の設計、資機材の調達を行う。
 - ② 計画給水量は、各地区の計画給水人口に対して、ピアンジ町と隣接 3 村は給水原単位を 150 リットル/人/日、北部 3 村は 95 リットル/人/日とし、有効率 85%、負荷率 80% として算定（ピアンジ町と隣接 3 村：5,315m³/日、北部 3 村：735m³/日）した。
 - ③ 水源は、深井戸の地下水とする。揚水試験等の現地調査の結果に基づいて、井戸 1 本当たりの能力と必要な本数を算定した。なお、井戸ポンプの運転時間は 24 時間とするが、北部 3 村は冬季（11 月～3 月）に計画停電が実施され、給電時間が 1 日 10 時間に制限されるため、給電時間内に 1 日の必要水量を揚水できる施設とした。
 - ④ 浄水方法は、水源が水質の良い深井戸の地下水であることから、塩素消毒のみとする。塩素剤は「タ」国内で調達可能な高度さらし粉あるいは次亜塩素酸ソーダ（粉末）を使用する。同塩素剤の溶液を取水井と高架水槽間の送水管に注入ポンプを用いて圧入する。
 - ⑤ 配水方法は、深井戸から取水した地下水を一旦高架水槽に貯水した後、自然流下で市街地に配水する。なお、地形条件等を勘案して、ピアンジ町と隣接 3 村は 4 つ、北部 3 村は 3 つの独立した配水区（ブロック）に分割し、各ブロックには高架水槽から直送する配水幹線を設ける。
 - ⑥ 住民には 24 時間給水による給水サービスを提供する。住民は水道メーター付の各戸給水栓によって給水を受けるものとし、新設する配水管から各戸までの給

水装置（サドル分水栓、給水管、止水栓、水道メーター、蛇口等）を設置する。

- 5) 機材調達に係る方針は、以下のとおりである。
- ① 本プロジェクトで建設する給水施設の運営・維持管理や給水装置の接続工事に必要となる車輛、工所用機械、工具類を調達する。
 - ② 給水装置の接続工事の内、「タ」国側分担工事で使用される配管材についても、日本側の工事分と合わせて日本側の負担で調達する。
 - ③ 本プロジェクトの竣工後（2017年）から計画目標年次（2020年）までに増加する新規接続希望世帯への給水装置の接続工事に必要な配管材も日本側の負担で調達する。
- 6) 本プロジェクトの施工体制は、「タ」国の建設事情を勘案して、現地業者をサブコントラクターとして起用する形態ではなく、日本の請負業者が現地の技術者や作業員を雇用し、同業者が派遣する日本人技術者や技能工の下で工事を行う直営方式を採用する。
- 7) 実施工程は、計画施設の規模や現地の気象条件等を十分に勘案して効率的な作業工程とする。クリティカルパスに基づく工期の設定を行う。対象サイトは12月～2月が厳冬期でコンクリートの打設が困難となることも考慮した工程とする。
- 8) 本プロジェクトでは、協力対象事業に「ソフトコンポーネント」は含めないものとする。本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理体制の整備はJICAの技術協力スキーム等により「タ」国側の活動を支援する。なお、同技術協力では従量料金制への円滑な移行に係る支援を含めるものとする。

本プロジェクトは、ハトロン州ピアンジ県ピアンジ町及び隣接する6村を対象に、給水施設の整備を行うことにより、安全な水にアクセスできる人口の増加を図り、もって「タ」国の上位目標である住民の生活環境・衛生状況の改善に寄与することを目的としている。この中において協力対象事業では、給水施設の工事と保守管理用機材の調達を行うものである。協力対象施設の概要は以下のとおりである。

協力対象施設・機材の概要

施設名	規模・仕様・内容	
	ピアンジ町と隣接3村	北部3村
1. 取水施設	・ 取水井（新設） 4本 ・ 井戸ポンプ 56m ³ /時×4台	・ 取水井（新設） 2本 ・ 井戸ポンプ 30m ³ /時×2台
2. 送水施設	・ 送水管 φ100～300mm×0.5km	・ 送水管 φ100mm×0.2km
3. 消毒施設	・ 溶解槽（攪拌機付） 2基 ・ 注入ポンプ 2台	・ 溶解槽（攪拌機付） 2基 ・ 注入ポンプ 2台
4. 給配水施設	・ 高架水槽 1,800m ³ ×1基 ・ 配水管 φ75～250mm×65km ・ 給水管 4,796ヶ所 ・ 消火栓 16ヶ所	・ 高架水槽 250m ³ ×1基 ・ 配水管 φ75～150mm×25km ・ 給水管 831ヶ所 ・ 消火栓 1ヶ所

5. 建屋	・管理事務所 1棟 ・井戸管理棟/消毒設備室 1棟	・井戸管理棟/消毒設備室 1棟
6. 機材	・クレーン付きカーゴトラック 1台 ・ピックアップトラック 1台 ・小型バックホー・ローダー 1台 ・エンジン溶接発電機 1台 ・水中サンドポンプ 1台 ・アスファルトカッター 1台 ・電気溶接機 1台 ・保守管理用工具類 1式 ・配管材 1式	

(4) プロジェクトの工期及び概略事業費

本プロジェクトは、無償資金協力の A 型国債案件として実施される。必要工期は、詳細設計に 3.5 ヶ月、給水施設の建設及び機材調達に 26.5 ヶ月であり、全体工期として 30 ヶ月を要する。

「施工・調達業者契約認証まで非公開」

(5) プロジェクトの評価

現状における対象サイトの給水率はわずか27%に過ぎない。給水サービスのない地区の住民は、給水源として主にハンドポンプ付の浅井戸を使用しているが、これら浅井戸の地下水は濁っており、水質試験の結果でも細菌に汚染された非衛生的なものであることが明らかになっている。また、住民の多くは集落の中を流れるかんがい水路の水を食器洗などの生活用水として日常的に利用しているが、水路の水は非衛生的で濁りが強く、飲料水以外の生活用水としての利用にも問題がある。

本プロジェクトは、このような劣悪な給水状況を改善することを目的とするものであり、民生の安定や住民の生活環境の改善など、BHN の観点から緊急性の高いプロジェクトである。本プロジェクトが実施されると、対象サイトの住民約29,000人が直接裨益し、給水率は100%に改善される。また、安全な水が安定的に給水されることにより、住民の衛生状況が改善され、水因性疾患の罹患率が軽減されることになる。さらに、各戸給水による24時間の給水サービスが提供されることにより、児童や女性の水汲み労働が軽減される効果も期待できる。

本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理は、KMK 傘下の地域ボドカナルの一つであるピアンジ・ボドカナルが行う。現在、同ボドカナルは17人の職員によってピアンジ町及び隣接する村落の一部に給水を行っている。現在は既存の給水施設の老朽化などにより、十分な給水サービスを住民に提供できていないが、給水施設の運転・維持管理や料金徴収等の運営管理については、経験とノウハウに問題はない。

本プロジェクトで建設される給水施設は、既存の給水施設に比べてその規模は大きく

なるものの、深井戸の地下水を一旦高架水槽に揚水した後、自然流下で市街地に配水する基本的な給水システムに変更はない。このため、本プロジェクトで給水施設を建設した場合でも、ピアンジ・ボドカナルの技術職員に対する短期間の指導や訓練を行うことで適正な施設の運転・維持管理ができるものと判断する。

一方、運営管理については、本プロジェクトが実施されるとピアンジ・ボドカナルは「タ」国の政策に従って、現行の定額制から従量料金制に移行することになる。現地調査期間中に本プロジェクトに係る住民集会を開催して、従量料金制への移行に対する住民の同意及び水道料金の支払い意思は確認されている。しかしながら、「タ」国では従量料金制を導入している水道事業体はほとんどないこと、KMKの管轄するボドカナルでは初めての経験であることから、JICAの技術協力学スキーム等の実施を通じて、新しい料金制度に対応した料金表の制定や料金徴収体制の整備（人員の雇用と教育訓練）、各戸接続の推進等を行うことで、現在と同様に独立採算で水道事業を運営できる運営・維持管理体制を構築することが必要である。

本プロジェクトが実施されると、ピアンジ・ボドカナルの職員は、現在の17人から約1.7倍の28人の体制となる。また、管轄する給水区域も拡大されるため、人件費だけではなく、他の水生産コストも増加することになる。一方、同ボドカナルの経営規模（契約件数）は、計画目標年次の2020年には現在の3.4倍になると想定される。本プロジェクトの運営・維持管理費と料金収入に係る試算によると、現在と同程度の料金水準（水単価）が本プロジェクト実施後も維持されれば、料金収入によって十分に運営・維持管理費を賄うことが可能である。

本プロジェクトの実施に際しての環境社会面での影響は、KMKが環境保全委員会に提出した本プロジェクトに係る申請書類の審査の結果、影響は小さいと判断され、新規に建設する深井戸の申請手続きや施設の供用開始後の水質モニタリング等の実施を求められているものの、本プロジェクトの実施についてすでに承認済みである。また、本プロジェクトは、我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくその実施が可能であると判断する。

本プロジェクトは、上記のように多大な効果が期待されると同時に広く住民の公衆衛生の改善と生活の安定に寄与するものであることから、本プロジェクトに対して我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

最後に、本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理体制の整備については、KMKが責任を持って実施することになる。しかし、上述のとおり「タ」国では従量料金制に係る経験が少ないことから、本プロジェクトの運営・維持管理体制の整備に当っては、JICAの技術協力学スキームの実施により、従量料金制への円滑な移行を含めて、KMKの活動を支援することが望まれる。また、このような無償資金協力と技術協力学スキームの連携によって、本プロジェクトはより円滑且つ効果的に実施しうるものと考えられる。

目 次

序文

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 当該セクターの現状と課題	1
1-1-1 現状と課題	1
1-1-2 開発計画	1
1-1-3 社会経済状況	1
1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要	2
1-3 我が国の援助動向	2
1-4 他ドナーの援助動向	3
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	5
2-1 プロジェクトの実施体制	5
2-1-1 組織・人員	5
2-1-2 財政・予算	6
2-1-3 技術水準	6
2-1-4 既存施設・機材	7
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況	7
2-2-1 関連インフラの整備状況	7
2-2-2 自然条件	8
2-2-3 環境社会配慮	9
2-2-3-1 環境影響評価	9
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	9
2-2-3-1-2 ベースとなる環境社会状況	10
2-2-3-1-3 「タ」国の環境社会配慮制度・組織	13
2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討	14
2-2-3-1-5 スコーピング	15
2-2-3-1-6 環境社会配慮のTOR	16
2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果	18
2-2-3-1-8 影響評価	21
2-2-3-1-9 緩和策および緩和策実施のための費用	23
2-2-3-1-10 環境管理計画・モニタリング計画	24

2-2-3-1-1 1 ステークホルダー協議	25
2-2-3-2 用地取得・住民移転	26
2-3 その他	27
第3章 プロジェクトの内容	29
3-1 プロジェクトの概要	29
3-2 協力対象事業の概略設計	32
3-2-1 設計方針	32
3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）	37
3-2-2-1 全体計画	37
3-2-2-2 施設計画	39
3-2-2-3 機材計画	53
3-2-3 概略設計図	59
3-2-4 施工計画／調達計画	95
3-2-4-1 施工方針／調達方針	95
3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項	96
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分	99
3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画	99
3-2-4-5 品質管理計画	103
3-2-4-6 資機材等調達計画	103
3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画	105
3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画	106
3-2-4-9 実施工程	106
3-3 相手国側分担事業の概要	113
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	115
3-5 プロジェクトの概略事業費	119
3-5-1 協力対象事業の概略事業費	119
3-5-2 運営・維持管理費	120
第4章 プロジェクトの評価	125
4-1 事業実施のための前提条件	125
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	125
4-3 外部条件	126
4-4 プロジェクトの評価	127
4-4-1 妥当性	127
4-4-2 有効性	127
[資料]	
1. 調査団員・氏名	A-1

2.	調査行程	A-3
3.	関係者（面会者）リスト	A-5
4.	討議議事録（M/M）	A-7
5.	環境保全委員会の承認レター	A-41
6.	ステークホルダー協議議事録	A-43
7.	JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく環境チェックリスト	A-51
8.	実施機関から JICA へ報告するためのモニタリングフォーム	A-55
9.	配水管水理計算書	A-57
10.	その他の資料・情報	A-91

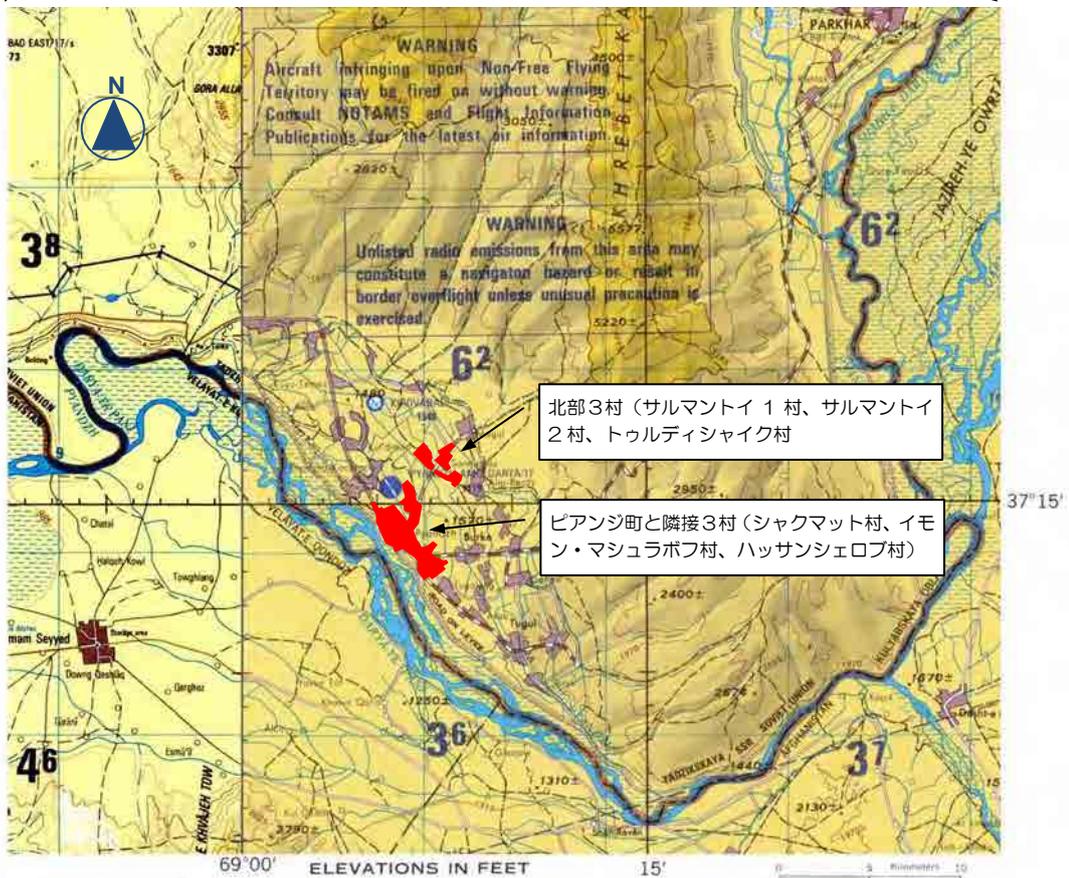
調査位置図



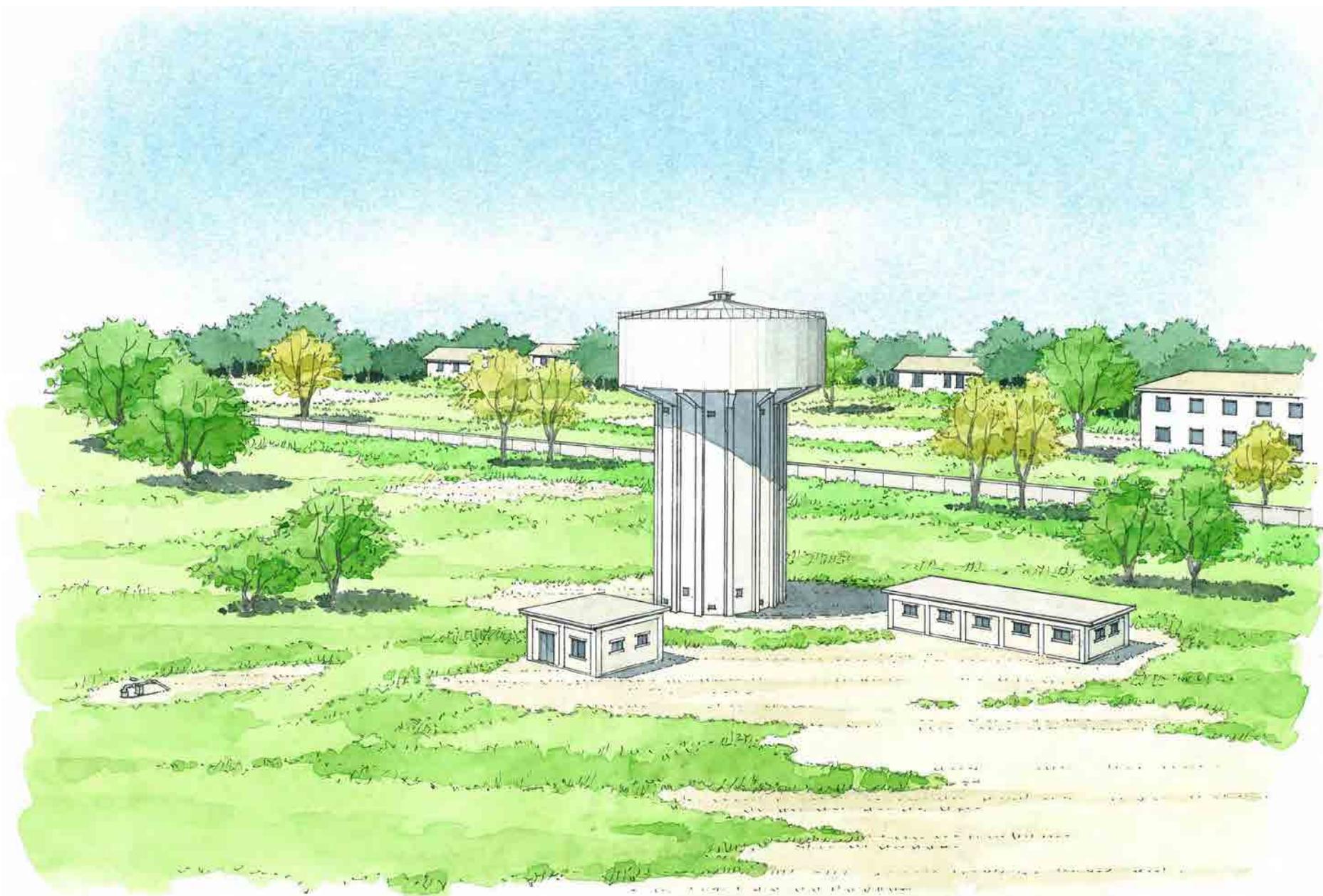
Map No. 3768 Rev. 11 UNITED NATIONS
October 2005

Department of Field Support

United Nations (2009)



The Defense Mapping Agency Hydrographic/Topographic Center, Washington, D.C., USA (1981, 1986)



完成予想図

現地写真



写真1：ピアンジ町内のかんがい水路
濁ったかんがい水路の水を食器洗い等の生活用水として日常的に利用している。



写真2：生活水源の浅井戸
小口径の鉄管を地面に打ち込んだだけの浅井戸。対象サイトの主な生活水源となっている。



写真3：浅井戸の水
濁っているだけではなく、水質試験の結果、大腸菌等で汚染されていることが明らかになった。



写真4：ハンドポンプ付き井戸
道路沿いのハンドポンプ付き井戸。住民による維持管理がされず、故障後は放置されている。



写真5：ボドカナルの既存高架水槽
100m³と容量が小さいため、水需要の時間変動に対応できず、ピーク時に空になることが多い。



写真6：ボドカナルの既存深井戸（No.5）
井戸の建設材料が粗悪で、井戸水に砂が混入するため、ポンプが頻繁に故障する原因となっている。

現地写真



写真7：ボドカナルの既存深井戸（No.3）
井戸から大量の砂を吸い上げた結果、井戸周りの地盤が陥没し、使用不能となっている。



写真8：ボドカナルの既存消毒設備
さらし粉の溶解槽から井戸への吸引管が目詰まりしており、正常な消毒処理ができない。



写真9：ピアンジ町内の漏水状況
既存の配水管は老朽化のため漏水を生じている。保守用機材がないため、適切な修理ができない。



写真10：ピアンジ町内の給水栓
時間給水で且つ給水圧が低いため、蛇口は常時開放されており、無駄水の原因になっている。



写真11：サルマントイ1村の既存高架水槽
2003年に井戸ポンプが故障して以来、放置されており、復旧するのは困難と判断される。



写真12：ボドカナルのワークショップ
老朽化した電気溶接機が1台あるだけで、他の維持管理用機材はない。工具類も貧弱である。

現地写真



写真 13：井戸試掘調査

北部 3 村の水道水源として、サルマントイ 2 村で深井戸 1 本の試掘調査を実施した。



写真 14：ボーリング調査

高架水槽を建設するボドカナルの敷地内とサルマントイ 2 村でボーリング調査を実施した。



写真 15：配管ルート踏査

本プロジェクトで布設する配水管の予定ルートをボドカナル所長とともに踏査し、確認を行った。



写真 16：ステークホルダーミーティング

本プロジェクトの実施に係るステークホルダーミーティングを開催し、地元住民の合意を得た。



写真 17：ホジャンド市水道公社表敬

従量料金制を導入しているホジャンド水道公社を訪問して、同制度の内容や問題点等を調査した。



写真 18：ホジャンド市水道公社の水道メーター

本プロジェクトでも各戸の給水栓に水道メーターを設置し、従量料金制に移行する。

図表リスト

表1-3-1	我が国無償資金協力の実績（給水分野）	2
表1-3-2	我が国技術協力の実績（給水分野）	2
表1-4-1	他ドナー国・国際機関による援助実績（給水分野）	3
表2-1-1	ピアンジ・ボドカナルの財政状況	6
表2-2-1	環境社会配慮調査の対象とした本プロジェクトの計画概要	9
表2-2-2	使用する主要建設機械.....	10
表2-2-3	使用する主要工事用車輛.....	10
表2-2-4	本プロジェクトの対象サイトの環境及び社会の状況	10
表2-2-5	スコアリング結果.....	15
表2-2-6	本準備調査における環境社会配慮調査の TOR.....	17
表2-2-7	環境社会配慮調査結果（予測を含む）	18
表2-2-8	影響評価結果.....	21
表2-2-9	推奨される影響の緩和策.....	23
表2-2-10	モニタリング計画案（工事中）	24
表2-2-11	モニタリング計画案（供用中）	24
表2-2-12	本プロジェクトに関するステークホルダー協議の開催状況	25
表2-2-13	ステークホルダー協議参加者からの意見とプロジェクトへの反映状況	26
表3-2-1	本プロジェクトの事業計画と施設・機材計画	37
表3-2-2	主要機材リスト（機材）	55
表3-2-3	調達工具類.....	56
表3-2-4	調達配管材.....	57
表3-2-5	品質管理に係る分析・試験方法	103
表3-2-6	工事用資機材の調達先.....	105
表3-2-7	主要機材の調達先.....	105
表3-2-8	業務実施工程表.....	111
表3-4-1	技術協力スキームで期待される成果と活動	118
表3-5-1	現行のピアンジ・ボドカナルの料金表（1m ³ 当り）	120
表3-5-2	ピアンジ・ボドカナルの年間料金収入と運営・維持管理費	124
表4-4-1	協力対象事業の定量的効果.....	127
図2-1-1	「タ」国住宅サービス公社（KMK）組織図	5
図2-2-1	「タ」国の環境影響評価制度プロセス	14
図3-2-1	給水施設全体配置計画（ピアンジ町と隣接3村）	44
図3-2-2	給水施設全体配置計画（北部3村）	45
図3-4-1	ピアンジ・ボドカナルの組織図（案）	117

略語集

A/P	Authorization to Pay	支払い授權書
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
BHN	Basic Human Needs	人間の基本的な欲求
DF/R	Draft Final Report	準備調査報告書（案）
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
E/N	Exchange of Notes	交換公文
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EL	Elevation	標高
F/R	Final Report	準備調査最終報告書
G/A	Grant Agreement	贈与契約
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GL	Ground Level	地盤高
GOJ	Government of Japan	日本国政府
GOST	GOSSTANDART of Russia	ロシア国家標準規格
HWL	High Water Level	計画高水位
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
KMK	Khojagii Manziliyu-Kommunali	住宅サービス公社
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MM	Men Months	人月
NDS	National Development Strategy	国家開発計画
NWSP	National Water Supply Program	国家水供給計画
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OJT	On the Job Training	実務を通じた教育訓練
PC	Personal Computer	パーソナルコンピュータ
PVC	Polyvinyl Chloride Pipe	塩化ビニール管
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation	スイス開発協力機構
SGP	Steel Galvanized Pipe	亜鉛引き鋼管
SGPW	Steel Galvanized Pipe/JIS G 3442	水道用亜鉛引き鋼管
SNiP	Russian Building Codes and Regulations	ロシア建設規格
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
VP	Polyvinyl Chloride Pipe/JIS K 6742	水道用硬質塩化ビニール管
WD	Wheel Drive	輪駆動

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

「タ」国の安全な水へのアクセス率は、国全体で58.5%（2008年）である。都市部のアクセス率は90.7%と比較的高いものの、村落部は47.0%に過ぎない。本プロジェクトの対象サイトのあるハترون州は、同国の南西部に位置し、ピアンジ川（アマダリア川の源流の一つ）を挟んでアフガニスタンと国境を接している。民生の安定が重要な地域であるが、開発の遅れにより未給水人口が多い。この原因として、旧ソ連時代に建設された地下水を水源とする既存給水施設の老朽化に加え、独立後は維持管理が十分に行われておらず、稼働していない施設が多いことが挙げられる。ハترون州では、83の既存給水施設の内、51施設（約60%）が稼働していない状況にある。このため、ハترون州の安全な水へのアクセス率は47%（2006年1月）と全国平均よりも低く、河川水やかんがい用水等の地表水をそのまま利用している人が多い。また、給水されていても水質に問題があることが多く、国家公衆疫学センターによる2004年の全国モニタリング結果では、ハترون州は国家水質基準の不適合率が69.7%と、全国平均の46.2%を大きく上回り、全州の中で最低となっている。

1-1-2 開発計画

「タ」国政府は、2000年に国連のミレニアム宣言に署名し、国連ミレニアム開発目標（MDGs）を達成するための国家開発計画「National Development Strategy 2007～2015年：NDS」を策定した。また、給水セクターの計画として、2006年に国家水供給計画「National Water Supply Program：NWSP」を策定した。同計画では、給水施設の整備を同国の最重要課題の一つとして位置付け、2015年までに国民の安全な水へのアクセス率を83%（都市部97%、村落部74%）に改善する国家目標を掲げている。

1-1-3 社会経済状況

「タ」国は、1991年12月にソ連の解体とともに独立国家となった。独立後に勃発した内戦により1990年代の生産活動は著しく停滞していたが、2002年以降は平均で9%という高い経済成長率を続けた。「タ」国の産業構造は、第一次産業20.0%、第二次産業20.2%、第三次産業が59.8%（2012年予測：The World Fact Book）となっている。しかし、輸入依存度の高い経済構造であるため、2008年のインフレ率が11.8%に達したほか、同年秋の世界経済危機以降は、主要輸出品であるアルミニウムや綿花の国際価格の急落によって大きな経済的影響を受けた。同国のGDPは全体で65.2億米ドル、一人当たりのGDPは935米ドル（2011年）である。貧困率は改善傾向ではあるものの、2009年現在46.7%となお高い水準にある。

1-2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

JICA は「タ」国政府の要請に基づき、ハترون州の開発重点地区であるハマドニ地区（人口11.9万人）の給水状況を改善するため、無償資金協力「ハترون州ハマドニ地区給水改善計画」（第1次：2007～2009年、第2次：2011～2013年）を実施した。同計画はハマドニ地区の給水率の向上と住民の衛生環境の改善に貢献した。しかしながら、ハترون州全体の給水状況の改善のためには、更なる協力が必要であることから、「タ」国政府は同州内でも安全な水へのアクセスが極端に低く（2011年で22%）且つアフガニスタンと国境を接するピアンジ県（人口約10万人）を対象とする給水施設の整備につき、2011年8月に我が国無償資金協力での実施を要請した。

上記の要請に応じて JICA は、2012年10月に「ハترون州ピアンジ県における村落給水に係る情報収集・確認調査」のための調査団を派遣し、①ピアンジ県内の1町59村における給水施設の整備・運営状況の把握、②今後の協力を優先すべき村落の順位付けや課題抽出、③無償資金協力としての事業規模を考慮して対象とする町村の絞り込みを行った。同調査の結果、本プロジェクトの実施に当っては、ピアンジ町に加えて、最大6村落程度を対象とする事業規模が適切であると判断された。

1-3 我が国の援助動向

（1）無償資金協力

「タ」国の給水分野に対する我が国の無償資金協力の実績は下表のとおりである。

表1-3-1 我が国無償資金協力の実績（給水分野）

（単位：億円）

実施年度	案件名	供与限度額	概要
2007～2009年	ハترون州ハマドニ地区給水改善計画	10.0	モスクワ町にて水源井戸3本建設。給水センター向け資材供与。
2011～2013年	第二次ハترون州ハマドニ地区給水改善計画	7.8	モスクワ町・メハナタバッド・ジャモアットにおける2村の給水施設改修及び新設。

（2）技術協力

「タ」国の給水分野に対する我が国の技術協力の実績は下表のとおりである。

表1-3-2 我が国技術協力の実績（給水分野）

協力内容	実施年度	案件名／その他	概要
専門家派遣	2012年度	指導科目：ハترون州ハマドニ地区地下水開発のための専門家派遣（人数：1名）	給水センター向け井戸掘削技術指導（4本）

開発計画調査 型技術協力	2007～2009年度	ハトロン州南部地域 持続的・地方飲料水供 給計画調査	ハトロン州内の8地区にお ける給水施設の改修及び維持管 理体制の改善に係る計画策 定。農業水道建設公社、州政 府関係者に対する計画策定、 維持管理に関する技術移転。
-----------------	-------------	----------------------------------	---

1-4 他ドナーの援助動向

給水分野における他ドナーの援助実績は下表のとおりである。

表1-4-1 他ドナー国・国際機関による援助実績（給水分野）

（単位：千USドル）

実施年度	機関名	案件名	金額	援助 形態	概要
2013～ 2016年	欧州復興開発 銀行（EBRD）	北部都市給水シ ステム復旧計画 （第2期）	16,000 (9,000)	有償	4地方都市での給水施 設改修、料金徴収業務 及び運営体制の改善。
2013～ 2016年	同上	ハトロン州給水 システム復旧計 画	15,000 (7,000)	有償	2地方都市での給水施 設改修、料金徴収業務 及び運営体制の改善。
2012～ 2015年	同上	中部都市給水シ ステム復旧計画	21,000 (14,000)	有償	4地方都市での給水施 設改修、料金徴収業務 及び運営体制の改善。
2012～ 2015年	同上	北部都市給水シ ステム復旧計画	23,200 (13,200)	有償	6地方都市での給水施 設整備、維持管理機材 の供与。
2008～ 2013年	同上	南部都市給水シ ステム復旧計画	8,000 (6,000)	有償	3地方都市での水源開 発、給水施設整備、維 持管理機材の供与。
2008～ 2011年	同上	ホジャンド市給 水システム改修 計画（第2期）	10,400	有償	給水施設の拡充、水道 メーターの100%設 置、運営・維持管理手 法の支援、漏水防止活 動の支援。
2004～ 2008年	欧州復興開発 銀行（EBRD） スイス開発協 力機構（SDC）	ホジャンド市給 水システム改修 計画（第1期）	5,300	有償	給水施設の改善と取 水施設建設、給水世帯 の30%の水道メータ ーの設置。
2002～ 2006年	世界銀行	ドゥシャンベ市 給水施設改善計 画	17,000	有償	給水システムのリハ ビリと水利用効率の 改善。
1996～ 2000年	UNICEF	コミュニティ、学 校給水事業	不明	無償	ハンドポンプ付浅井 戸3万本の建設。

注) 金額の括弧内は無償ポーション。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

(1) 住宅サービス公社 (KMK)

本プロジェクトの「タ」国側実施機関は、住宅サービス公社 (KMK) である。同公社は、2012年の大統領令に基づき、首都ドゥシャンベとホジャンド市の大都市を除く同国の水道事業 (都市部及び村落部) を管轄している。KMK は、独立採算を原則とする国営企業であるが、一方で大統領府直轄の組織として、KMK の総裁には閣僚級の権限が与えられている。KMK の組織図を図2-1-1に示す。

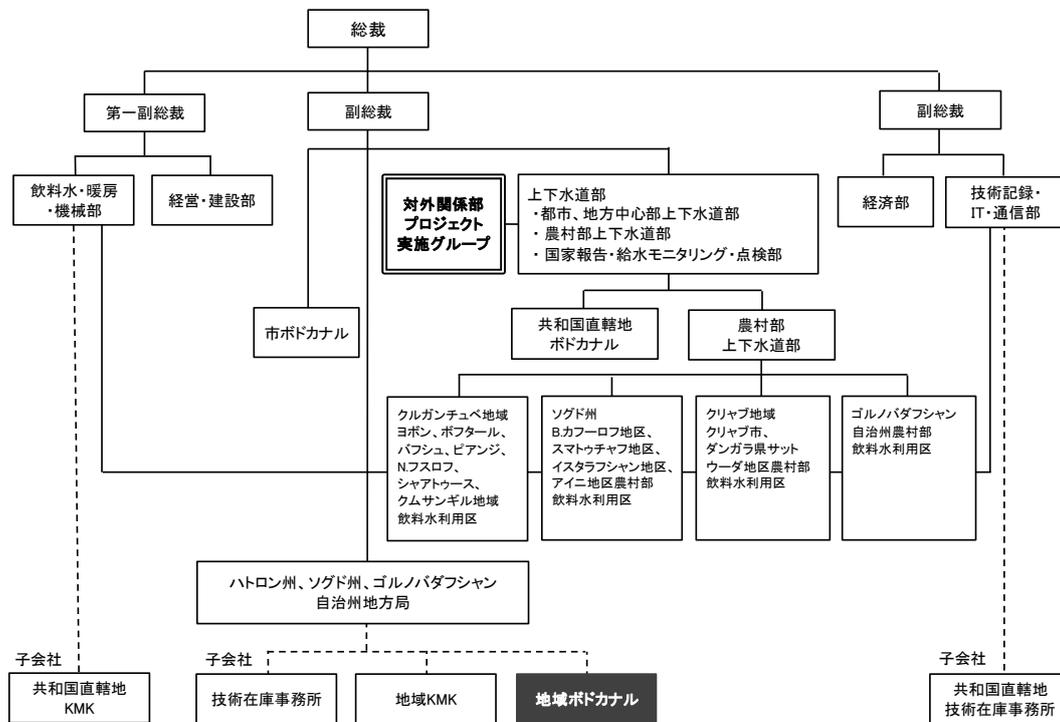


図2-1-1 「タ」国住宅サービス公社 (KMK) 組織図

(2) ピアンジ・ボドカナル

本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理は KMK 傘下の地域ボドカナルの一つであるピアンジ・ボドカナルが行う。現在、同ボドカナルは 17 人 (所長 1 人、事務要員 5 人、技術要員 11 人) の職員によってピアンジ町及び隣接する村落の一部に給水を行っている。現在は既存の給水施設の老朽化などにより、十分な給水サービスを住民に提供できていないが、給水施設の運転・維持管理や料金徴収等の運営管理については、経験とノウハウに問題はない。本プロジェクトが実施されると、新しい給水施設が建設

され、管轄する給水区域も拡大されることになるが、事業の拡大に伴う増員や職員への教育訓練の実施によって、適切な運営。維持管理が行えるものと判断する。

2-1-2 財政・予算

ピアンジ・ボドカナルは KMK の子会社であり、独立採算による運営・維持管理を行っている。収入は料金収入のみであるが、料金の徴収率はほぼ100%である。一方、支出の内訳は、人件費が45%、動力費（電気、燃料）8%、保守費9%、租税手数料19%（KMK への上納金8%を含む）、事務所費19%となっている。ここ数年は10～20%程度の粗利益を出しており、概ね健全な財務状況である。同ボドカナルの過去3年間の財政状況を表 2-1-1に示す。

表2-1-1 ピアンジ・ボドカナルの財政状況

(単位：ソモニ)

項目	2009年	2010年	2011年	備考
1. 収入	153,773	183,278	262,221	料金収入のみ
2. 運営・維持管理費	146,310	152,358	229,676	
3. 収支 (1-2)	7,463	30,920	32,545	

注) 予算年度：1月～12月

現地調査で収集した2013年度のピアンジ・ボドカナルの水生産計画及び予算計画によると、人件費（社会保険料含む）が全体の経費の約56%、水生産に必要な経費（電気代、燃料費、薬品費）が約10%、KMK サービス費及び税金が16%、施設の補修費とその他の経費（事務所経費等）が各々約9%となっている。

同ボドカナルの現在の職員は17人であり、事業規模を勘案すると概ね適正な要員数であると考えられるが、経費全体に占める人件費の割合が56%と突出している。また、経営努力による経費の縮減が困難な KMK サービス費（上納金）や税金が16%もあり、人件費とこれら経費で全体の経費の70%以上を占めている。

「タ」国では電気料金が格安であることから、水生産のための電気代を経費全体の約4%と低く抑えることが可能である。このため、上記のように人件費が突出した経費の構成になっているものと考えられる。現在のところピアンジ・ボドカナルは黒字での経営を行っているが、この経費の構成を勘案すると、本プロジェクトが実施された後も職員の増加を極力抑え、経費と料金収入がバランスした健全な経営を行う必要がある。

2-1-3 技術水準

本プロジェクトで建設される給水施設は、既存の給水施設に比べてその規模は大きくなるものの、深井戸の地下水を一旦高架水槽に揚水した後、自然流下で市街地に配水する基本的な給水システムに変更はない。また、現在のピアンジ・ボドカナルの技術レベルは、既存施設の運転・維持管理については問題なく行える水準に達していることから、

本プロジェクトで給水施設を建設した場合でも、短期間の指導や訓練を行うことで適正な施設の運転・維持管理ができるものと判断する。

2-1-4 既存施設・機材

ピアンジ町にはピアンジ・ボドカナルが運転管理する既存給水システムがある。旧ソ連時代の1950～80年代に建設された施設で老朽化が著しい。同システムは、深井戸の地下水を水源として、一旦、高架水槽に揚水した後、自然流下で市街地に配水している。しかし、配水管網の通水能力の不足や老朽化によって給水圧の低下や出水不良を生じており、ピアンジ町の人口（約11,000人）の約60%に給水しているに過ぎない。また、水源の深井戸は老朽化しているだけでなくその構造的欠陥から砂を含んだ水を揚水しており、井戸周りの地盤の陥没や井戸ポンプの頻繁な故障の原因となっている。

ピアンジ町に布設されている既存配水管の延長は約40 k mと推定さる。その管種は比較的管径の大きいもの（100～250mm）はアスベスト管、40～80mmの配管は鋼管が主に使用されている。これらの既存の配水管は、ソ連時代に布設されたもので老朽化していること、また、アスベスト管は漏水、鋼管は錆こぶによる通水障害があり、漏水の増加や給水圧の低下を招く原因となっている。

さらに、ピアンジ町の主要な道路下には配水管が布設されているが、一部の幹線配水管を除くと、主に50mm程度の小口径の配管で配水管網が構成されているため、特に、給水区域の末端では給水圧の低下や出水不良の原因となっている。

本プロジェクトのもう一つの対象サイトであるピアンジ町の北約5 k mに位置する3つの村には1960年代に建設された給水システムがある。郡役場（ジョモアット）の運営により2003年まで使用されていたが、現在は放棄された状態である。現地調査の結果でも復旧工事による機能回復は困難であると判断される。

上記のように、本プロジェクトの対象サイトでは給水サービスを受けられるのはピアンジ町の住民の約60%のみであり、対象サイト全体ではわずか27%に過ぎない。現在、給水サービスのない地区では、給水源として主にハンドポンプ付の浅井戸が使用されているが、これら浅井戸の水は濁っており、細菌の汚染も疑われる非衛生的なものである。また、住民の多くは集落の中を流れるかんがい用水路の水を食器洗いなどに利用しているが、用水路の水は非衛生的で濁りが強く、飲料水以外の生活用水としての利用にも問題がある。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

首都ドゥシャンベから対象サイトのピアンジまでは約200 k m、車で約4時間の行程である。ドゥシャンベからクルガンチュベを経てドゥスティまでは、アフガニスタン国に通じる幹線道路であり、舗装の状態も良好である。特に、クルガンチュベからドゥステ

ィは日本の援助（無償資金協力）によって改修が行われており、快適な走行が可能である。ドゥスティから先は、一部区間で部分的に舗装が傷んでいるが、定期便の大型バスも運行しており、通行に問題はない。

ピアンジ町には食事のできる宿泊施設はない。民宿等の宿舎は比較的清潔であるが水洗のトイレはない。これらの民宿は警備員もおらず、人の出入りも多いことから、本プロジェクトの工事期間中は、安全確保や盗難防止のため、水道や電力のサービスが利用できるピアンジ町内に宿舎を設けることが望ましい。

電力事情は、ピアンジ町では24時間給電されている。数ヶ月に1回程度の停電はあるが、短時間の停電であり、電力供給に特段の問題はない。一方、ピアンジ町に隣接する村落は冬季（11月～3月）に計画停電が実施され、1日10時間の給電となる。

本プロジェクトの対象サイトでは携帯電話及びインターネット（携帯電話の回線を利用）が利用できる。季節によって、隣国アフガニスタンからの砂嵐の影響で電波事情が悪くなる場合もあるが一時的なものである。

2-2-2 自然条件

（1）気象条件

ピアンジ町にある観測所（空港）で収集した気象データ（2008年～2012年）によると、対象サイトの年平均気温は約17℃、年平均降水量は約340mm である。降水量は11月～5月に集中し、2月がピークとなる。一方、夏季の6月～10月はほとんど雨が降らない。また、夏と冬の気温差と一日の最高気温と最低気温の差が大きい内陸性気候の特徴が認められる。

本プロジェクトの工事への影響としては、6月～8月は最高気温が35℃を超えるため、日中の作業では熱中症等への対処が必要である。また、5月下旬～9月上旬は日平均気温が25℃を上回るため、品質管理の観点からコンクリートの打設は涼しい時間帯に行うなどの配慮が必要である。一方、12月下旬～2月上旬は、日平均気温が4℃以下になるため、寒中コンクリートあるいは同工事の休止を検討する必要がある。

2月～6月は比較的強い風が吹く時期であり、風速5.5m/秒（風力4）以上の日が1ヶ月当たり7日～10日程度発生する。この時期の後半は降水量が減ってくることから、土工事の現場では埃の飛散防止のための散水等の対策が必要である。

（2）地質条件

対象サイトは、ピアンジ川右岸の氾濫原に位置しており、起伏の少ない沖積層に覆われている。表層は細粒土（シルト～粘土）であり、高架水槽の建設予定地点であるピアンジ・ボドカナルの敷地内とサルマントイ2村で行ったボーリング調査では、各々、7mと5mの厚さを確認した。これらの表層の下位は、河川によって運ばれた玉石を混入する

密実な砂礫層であり、高架水槽の基礎の支持層はこの砂礫層に求めることになる。

一方、配管のためのトレンチ掘削は細粒土が対象となる（ただし、道路の表層部は路盤材の礫で置換されている）。この細粒土は、乾燥しており自立するため、掘削性は良いが、飛散による埃の発生に対して対策が必要である。

(3) 水理地質・水質条件

ピアンジ・ボドカナルの敷地は、砂礫主体の地層であり、本プロジェクトの取水井（深井戸）で取水を計画している60m以深も良好な帯水層を形成している。既存井の揚水試験の結果、50m³/時程度の揚水は十分に可能であり、隣接する他の井戸への影響も軽微（水位低下30cm程度）であることを確認した。

サルマントイ2村で行った試掘井の調査の結果、同サイトは60m以深において、粘性土と砂礫の互層となっており、揚水可能水量は上記のボドカナルより少ないものの、20～30m³/時は揚水可能であると判断される。

地下水の水質については、現地で化学分析・微生物学的分析を実施し、良好な水質であることを確認した。また、農薬の地下水汚染については、サンプルを日本に持ち帰って分析を行ったが、対象サイトで懸念されていた農薬の成分は検出されなかった。

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

環境社会配慮調査の対象とした本プロジェクトの計画概要を表2-2-1に示す。また、ピアンジ町と隣接3村及び北部3村の給水施設全体配置計画図を各々、第3章の図3-2-1及び図3-2-2に示す。この他、建設時に使用する主な建設機械及び工事用車輛を表2-2-2、表2-2-3に示す。

表2-2-1 環境社会配慮調査の対象とした本プロジェクトの計画概要

項目	ピアンジ町と隣接3村	北部3村
計画目標年次	2020年	2020年
計画給水人口	24,091人	5,263人
給水原単位	150リットル/人/日	95リットル/人/日
計画給水量	5,315 m ³ /日	735 m ³ /日
水源	地下水	地下水
配水システム	高架水槽を用いた自然流下方式	高架水槽を用いた自然流下方式
浄水システム	塩素剤による消毒	塩素剤による消毒
配水管網	4つの独立した配水区に分割	3つの独立した配水区に分割
配水管長	全て新設、約65km	全て新設、約25km

日本側負担	配水本管から水道メータまでの工事	配水本管から水道メータまでの工事
「タ」国側負担	水道メータから先の蛇口までの工事	水道メータから先の蛇口までの工事
給水管接続数	4,796 ヶ所	831 ヶ所
その他	「タ」国側の工事に用いる配管材料は協力対象事業の中で一括して調達	

表2-2-2 使用する主要建設機械

建設機械	仕様	台数	期間	備考
ラフテレーンクレーン	25t	1	12.5 ヶ月	バックフォアは配水管網の工事にも使用 (使用期間は 24 カ月)
バックホー	0.28m ³	3	15 ヶ月	
	0.80m ³	1	2 ヶ月	
コンクリートミキサー	0.2m ³	4	13 ヶ月	
トラッククレーン	35t	1	12.5 ヶ月	

表2-2-3 使用する主要工事用車輛

車輛タイプ	エンジン形式 最大積載容量	台数 (日最大)	期間	備考
ダンプトラック	ディーゼルエンジン 10t	1	15 ヶ月	土砂や骨材の運搬に使用
クレーン付きトラック	ディーゼルエンジン 4t	1	1 ヶ月	送水管の吊り下げ設置に使用
トラック	4t	2	15 ヶ月	配水管の運搬に使用

2-2-3-1-2 ベースとなる環境社会状況

本プロジェクト対象サイトの環境及び社会の状況は表2-2-4に示すとおりである。

表2-2-4 本プロジェクトの対象サイトの環境及び社会の状況

項目		内容
汚染対策	大気質	本プロジェクトの対象サイトでは大気質の観測は行われていない。ただし、同サイトには工場等の発生源が少ないことから、現況の大気質は比較的良好な状態にあると考えられる。
	水質	ピアンジ町には地下水を水源とした既存の給水施設が存在する。ピアンジ町の水源である6本の井戸の内、3本は揚水される井戸水に砂が混じる現象がみられる。また、周辺6村の住民は、居住地に浅井戸を設けて水源として利用しているが、濁りがあるなど、現況の水質は良好な状態にない。
	廃棄物	本プロジェクトの対象サイトから発生する廃棄物については、ピアンジ県の所有する既設処分場において埋め立て処分されている。
	騒音・振動	本プロジェクトの対象サイトでは騒音・振動の観測は行われていない。ただし、同サイトにおける工場等の発生源が少ないことから、現況の騒音・振動レベルは比較的良好な状態にあると考えられる。

項目		内容													
自然環境	気象	ピアンジ観測所における過去5年間（2008～2012年）の観測結果（平均値）をみると、月別の最高気温は42.7℃（8月）、最低気温は-18.8℃（1月）である。年間平均降水量は約340mmであり、6月から10月にかけて降雨が少ない。また、月別日最高風速の平均値は4.3m/秒から6.4m/秒の範囲にある。													
	地形・地質	本プロジェクトの対象サイトは、ピアンジ川沿いの平坦地（比高差10m未満）に位置している。同サイトの地質は、ピアンジ川から供給された沖積の氾濫原堆積物により構成されている。ボーリング調査結果によると、地表から深さ5mないし7mまではシルト層または礫混じりシルト層、それ以下は砂礫と粘土やシルト混じり砂礫の互層となっている。													
	地下水	ボーリング調査結果によると、本プロジェクトの対象サイトの帯水層は、砂礫と粘土・シルト混じり砂礫の互層であり、地下水位は地表から10m未満となっている。													
	土壌	本プロジェクトの対象サイトの位置するピアンジ県では、大規模なかんがいによる綿花栽培が営まれていることから、夏場には表土で毛細管現象が生じやすく、土壌の塩類集積が進行しているとされている。													
	洪水の可能性	本プロジェクトの対象サイトに隣接するメクバル郡では、2004年に洪水被害が発生している。その後、ピアンジ川の護岸整備が行われている。													
	自然保護区	自然保護区や国立公園等は、本プロジェクトの対象サイトには存在しない。隣接するアフガニスタン国側にImam Sahib (Kunduz) Wildlife Managed Reserveが位置しているが、本プロジェクトの対象サイトからはピアンジ川を隔てて約5 km離れている。なお、Imam Sahibは、Bird Life Internationalにより、IBAs (Important Bird Areas) の一つに挙げられている。													
	生態系	本プロジェクトの対象サイトは、主に市街地、宅地、耕作地及び草地といった人為的影響がみられる地域であり、野生動物の調査は行われていない。「タ」国ならびにアフガニスタン国側のImam Sahib (Kunduz) Wildlife Managed Reserve に分布情報がみられるIUCN Red Listの絶滅危惧種は、以下のとおりであり、主に高山帯や森林帯、河川や湿地等を好む種があげられている。													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>学名</th> <th>絶滅危惧種 カテゴリー</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">哺乳類</td> <td><i>Capra falconeri</i></td> <td>EN</td> </tr> <tr> <td><i>Cuon alpinus</i></td> <td>EN</td> </tr> <tr> <td><i>Equus hemionus</i></td> <td>EN</td> </tr> <tr> <td><i>Panthera tigris</i></td> <td>EN</td> </tr> <tr> <td><i>Panthera uncial</i></td> <td>EN</td> </tr> </tbody> </table>	分類	学名	絶滅危惧種 カテゴリー	哺乳類	<i>Capra falconeri</i>	EN	<i>Cuon alpinus</i>	EN	<i>Equus hemionus</i>	EN	<i>Panthera tigris</i>	EN	<i>Panthera uncial</i>	EN
分類	学名	絶滅危惧種 カテゴリー													
哺乳類	<i>Capra falconeri</i>	EN													
	<i>Cuon alpinus</i>	EN													
	<i>Equus hemionus</i>	EN													
	<i>Panthera tigris</i>	EN													
	<i>Panthera uncial</i>	EN													

			<i>Acinonyx jubatus</i>	VU
			<i>Gazella subgutturosa</i>	VU
			<i>Ovis orientalis</i>	VU
			<i>Vormela peregusna</i>	VU
		鳥類	<i>Vanellus gregarius</i>	CR
			<i>Falco cherrug</i>	EN
			<i>Neophron percnopterus</i>	EN
			<i>Oxyura leucocephala</i>	EN
			<i>Aquila clanga</i>	VU
			<i>Aquila heliaca</i>	VU
			<i>Chlamydotis undulate</i>	VU
			<i>Columba eversmanni</i>	VU
			<i>Haliaeetus leucoryphus</i>	VU
			<i>Marmaronetta angustirostris</i>	VU
			<i>Otis tarda</i>	VU
			<i>Pelecanus crispus</i>	VU
		爬虫類	<i>Phrynocephalus strauchi</i>	VU
			<i>Testudo horsfieldii</i>	VU
		魚類	<i>Pseudoscaphirhynchus fedtschenkoi</i>	CR
			<i>Aspiolucius esocinus</i>	VU
			<i>Cyprinus carpio</i>	VU
			<i>Luciobarbus brachycephalus</i>	VU
			<i>Luciobarbus capito</i>	VU
		昆虫類	<i>Parnassius autocrator</i>	VU
			<i>Saga pedo</i>	VU
		被子植物	<i>Crataegus darvasica</i>	CR
			<i>Crataegus necopinata</i>	CR
			<i>Pyrus korshinskyi</i>	CR
			<i>Pyrus tadzhikistanica</i>	CR
			<i>Swida darvasica</i>	CR
			<i>Zygophyllum darvasicum</i>	CR
			<i>Lonicera paradoxa</i>	EN
			<i>Prunus tadzhikistanica</i>	EN
			<i>Pyrus cajon</i>	EN
			<i>Amygdalus bucharica</i>	VU
			<i>Betula pamirica</i>	VU
			<i>Malus sieversii</i>	VU
		被子植物	<i>Rhus coriaria</i>	VU
		絶滅危惧種カテゴリー： Critically Endangered (CR), Endangered (EN), Vulnerable (VU) 出典：IUCN, protectedplanet.net, Bird Life International		

項目		内容
社会環境	人口等	本プロジェクトの対象サイトは、ハトロン州ピアンジ県ピアンジ町と周辺6村（シャクマツ村、イモン・マシュラボフ村、ハッサンシェロブ村、サルマントイ1村、サルマントイ2村、トゥルディシャイク村）で、2012年の人口は約24,000人である。
	保健・教育施設	本プロジェクトの対象サイトには、病院・診療所6ヶ所、教育施設11ヶ所（学校入学前の幼児の教育施設2ヶ所を含む）が存在している。
	土地利用	本プロジェクトの対象サイトの土地利用は、主に市街地、宅地、耕作地及び草地である。耕作地では主に綿花が栽培されている。
	下水道	本プロジェクトの対象サイトには、下水道が整備されておらず、ピアンジ・ボドカナルがし尿の運搬、処理を行っている。
	産業	本プロジェクトの対象サイトの内、ピアンジ町を除く周辺6村の主要産業は農業である。ピアンジ町では商業の他、工業や建設業も営まれている。
	文化遺産	本プロジェクトの対象サイトには、歴史的・考古学的文化遺産は分布していない。
	景観	本プロジェクトの対象サイトには、配慮すべき景観資源や眺望点は分布していない。

2-2-3-1-3 「タ」国の環境社会配慮制度・組織

「タ」国の環境影響評価制度は以下の法律と政令により運営されている。

- ・環境保護に関するタジキスタン共和国の法律 No.903 (a) ; 1993年12月27日施行
- ・環境審査に関するタジキスタン共和国の法律 No.20 ; 2003年4月22日施行
- ・環境影響評価の手順に関するタジキスタン共和国の政令 No.464 ; 2006年10月3日施行

「タ」国の環境影響評価制度の審査機関は、同国政府の環境保全委員会である。環境保全委員会は議長のほか、①大気利用・モニタリング局、②水資源利用・モニタリング局、③水文気象局、④森林・特別保全地域局、⑤総務局により構成されている。環境保全委員会は、州毎に支部が設置されており、その下に地方事務所が置かれ、開発行為が環境関連法を遵守して実施されているかどうかを管理する。

「タ」国の環境影響評価制度プロセスを図2-2-1に示す。すべての開発事業者は、プロジェクトの申請資料を環境保全委員会に提出する必要がある、同委員会は、関連部門との協力の下、提出された資料を基にプロジェクトのスクリーニングを実施し、詳細な環境影響評価手続きが必要か否かを判断する。

本プロジェクトについては、調査団支援の下、2013年6月に KMK が環境保全委員会へ申請資料を提出し、同年8月に環境保全委員会より本プロジェクト実施に関する承認を受けている（承認レターの写しは資料5参照）。

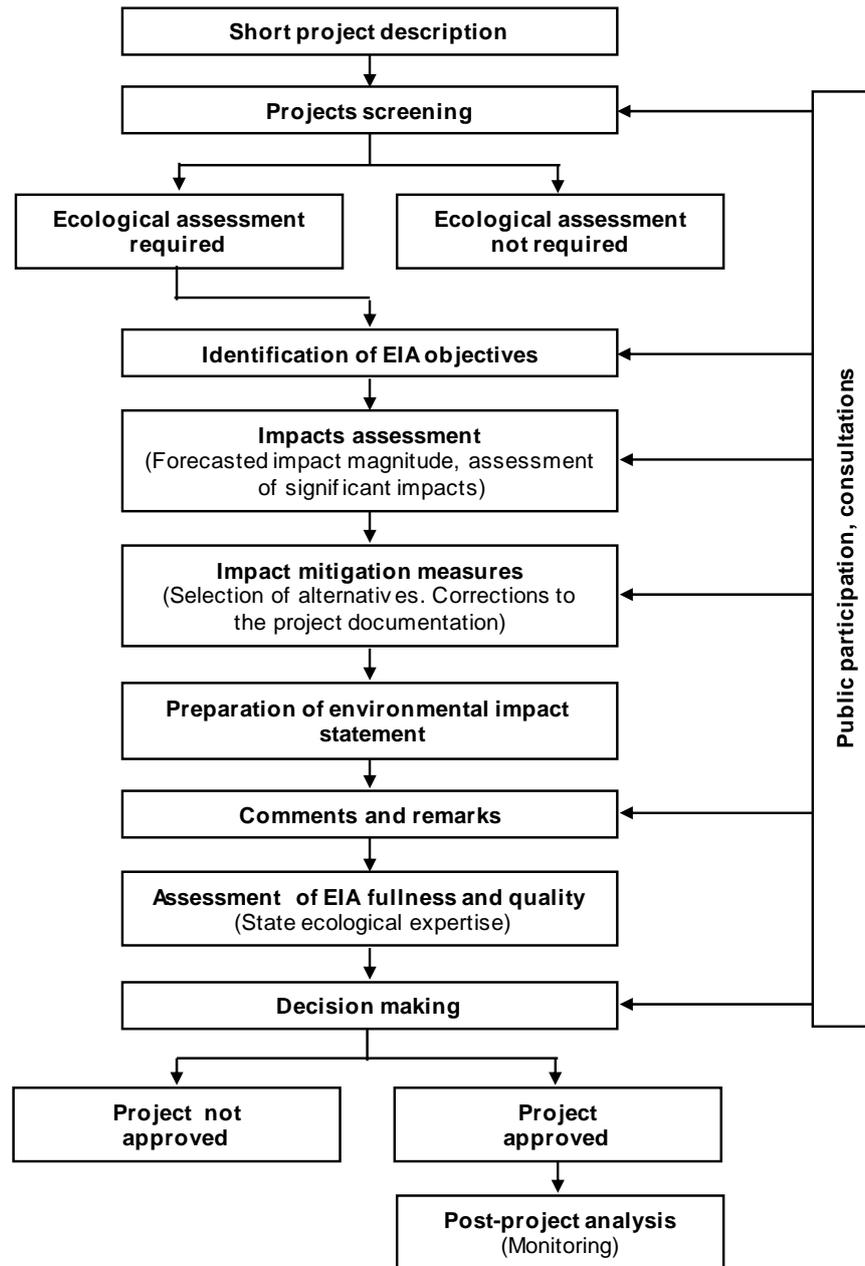


図2-2-1 「タ」国の環境影響評価制度プロセス
 出典：環境影響評価の手順に関するタジキスタン共和国の政令 No.464

2-2-3-1-4 代替案（ゼロオプションを含む）の比較検討

給水施設の配置に関する代替案としては、対象サイト内の町村毎に給水施設を分離して建設する案が考えられる。しかし、給水施設を分離して建設すると、個人が使用している土地を収用しなければならない可能性があり、場合によっては住民移転が生じる可能性もある。また、環境への影響として、工事中の騒音や粉塵、振動、排水等の環境に与える影響も各所に分散することとなる。このため、本プロジェクトでは技術や費用、用地取得面及び環境社会配慮面（工事中の粉じん、騒音・振動等の影響）で優位となる

給水施設をまとめて建設する案を採用している。また、仮に本プロジェクトが実施されない場合には、安全な水が安定的に供給されないことになるため、本プロジェクトの実施は妥当であると考えられる。

2-2-3-1-5 スコーピング

JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく本プロジェクトのスコーピング結果は表2-2-5に示すとおりであった。

表2-2-5 スコーピング結果

分類	No	影響項目	評価結果		評価理由
			工事中	供用時	
汚染対策	1	大気質	B-	D	工事中 ：工事中の建設機械や工事車輛の台数が少ないことから、排ガスによる影響は小さい。ただし、送・配水管網の建設工事に伴う粉じんの発生が想定される。 供用時 ：供用時の大気質への影響はほとんど生じないと想定される。
	2	水質	B-	D	工事中 ：工事中に有害物質を含む排水の放流は想定されない。ただし、新規井戸のボーリング工事時に伴う濁水の発生が想定される。 供用時 ：給水施設稼働時に水質汚濁物質を引き起こすような作業は想定されない。
	3	廃棄物	B-	D	工事中 ：送・配水管網の建設工事に伴うアスファルト・コンクリート塊、残土の発生が想定される。 供用時 ：給水施設稼働時に汚泥等の廃棄物はほとんど生じないと想定される。
	4	土壌汚染	D	D	土壌汚染を引き起こすような作業等は想定されない。
	5	騒音・振動	B-	D	工事中 ：送・配水管網の建設工事に伴う騒音・振動の発生が想定される。 供用時 ：施設働による騒音・振動はほとんど生じないと想定される。
	6	地盤沈下	D	D	工事中 ：地盤沈下を引き起こすような作業は想定されない。 供用時 ：サイトの地質は砂礫層が主であり、粘土層が厚く堆積していないことから、地盤沈下は生じにくいと考えられる。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。

分類	No	影響項目	評価結果		評価理由
			工事中	供用時	
自然環境	9	保護区	D	D	プロジェクト対象地内に国立公園や保護区等は存在していない。
	10	生態系	D	D	プロジェクト対象地は、既に人為的影響のみられる住宅地内の草地や道路であり、生態系への影響は生じないと考えられる。
	11	水象	D	B-	工事中 ：河川流量や河床の変化を引き起こすような作業は想定されない。 供用時 ：地下水の揚水に伴う地下水位の変化の範囲は限定的と考えられる。
	12	地形・地質	D	D	大規模な切土や盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響はほとんど生じないと想定される。
	13	跡地管理	D	D	跡地管理が必要となる作業等は想定されない。
社会環境	14	住民移転	D	D	送・配水管網の建設工事及び給水施設の稼働に伴う住民移転は想定されない。
	15	少数民族・先住民族	D	D	プロジェクト対象地に少数民族・先住民族は居住していないと考えられる。
	16	生活・生計	B+	B+	工事中 ：工事中の地域住民の雇用等が期待される。 供用時 ：安全な水を安定的に供給することが期待される。
	17	文化遺産	D	D	プロジェクト対象地に文化遺産は存在しないことから、影響は想定されない。
	18	景観	D	D	プロジェクト対象地に配慮すべき景観資源や眺望点は存在しないことから、影響は想定されない。
	19	労働環境 (労働安全を含む)	B-	C-	工事中 ：アスベストを含む既設の水道管の扱いについて配慮が必要と考えられる。 供用時 ：消毒用塩素の使用時の安全管理状況が不明である。
その他	20	事故防止策	B-	D	工事中 ：住宅地内での工事となるため、工事中の事故に対する配慮が必要と考えられる。 供用時 ：給水施設の稼働に伴う事故は想定されない。

A+/-: Significant positive/negative impact is expected.

B+/-: Positive/negative impact is expected to some extent.

C+/-: Extent of positive/negative impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses)

D: No impact is expected.

2-2-3-1-6 環境社会配慮のTOR

スコアリング結果に基づく環境社会配慮調査のTORを表2-2-6に示す。

表2-2-6 本準備調査における環境社会配慮調査の TOR

環境項目	調査項目	調査手法
大気質	① 気象条件の確認 ② プロジェクト対象地近隣の保全対象施設（住居、学校、病院等）の確認 ③ 工事中的影響要因	① 既存資料調査 ② 現地調査 ③ 事業計画内容（工事時間帯、範囲、建設機械等の種類と稼働台数等）の確認
水質	① 飲用水や地下水の水質 ② 水利用の状況 ③ 工事中的影響要因	① 既存資料調査、現地調査 ② 現地調査 ③ 事業計画内容
廃棄物	① 廃棄物の処理方法 ② 工事中的影響要因	① 関連機関へのヒアリング、現地調査 ② 事業計画内容
騒音・振動	① 工事中的騒音・振動規制基準の確認 ② プロジェクト対象地近隣の保全対象施設（住居、学校、病院等）の確認 ③ 工事中的影響要因	① 関係機関への質問、ヒアリング ② 現地踏査 ③ 事業計画内容（工事時間帯、範囲、建設機械等の種類と稼働台数等）の確認
地盤沈下	① 地下水位および地質状況の確認 ② 供用時の影響要因	① 既存資料調査、現地調査 ② 事業計画内容（揚水計画内容）の確認
悪臭	① 影響要因	① 事業計画内容の確認
底質	① 影響要因	① 事業計画内容の確認
保護区	① 保護区	① 関係機関へのヒアリング
生態系	① 希少な動植物の分布状況	① 既存資料調査、関係機関へのヒアリング、現地調査
水象	① 地下水位の状況 ② 供用時の影響要因	① 現地調査 ② 事業計画内容（揚水計画内容）の確認
地形・地質	① 影響要因	① 事業計画内容の確認
住民移転	① 工事箇所における家屋の分布、土地利用の状況 ② 用地取得手続きの状況	① 現地調査 ② 関係機関へのヒアリング
少数民族・先住民	① 少数民族・先住民の状況	① 関係機関へのヒアリング
生活・生計	① 地下水の利用状況 ② 影響要因	① 現地調査 ② 事業計画内容の確認
文化遺産	① 文化遺産の有無の確認	① 関係機関へのヒアリング、現地調査
景観	① 景観の眺望点の有無の確認	① 関係機関へのヒアリング、現地調査
労働環境（労働安全を含む）	① 労働安全対策 ② 影響要因	① 関連機関へのヒアリング ② 事業計画内容（既設のアスベスト管の扱い、消毒施設等）の確認

環境項目	調査項目	調査手法
事故防止策	① プロジェクト対象地近隣の保全対象施設（住居、学校、病院等）の確認 ② 影響要因	① 現地調査 ② 事業計画内容の確認
ステークホルダー協議（SHM）	① 給水計画の概要等の説明と、住民要望や基本的合意の確認	① 住民集会の開催状況の確認

2-2-3-1-7 環境社会配慮調査結果

環境項目ごとの環境社会配慮調査結果を表2-2-7に示す。

表2-2-7 環境社会配慮調査結果（予測を含む）

項目		予測結果
大気質	工事中	現地調査の結果、送・配水管網の布設工事箇所沿いには家屋のほか、病院・診療所6ヶ所、教育施設11ヶ所（学校入学前の幼児の教育施設2ヶ所を含む）の分布が確認された。ビューフォート風力階級によると、5.5m/秒以上の風速で粉じんが発生するとされている。ピアンジ観測所の気象データより、本プロジェクトの対象サイトでは年間約18%の割合で5.5m/秒以上の風速が発生している。特に、6月～10月にかけては、降雨も少ないため、配水管網の建設工事に伴う粉じんの影響が生じやすいと予測される。このほか、工事中の建設機械や工事車両の台数が少なく、工事期間も限られていることから、排ガス（NO ₂ 、SO ₂ など）による影響は小さいと考えられる。
	供用時	本プロジェクトでは、既存の消毒施設を流用せず、消毒設備室や塩素剤溶解注入設備を新設することから、施設の稼働に伴う塩素による大気汚染が生じる恐れは少ないと考えられる。
水質	工事中	現地調査の結果、北部3村においては村内を流れるかんがい用水路を食器の洗浄に利用する様子が確認された。本プロジェクトでは、ピアンジ町のほか、北部3村の2ヶ所で水源の井戸を設ける計画であるが、新規井戸掘削工事に伴う濁水の放流先がかんがい用水路とならないような配慮が必要である。
	供用時	現地調査の結果、水源として使用する地下水の水質は、「タ」国の水質基準を達成しているものの、供用時の揚水に伴う地下水の水質変化について不確実性が残ると考えられる。このほか、本プロジェクトでは、給水施設の稼働に伴う排水の放流は計画されておらず、周辺のかんがい水路の水質の悪化は生じないと考えられる。
廃棄物	工事中	現地調査の結果、送・配水管網の布設工事箇所では、残土のほか、コンクリート・アスファルト殻が一部発生すると考えられる。ピアンジ県の道路維持管理局へヒアリングした結果、道路工事で発生する残土やコンクリート・アスファルト殻についてはピアンジ県の既存の埋め立て処分場で処分されており、本プロジェクトで発生する残土やコンクリート・アスファルト殻についても適切に処分することが可能である。

		  <p style="text-align: center;"> <既設の埋め立て処分場の位置> <埋め立て処分場の状況> </p>															
	供用時	本プロジェクトでは、給水施設の稼働に伴う廃棄物の発生は計画されておらず、本事業による影響は生じないと考えられる。															
土壌汚染	工事中 供用時	本プロジェクトでは、工事中に土壌汚染を引き起こすような作業は計画されておらず、影響は生じないと考えられる。															
騒音・振動	工事中	<p>本プロジェクトでは、送・配水管の布設工事に際して、既設道路を開削（概ね幅1.5m×深さ1.5mの範囲を掘削）し、埋め戻す計画である。この掘削工事に伴う騒音レベル（L₅）や振動レベル（L₁₀）の予測結果は以下のとおりであり、布設工事箇所への移動に応じて影響も減少することが予測される。ただし、現地調査の結果、布設工事箇所沿いには家屋のほか、病院・診療所6ヶ所、教育施設11ヶ所（学校入学前の幼児の教育施設2ヶ所を含む）の分布が確認されていることから、工事時間帯を遵守（夜間工事の回避）する必要がある。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>掘削箇所からの離隔</th> <th>騒音レベル（L₅）</th> <th>振動レベル（L₁₀）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5m</td> <td>89</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>10m</td> <td>83</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>25m</td> <td>75</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>50m</td> <td>69</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table>	掘削箇所からの離隔	騒音レベル（L ₅ ）	振動レベル（L ₁₀ ）	5m	89	53	10m	83	48	25m	75	41	50m	69	34
掘削箇所からの離隔	騒音レベル（L ₅ ）	振動レベル（L ₁₀ ）															
5m	89	53															
10m	83	48															
25m	75	41															
50m	69	34															
	供用時	本プロジェクトでは、騒音・振動の発生源となる機械類を建屋内に設置するほか、既存の設備（バキュームポンプ）よりも騒音・振動の少ない設備（深井戸用水中ポンプ）を導入する計画であり、影響は生じないと考えられる。															
地盤沈下	工事中	本プロジェクトでは、工事中に地盤沈下を引き起こすような作業は計画されておらず、影響は生じないと考えられる。															
	供用時	現地調査（ボーリング調査）の結果、水源となる井戸の地質は砂礫層が主であり、粘土層が厚く堆積していないことから、地下水の揚水に伴う地盤沈下は生じないと考えられる。															
悪臭	工事中 供用時	本プロジェクトでは、悪臭を引き起こすような作業は想定されておらず、影響は生じないと考えられる。															
底質	工事中 供用時	本プロジェクトでは、底質の悪化を引き起こすような作業は想定されておらず、影響は生じないと考えられる。															
保護区	工事中 供用時	現地調査（環境保全委員会へのヒアリングを含む）の結果、プロジェクト対象地に国立公園や保護区等は位置しておらず、さらに新たに保護区等として指定される計画もないため、影響は生じないと考えられる。															
生態系	工事中 供用時	環境保全委員会へのヒアリングした結果、プロジェクト対象地においてIUCNレッドリストの絶滅危惧種の分布情報は得られなかった。現地調査の															

		結果、プロジェクト対象地は、絶滅危惧種の生息に適していない市街地や宅地、草地であることを確認しており、生態系への影響は生じないと考えられる。
水象	工事中	本プロジェクトでは、地下水位の変化を引き起こすような作業は想定されておらず、影響は生じないと考えられる。
	供用時	本プロジェクトでは、ボーリング調査結果や揚水試験結果を踏まえて揚水計画を策定しており、地下水の揚水に伴い地表流水や地下水の流れに著しい影響が生じる恐れは少ないと考えられる。 ただし、現地調査の結果、本プロジェクトの対象サイトに住む住民は、既存水道のほか、ハンドポンプ付井戸を利用していることが確認されており、地下水揚水に伴う地下水位への影響を低減するため、揚水計画で定めた地下水揚水量を遵守する必要がある。
地形・地質	工事中	本プロジェクトでは、大規模な切土や盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響は生じにくいと考えられる。
住民移転	工事中 供用時	現地調査の結果、工事エリア内に家屋が存在していないことを確認しており、本事業による住民移転は生じないと考えられる。
少数民族・先住民族	工事中 供用時	「タ」国の民族は、タジク系（79.9%）、ウズベク系（17.0%）、キルギス系（1.3%）、ロシア系（1.0%）、その他（0.8%）により構成されている。現地調査の結果、本プロジェクトの対象サイトに少数民族・先住民族の居住はみられず、本事業による影響は生じないと考えられる。
生活・生計	工事中	工事に際して住民の雇用が期待される。
	供用時	施設供用時には、安全な水が安定的に供給されることで、本プロジェクトの対象サイトの住民の生活は改善される。 なお、現地調査の結果、本プロジェクトの対象サイトに住む住民は、既存水道のほか、ハンドポンプ付井戸を利用していることが確認されているが、本プロジェクトでは水道施設完成後も既存の浅井戸を閉鎖する計画は無く、住民の生活に対する悪影響は生じないと考えられる。
文化遺産	工事中 供用時	現地調査の結果、本プロジェクトの対象サイトに考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等のみられず、本事業による影響は生じないと考えられる。
景観	工事中 供用時	現地調査の結果、本プロジェクトの対象サイトに配慮すべき景観資源や眺望点の分布はみられず、本事業による影響は生じないと考えられる。
労働環境	工事中	工事中の労働環境については「タ」国の労働法が遵守される。特にアスベスト管を含む既設の管は、本プロジェクトの配水管として使用しない計画である。さらに、新規の配水管を埋設するための掘削工事に際しては、既設のアスベスト管の布設地域を事前に確認し、アスベスト管を破損しないように注意深く掘削すること、また、露出したアスベスト管は、新規配管を布設後、掘削土でそのまま埋め戻すことにより、工事中の労働者環境への悪影響は生じにくいと考えられる。
	供用時	労働環境については「タ」国の労働法が遵守される。また、本プロジェクトでは施設供用時における労働災害防止に係る安全設備として、管理棟や消毒設備室、塩素剤溶解注入設備の新設を計画している。さらに、KMKは

		現況において安全管理作業マニュアルを有しており、引き続きプロジェクト関係者へのソフト面での対応が実行されることから、供用時の労働者環境への悪影響は生じにくいと考えられる。
事故防止策	工事中	本プロジェクトでは、配水管布設工事に際して、既設道路を開削（概ね幅1.5m×深さ1.5mの範囲を掘削）し、埋め戻す計画である。そのため、道路幅員が狭い場所では、交通阻害等の社会環境への影響が一時的に生じると考えられる。
	供用時	給水施設の稼働に伴う事故は特に想定されず、影響は生じないと考えられる。

2-2-3-1-8 影響評価

環境社会配慮調査結果を踏まえた影響評価結果を表2-2-8に示す。工事中の大気質（粉じん）、水質（濁水）、廃棄物、騒音・振動、事故防止策、ならびに供用時の地下水の水質及び水象（地下水位）に若干の影響が生じるものと判断される。

表2-2-8 影響評価結果

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
			工事中	供用時	工事中	供用時	
汚染対策	1	大気質	B-	D	B-	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	2	水質	B-	D	B-	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	3	廃棄物	B-	D	B-	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	4	土壌汚染	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	5	騒音・振動	B-	D	B-	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	6	地盤沈下	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	7	悪臭	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	8	底質	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
自然環境	9	保護区	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	10	生態系	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	11	水象	D	B-	D	B-	スコーピング段階と同様の評価である。

	12	地形・地質	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	13	跡地管理	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
社会環境	14	住民移転	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	15	少数民族・先住民族	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	16	生活・生計	B+	B+	B+	B+	スコーピング段階と同様の評価である。
	17	文化遺産	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	18	景観	D	D	D	D	スコーピング段階と同様の評価である。
	19	労働環境 (労働安全を含む)	B-	C-	D	D	<p>工事中：アスベスト管を含む既設の管は使用しない。また掘削工事に際しては、既設のアスベスト管を破損しないように注意深く掘削すること、また露出したアスベスト管はそのまま埋め戻すことにより、工事中の労働者環境への悪影響は生じないと考えられる。</p> <p>供用時：本プロジェクトにより管理棟や消毒設備室、次亜塩素酸ソーダ溶解注入設備は新設される。また、KMKは安全管理作業マニュアルに基づきプロジェクト関係者へのソフト面での対応を図ることから労働者環境への悪影響は生じないと考えられる。</p>
その他	20	事故防止策	B-	D	B-	D	スコーピング段階と同様の評価である。

A+/-: Significant positive/negative impact is expected.

B+/-: Positive/negative impact is expected to some extent.

C+/-: Extent of positive/negative impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses)

D: No impact is expected.

2-2-3-1-9 緩和策および緩和策実施のための費用

影響評価の結果、B もしくは C とされた項目に対し、本プロジェクトの実施段階において推奨される影響の緩和策を表2-2-9に示す。

表2-2-9 推奨される影響の緩和策

No.	影響項目	推奨される緩和策	実施機関	責任機関	費用 (US\$)
工事中					
1	大気質	・掘削工事箇所では、散水により粉じんの発生を防止する。	工事請負業者	KMK	建設費に含む
2	水質	・井戸掘削に伴う泥水は、敷地内に仮設沈砂池を設けて全て地下浸透させる、あるいはきれいな上水のみを周辺水路へ放流する。	工事請負業者	KMK	建設費に含む
3	廃棄物	・道路の開削工事に伴い発生した土砂は、埋戻し土として現場で再利用する。 ・アスファルト塊等の再利用が困難な廃棄物は、KMKが指定する既設の処分場へ運搬し、適切に処分する。	工事請負業者	KMK	建設費に含む
4	騒音・振動	・宅地内では施工計画の工事時間帯を遵守（夜間工事の回避）する。 ・使用する重機や車両は定期的な点検・整備を行う。 ・周辺住民から苦情があった場合は工事請負業者とKMKが対応策を協議し、実施する。	工事請負業者	KMK	建設費に含む
5	事故	・事前に地域住民へ工事工程等を説明するほか、必要に応じて誘導員の配置や迂回路の案内を行うなど、交通阻害が生じないように配慮する。	工事請負業者	KMK	建設費に含む
供用時					
1	水質	・水道水の水質監視を行う。 ・仮に基準値より値が超えた場合には、給水を中断し、その原因を特定する。その後、必要な処理を施し、基準値内に排水が収まることを確認した後、給水を再開する。	ピアンジ・ボドカナル	KMK	施設管理費に含む。
2	水象	・地下水揚水量計画を遵守する。 ・水源地周辺の住民より、既存の地下水利用に関する苦情が出された場合は、ピアンジ・ボドカナルとKMKが対応策を協議し、実施する。	ピアンジ・ボドカナル	KMK	施設管理費に含む。

2-2-3-1-10 環境管理計画・モニタリング計画

工事中と供用時のモニタリング計画を各々、表2-2-10、表2-2-11に示す。

表2-2-10 モニタリング計画案（工事中）

環境項目	項目	手法	地点	基準等	頻度	責任/実施機関
大気汚染	粉じんの状況	目視による確認*	住宅地内の工事箇所	発生あり/なし	常時 (工事中)	KMK/ 工事請負業者
騒音振動	宅地における工事時間帯の制限 (昼間の時間帯のみ工事を実施)	工事時間帯の記録*	住宅地内の工事箇所	制限あり/なし	常時 (工事中)	KMK/ 工事請負業者
水質	濁水の状況	目視による確認*	ボーリング工事箇所	流出あり/なし	常時 (工事中)	KMK/ 工事請負業者
社会環境	交通阻害の状況	目視による確認*	住宅地内の工事箇所	交通阻害あり/なし	常時 (工事中)	KMK/ 工事請負業者

* 必要に応じて住民ヒアリングにより情報を補完する。

表2-2-11 モニタリング計画案（供用中）

環境項目	項目	手法	地点	基準等	頻度	責任/実施機関
水質	アンモニア	水質分析による方法 (GOST 335-74)	水源地の井戸 (ピアンジ町と隣接 3 村及び北部 3 村)	1.5mg/l	供用開始後の1年間 (年2回)	KMK/ ピアンジ・ボドカナル
	硝酸			42mg/l		
	亜硝酸			3mg/l		
	総硬度			7mEq/l		
	蒸発残留物			1000mg/l		
	塩化物			350mg/l		
	硫化物			500mg/l		
	鉄			0.3mg/l		
	銅			1mg/l		
	亜鉛			5mg/l		
	ヒ素			0.005mg/l		
	水銀			0.0005mg/l		
	ヘキサクロロシクロヘキサン (リンデン)			0.002mg/l		
	DDT (異性体数)			0.002mg/l		
	クロム			0.05mg/l		
	シアン化合物			0.035mg/l		
	モリブデン			0.25mg/l		
	鉛			0.03mg/l		
	フッ素			1.5mg/l		
	アルミニウム			0.2mg/l		
マンガン	0.05mg/l					

	カルシウム			130mg/l		
	CaCO ₃			300mg/l		
	マグネシウム			65mg/l		
	MgCO ₃			200mg/l		
	ポリリン酸塩			3.5mg/l		
	K+Na			20mg/l		
	1ml 中の一般細菌			50 個		
	大腸菌群			非検出		
水象	地下水の状況	地下水位 と揚水量 の計測*	水源地の 井戸	計画揚水 量以下/超 過	供用開 始から1 年間	KMK/ ピアンジ・ボド カナル

* 必要に応じて住民ヒアリングにより情報を補完する。

2-2-3-1-11 ステークホルダー協議

本プロジェクトの実施に関して、2013年5月6日に対象サイト内においてステークホルダー協議を開催した（議事録は資料6参照）。同協議の開催状況を表2-2-12に、参加者からの意見及び本プロジェクトへの反映状況を表2-2-13に示す。ステークホルダー協議では、本プロジェクト実施に対する基本的な理解が得られており、参加者からの意見についても本プロジェクトの計画に反映されている。

表2-2-12 本プロジェクトに関するステークホルダー協議の開催状況

項目	内容
実施日	2013年5月6日
実施者	ピアンジ・ボドカナル（KMK） ※調査団は全ての住民協議に同席した。
実施場所	トゥルディシャイク村、サルマントイ村、ハッサンシェロブ村、イモン・マシュラボ村、シャクマツ村の5ヶ所で開催。
実施手法	住民集会
参加者	本プロジェクトの対象サイトのマハラ（村議会議長）及び住民 トゥルディシャイク村：23名、サルマントイ村：21名、ハッサンシェロブ村：11名、 イモン・マシュラボ村：12名、シャクマツ村：約40名 ※資料6の参加者リストに名前を記載していない参加者もみられた。
協議内容	・給水計画の説明 ・従量制の水道料金の導入、環境のネガティブインパクト ・意見交換

備考：ステークホルダー協議に出席した各村のマハラ

- ・トゥルディシャイク村 Mr. NAZVIEV Pirmsko
- ・サルマントイ村 Mr. KURBONOV. A
- ・ハッサンシェロブ村 Mr. IMOMOV. R
- ・イモン・マシュラボ村 Mr. NAZAROV. M

表2-2-13 ステークホルダー協議参加者からの意見とプロジェクトへの反映状況

参加者からの意見	プロジェクトへの反映状況
我々はこのプロジェクトの重要性を理解し、プロジェクト実施を歓迎する。	—
工事中の地域住民の雇用をお願いしたい。	本プロジェクトでは、工事中に地域住民の雇用が期待できる。
配水管については新設して欲しい。	本プロジェクトでは、配水管は新設する計画である。
住民の生活改善につながるプロジェクトである。井戸や高架水槽を作る場合、無償で土地を提供したい。	—
給水施設ができた場合、現在使用している水は水質が悪いため、使用できなくした方が良い。 →この意見に対しては、同席していたマハラより、地域で決めるべき話であるとの回答あり。	本プロジェクトでは水道施設完成後も既存の浅井戸を閉鎖する計画は無い。

2-2-3-2 用地取得・住民移転

本プロジェクトは主に既存敷地内で実施する計画であり、住民移転は生じない計画である。ピアンジ町と隣接3村の新規井戸や高架水槽の建設予定地は、ピアンジ・ボドカナルの既存敷地内を利用する計画であり、用地取得は生じない。北部3村の新規井戸や高架水槽の建設予定地は、郡役場（ジャモアット）の既存敷地（旧給水施設跡地）を利用するほか、必要な揚水量を確保するため旧給水施設跡地から離れた耕作跡地を使用する計画である。

この耕作跡地の使用者は、2003年まで使用されていたジョモアットの旧給水施設の職員（現在、旧給水施設跡地の管理を行っている）であり、井戸を建設する場合は無償で土地を提供したいとの申し出を受けている。なお、この耕作跡地の使用に要する手続きに関するピアンジ県土地管理委員会支所へのヒアリング結果は次のとおりであり、今後、**KMK** により同国国内手続き及び **JICA** 環境社会配慮ガイドラインに沿って用地所得手続きが進められる計画である。

- ・「タ」国の土地は全て国有地であるが、井戸建設予定地の現況土地利用が農地、果樹園、放牧地である場合、土地管理法に基づく手続きが必要である。
- ・土地使用者の同意がある場合、ピアンジ・ボドカナルからピアンジ県土地管理委員会支所へ申請（申請費用は1,000ソモニ）し、現在の土地使用者に令状が達して掘削が許可されるまで数週間が必要である。
- ・土地使用者の同意が無い場合は、土地管理委員会（中央機関）の判断を要するため、手続きに数ヶ月を要する。
- ・使用者の同意がある場合、代替地は特に準備されない。使用者が代替地を必要とする場合は、ピアンジ県が無償で提供する。

2-3 その他

「タ」国では水汲みは主に児童や女性の労働である。現在、本プロジェクトの対象サイトで給水サービスのあるのは、ピアンジ町と隣接する一部村落のみであり、水道施設がない地区の住民は、長時間の水汲み労働を強いられている。本プロジェクトは、このような未給水地区を解消して給水率を100%に改善するとともに各戸給水栓による24時間の給水サービスを提供することで水の運搬距離の短縮し、児童や女性の水汲み労働の軽減に配慮した計画とする。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

(1) 上位目標とプロジェクト目標

「タ」国政府は、国家水供給計画（NWSP）に基づき、国民の安全な水へのアクセス率を2015年までに83%（都市部97%、村落部74%）に改善する国家目標を掲げている。この中で本プロジェクトは、ハトロン州ピアンジ県ピアンジ町及び隣接する6村を対象に、給水施設の整備を行うことにより、安全な水にアクセスできる人口の増加を図り、もって「タ」国の上位目標である住民の生活環境・衛生状況の改善に寄与することを目的とする。

(2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために給水施設の建設と機材の調達を行うとともに、同施設の運営・維持管理体制の整備を実施することとしている。これにより、本プロジェクトの対象サイトであるピアンジ町を含む1町6村の給水施設が整備されるとともに、適切な施設の運営・維持管理が行われることが期待される。この中において、協力対象事業は、給水施設の建設と保守管理用機材の調達を、「タ」国側は、建設工事の一部と運営・維持管理体制の整備を行うものとする。

本プロジェクトで計画されている必要な投入及び活動、プロジェクトの目標を達成するために期待される成果は以下のとおりである。

1) 投入

<日本側>

【施設建設】

ピアンジ町と隣接3村：

① 水源施設

- ・ 取水井 $\phi 200\text{mm} \times 96.0\text{m} \times 4\text{本}$ （1井当り能力：56m³/時）
- ・ 井戸ポンプ 4台（清水用水中モーターポンプ）

② 送水施設

- ・ 送水管 SGPW $\phi 100 \sim 300\text{mm} \times 0.5\text{km}$

③ 消毒設備

- ・ 塩素剤溶解注入設備 1式

④ 給配水施設

- ・ 高架水槽 1,800m³×1基（高さ20m）
- ・ 配水管 PVC $\phi 75 \sim 250\text{mm} \times 65\text{km}$
- ・ 給水装置 4,796ヶ所（給水管、水道メーター）
- ・ 消火栓 16ヶ所

⑤ 建屋

- ・管理事務所 1棟
- ・井戸管理棟 1棟
- ・消毒設備室 1棟（井戸管理棟に併設）

北部3村：

① 水源施設

- ・取水井 $\phi 200\text{mm} \times 90.5\text{m} \times 2\text{本}$ （1井当り能力： $30\text{m}^3/\text{時}$ ）
- ・井戸ポンプ 2台（清水用水中モーターポンプ）

② 送水施設

- ・送水管 SGPW $\phi 100\text{mm} \times 0.2\text{km}$

③ 消毒設備

- ・塩素剤溶解注入設備 1式

④ 給配水施設

- ・高架水槽 $250\text{m}^3 \times 1\text{基}$ （高さ20m）
- ・配水管 PVC $\phi 75 \sim 150\text{mm} \times 25\text{km}$
- ・給水装置 831ヶ所（給水管、水道メーター）
- ・消火栓 1ヶ所

⑤ 建屋

- ・井戸管理棟 1棟
- ・消毒設備室 1棟（井戸管理棟に併設）

【機材調達】

- ・クレーン付きカーゴトラック 1台
- ・ピックアップトラック 1台
- ・小型バックホー・ローダー 1台
- ・エンジン溶接発電機 1台
- ・水中サンドポンプ 1台
- ・アスファルトカッター 1台
- ・電気溶接機 1台
- ・保守管理用工具類 1式
- ・配管材（給水管、蛇口等） 1式

【人材】

- ・コンサルタント会社（本邦法人）
- ・請負業者（本邦法人及び現地業者）

<「タ」国側>

【施設建設】

- ・ピアンジ・ボドカナル敷地内の既存送水管切回し工事
- ・給水管の接続工事の内、日本側が設置する水道メーターより先の民地内の工事

- ・集合住宅に給水するための増圧ポンプの設置工事

【人材】

- ・KMK のカウンターパート
- ・ピアンジ・ボドカナルのカウンターパート
- ・ピアンジ・ボドカナルの職員（所長、技術要員、事務要員、集金人）
- ・現地請負業者（送水管切回し工事、給水管接続工事、増圧ポンプ設置工事）

【ローカルコスト】

- ・「タ」国側分担工事に関する費用
- ・KMK のプロジェクト運営管理費用
- ・ピアンジ・ボドカナルのプロジェクト運営管理費用
- ・工事中用輸入資機材の免税措置に関する費用
- ・その他、我が国の無償資金協力で負担されない一切の費用

2) 活動

【給水施設の建設】

- ・給水施設の工事を行う。

【機材の調達】

- ・保守管理用機材の調達を行う

【運営・維持管理体制の整備】※

- ・ピアンジ・ボドカナルの要員（技術要員、事務要員、集金人）の雇用を行う。
- ・上記要員に対する施設の運転・維持管理、運営管理に係る教育訓練を行う。
- ・従量料金制に合致した料金表の制定、料金徴収体制の整備を行う。

※上記の活動を支援するため JICA の技術協力プロジェクトを実施する予定。

3) 成果

- ・対象サイトの1町6村に給水施設が整備される。
- ・KMK 及びピアンジ・ボドカナルによって給水施設の適切な運営・維持管理が行われる。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本プロジェクトは、「タ」国政府と調査団との合意に基づいて、ハترون州ピアンジ県の県庁所在地であるピアンジ町と隣接3村及びピアンジ町の北約5kmに位置する3つの村の1町6村を対象サイトとし、同地域の住民の安全な水へのアクセスを改善する。

本プロジェクトの「タ」国側実施機関は、住宅サービス公社（KMK）である。本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理は、KMK傘下のピアンジ・ボドカナルが行う。

本プロジェクトでは、要請に基づき、深井戸の地下水を水源とする給水システムを建設する。取水した地下水は、塩素消毒を行った後、高架水槽に一旦貯留し、自然流下で配水する。住民へは各戸給水栓（水道メーター付）によって給水する。

無償資金協力による協力対象事業では、上記の給水施設の建設と保守管理用機材の調達を行う。一方、同給水施設の工事の内、①ピアンジ・ボドカナルの敷地内の既存送水管の新設送水管への接続工事（切回し工事）、②給水管の接続工事の内、日本側が設置する水道メーターより先の民地内の工事及び集合住宅に対する増圧ポンプの設置工事、③建設される給水施設の運営・維持管理に必要な体制の整備は「タ」国側の責任及び費用負担によって行われるものとする。

協力対象事業で実施する給水施設の工事及び保守管理用機材の調達は、本邦請負業者が行うものとし、現地技術者や作業員の雇用等により限られた投入で最大限の効果が得られる実施体制とする。施工監理及び機材の調達監理は、本邦コンサルタントが実施し、協力対象事業に係る品質監理や工程監理等を行う。

(2) 自然環境条件に対する方針

1) 気象条件

対象サイトの年平均降水量は約340mmと少なく、本プロジェクトの主要工事である配管のためのトレンチ掘削やコンクリート構造物の構築等に係る作業効率に大きな影響はないと判断される。一方、対象サイトは12月～2月が厳冬期となり、コンクリートの打設が困難となる。同期間については品質管理の観点からコンクリート工事は休止するものとし、この休止期間を反映した工程計画とする。対象サイトにおいて比較的強い風の吹く時期（2月～6月）については、土工事での埃の飛散を防止するため、散水等の対策を講じるものとする。

2) 地質条件

本プロジェクトの高架水槽の建設予定地であるピアンジ・ボドカナルの敷地内とサル

マントイ2村で行ったボーリング調査の結果、各々、深さ7mと5m以深にN値50以上の砂礫層が確認されていることから、高架水槽の建設に当っては、これらの砂礫層を支持層として計画する。なお、同砂礫層は大量の地下水が賦存する帯水層であり、開削による工事は困難であると判断されるため、基礎形式は杭基礎とする。配管のためのトレンチ掘削は、対象サイト内の土質条件及び掘削深度から土留め等の対策は必要ないと判断されるため、掘削面に適切な法勾配を考慮した素掘りとする。

3) 水理地質・水質条件

本プロジェクトの水源である深井戸の建設予定地域で行った揚水試験の結果に基づいて、ピアンジ・ボドカナルの敷地内は60m³/時、サルマントイ2村は30m³/時程度の揚水能力を持つ深井戸を計画する。水質分析の結果、これら深井戸の地下水は良好な水質であることが確認されているため、特段の浄水処理は行わず、塩素剤による消毒処理のみを行うものとする。

(3) 社会経済条件に対する方針

本プロジェクトの対象サイトの一つであるピアンジ町はピアンジ県の県庁所在地であり、県役場、病院、学校、市場、銀行、警察、軍などの公共施設や政府機関が集中している。また、農産物をはじめとする物資の集散地であり、ピアンジ県の経済活動の中心地となっている。ピアンジ町に隣接する3つの村（シャクマツト村、イモン・マシュラボフ村、ハッサンシェロブ村）は、対象サイト内の幹線道路沿いに位置しており、現在は農業や畜産によって生計を立てる世帯が多いものの、今後はピアンジ町の発展に伴って都市部としての開発が進むものと推察される。

一方、ピアンジ町の北約5kmに位置する北部3村（サルマントイ1村、サルマントイ2村、トゥルディシャイク村）は、ほぼ全世帯が農業で主な生計を立てており、今後も暫くは農村としての発展に留まるものと考えられる。本プロジェクトの給水計画の策定に当っては、ピアンジ町と隣接3村は「都市部」、北部3村は「村落部」に分類し、KMKのガイドラインに従って各々の給水原単位を適用する。

対象サイトの居住形態は、ピアンジ町内に10棟程度の集合住宅があるものの、概ね戸建住宅であり、2～3世帯の同居（1戸当り5～11人が居住）が一般的である。本プロジェクトでは、配水管網の各地点で10m以上の給水圧を確保するものとして計画する。このため、戸建て住宅では十分な給水圧が得られるものと考えられるが、集合住宅の高層階では給水圧が不足する恐れがある。集合住宅でこのような給水圧の不足が生じる場合には、「タ」国側の負担で増圧ポンプを設置するなどの対策を講じるものとする。

(4) 建設事情／調達事情に対する方針

1) 関連法規、基準・規格

「タ」国では施工に係る関連法規や設計に係る独自の基準・規格については未だ整備

の途上にある。このため、ドナーの支援による各プロジェクトでは、ソ連時代に使用されていた GOST や SNIIP 等の基準の他に ISO 等の国際的な標準基準・規格が利用されている。水道事業の計画や運営に関する基準としては「上水道実施ガイドライン (Guideline on the Implementation of Drinking Water Supply Project in Tajikistan)」が SDC (スイス開発協力機構) と UNDP の協力により策定され、2009年10月に法令 No.307として施行されている。同ガイドラインには、施設設計に係る基礎的事項 (給水原単位、配管径の選定、消毒剤の注入量等)、組織運営や経営などの項目が含まれている。

本プロジェクトを実施する場合、使用する資機材のほとんどは輸入品であり、ISO 等の国際標準規格に準じた資機材を調達することになる。従って、本プロジェクトでは「タ」国の関連法規がある場合にはそれを尊重しつつ、原則として ISO 等の国際標準規格や同基準に準拠した我が国の基準・規格 (JIS 等) に沿って施設の設計、資機材の調達及び施工を行うものとする。

2) 資機材調達の難易

本プロジェクトの主要な建設資機材は、セメント、鉄筋、配管材料 (塩ビ管、鋼管、弁類、水道メーター等)、消毒設備等である。これらの資機材の内、セメントについては「タ」国内で製造している他、国内のマーケットでパキスタン製やイラン製のセメントが調達可能であり、その品質や供給にも問題はない。鉄筋については、同国では製造していないが、ロシア製の鉄筋が国内のマーケットで調達できる。

配管材料については、国内のマーケットでトルコ製の塩ビ管 (100mm 以下) が入手できるが、まとまった数量の配管材料を調達するのは困難である。また、直管以外の各種継手材の入手が難しいため、本プロジェクトの配管材料を「タ」国内で調達するのは困難である。その他、消毒設備等についても「タ」国内での調達は困難である。このため、本プロジェクトでは、セメントと鉄筋以外の工事用資機材、消毒設備等は、日本あるいは第三国からの調達とする。

3) 労働力の水準

「タ」国では大規模な建設工事に対応できる現地業者は少ない。また、現地の技術者 (エンジニア) は現場での経験が少なく技術力も低い。さらに、専門的な技能を持つ作業員 (大工、鉄筋工、配管工、機械工等) についても、他国へ出稼ぎに出る者が多く、「タ」国内では十分な技能を持つ作業員を雇用するのは難しい状況にある。このため、本プロジェクトでは、現地の技術者や作業員のみでは不足する技術面を補い、所定の品質を確保するため、日本の請負業者の技術者や日本人技能工を現地に派遣して工事を実施するものとする。また、事業費の積算では、上記の労働力の水準を勘案して、歩掛りの割増し等の調整を行うものとする。

(5) 現地業者の活用に対する方針

「タ」国では、基礎工事 (現場打ち杭) やさく井工事等の特定の工事を行う専門業者

はいるものの、各種の建設工事を一括で請負える業者は少ない。また、自前で建設機械や技術者を揃えられる業者もほとんどいないのが現状である。このため、本プロジェクトでは、現地業者をサブコントラクターとして活用する形態ではなく、日本の請負業者が現地の技術者や作業員を直接雇用し、直営で工事を行う体制を採用する。ただし、前述の基礎工事やさく井工事の専門業者については、工期の短縮や事業費の縮減の観点からその活用を検討する。

(6) 運営・維持管理に対する対応方針

1) 運営・維持管理組織

本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理は KMK の監督の下、ピアンジ・ボドカナルが行う。本プロジェクトの給水施設は、既存施設のあるピアンジ町に加えて、同町の北約 5 km にある村落の 2 ヶ所に建設される。また、24 時間の給水サービスを予定しているため、技術職員（運転員）の増員が必要である。運転員の勤務体制を昼間と夜間の 2 シフト、また、施設の規模を考慮して、1 シフト当りの要員配置をピアンジ町 2 人、北部の村落 1 人とすると、合計で 6 人の運転員が必要であり、現在の運転員 4 人に追加して 2 人の増員が必要である。その他の保守管理や消毒作業については本プロジェクトの実施後も現在の職員で対応可能である。

一方、運営面に関しては、現在は定額制の料金制度を採用しているため、集金人 1 人当たり、毎月約 800 世帯の集金業務を行っているが、本プロジェクトの実施に伴って従量料金制に移行すると、水道メーターの検針が新たに作業として加わるため、（従量料金制が導入されているホジャンド市水道公社の実績に倣うと）集金人 1 人当たりの担当は 500 世帯程度になるものと考えられる。本プロジェクトの供用開始当初（2017 年）の契約件数は約 5,600 世帯と推定されることから、11 人の集金人が必要であり、現在の 2 人の集金人に加えて 9 人の増員が必要になる。

上記のように本プロジェクトでは、現在のピアンジ・ボドカナルの職員に追加して運転員 2 人、集金人 9 人の計 11 人の増員が必要であり、施設の供用開始後は総勢 28 人の体制となる。増員する職員の雇用については、技術職員、事務職員とも業務内容や要求される技術水準を勘案すると、ピアンジ町及びその周辺地域から必要な人員を確保できるものと判断する。

2) 初期操作・運用指導

本プロジェクトの給水施設の建設に関連して請負業者が調達する井戸ポンプや消毒設備等の機器単体の操作方法は、竣工時に請負業者の技術者が「タ」国側（ピアンジ・ボドカナルの技術要員及び KMK のエンジニア）に指導を行うものとする。一方、給水施設全体の運転・維持管理、運用については、技術職員に対して建設された施設を実際に運転しながら暫くの期間（最低 3 ヶ月程度）指導を継続し、習熟のための教育訓練が必要である。また、事務職員についても、供用開始前に従量料金制や料金徴収に係る教育訓練

を実施するとともに、供用開始後も暫くはモニタリングを継続して、必要に応じて追加的な指導を行う必要がある。

上記のように、技術職員及び事務職員の教育訓練は、施設の竣工前後に一定の期間指導を継続する必要があるため、実施時期に制約のある無償資金協力の「ソフトコンポーネント」でこれらの指導を行うのは難しいものと判断される。従って、本プロジェクトの実施に伴うピアンジ・ボドカナルの技術職員及び事務職員の教育訓練は、JICAの技術協力スキームを活用して、無償資金協力と技術協力スキームの連携によって実施されるものとする。

(7) 施設・機材等のグレードの設定に係る方針

本プロジェクトの給水施設や調達機材は以下の条件に合致したグレードとする。

- ① 対象サイトの気象条件下で十分な耐久性を有すること。
- ② 本邦請負業者の技術者の指導・管理の下、「タ」国の技術者や作業員で施工可能な工法や仕様であること。
- ③ ピアンジ・ボドカナルの有する知識・スキルで運転・維持管理ができること。
- ④ 給水サービスの質（水量、水質、水圧、給水時間等）について住民がその利便性を十分に認識でき且つ水道料金の支払いに係る住民の合意が形成できること。
- ⑤ 運転・維持管理の費用が安く且つ住民が支払い可能な料金水準で給水サービスが提供できること。

(8) 工法／調達方法、工期に係る方針

1) 工法／調達方法に係る方針

本プロジェクトの施工では、特殊な工法は採用せず、現地の建設事情や技術レベルを勘案して、一般的な建設機械と人力の併用によって工事を行うものとする。また、現地の技術者や作業員、資機材を最大限に活用できる方法とし、対象サイトで雇用機会の創出を図るものとする。

2) 工期の設定に係る方針

本プロジェクトの工事は、高架水槽等のコンクリート工事、配水管の布設工事(約90km)及び事務所や井戸管理棟などの建築工事から成る。本プロジェクトの工期の設定に当たっては、休日や降雨日等を勘案した作業休止係数、各種工事の1日当り施工量や適切な編成数を勘案して必要工期を算定し、その中のクリティカルパスに基づいて工期の設定を行うものとする。なお、対象サイトは12月～2月が厳冬期でコンクリートの打設が困難となることから、同期間はコンクリート工事を休止するものとして工程計画を策定する。

3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

3-2-2-1 全体計画

本プロジェクトに係る当初の「タ」国側要請内容及び現地調査時に調査団と「タ」国側で協議し、合意された内容を基に、現地踏査、自然条件調査（既存井戸調査、物理探査、試掘調査、地盤調査、水質調査、地形測量）、社会条件調査等で得られたデータや情報の解析等を通じて、本プロジェクトの目的を達成するための最適且つ合理的な事業計画、施設・機材計画を策定した。同計画を表3-2-1に示す。

表3-2-1 本プロジェクトの事業計画と施設・機材計画

項目	事業計画、施設・機材計画	
	ピアンジ町と隣接3村	北部3村
1. 給水区域	<ul style="list-style-type: none"> ・ピアンジ町 ・シャクマツ村 ・イモン・マシュラボフ村 ・ハッサンシェロブ村 	<ul style="list-style-type: none"> ・サルマントイ1村 ・サルマントイ2村 ・トゥルディシャイク村
2. 目標年次	2020年 ・本プロジェクトの計画施設完工後3年として設定。	同左
3. 給水人口	24,091人 ・ピアンジ町と隣接3村の人口増加率2.9%（2007年16,607人→2012年19,166人）を用いて2020年の給水人口を推定。	5,263人 ・北部3村の人口増加率1.0%（2007年4,642人→2012年4,860人）を用いて2020年の給水人口を推定。
4. 給水原単位	150リットル/人/日 ・KMKのガイドラインに沿って都市部150リットル/人/日、村落部95リットル/人/日を採用するが、ピアンジ町に隣接する3村は都市としての発展が期待されることから150リットル/人/日を採用する。	95リットル/人/日 ・KMKのガイドラインに沿って村落部の95リットル/人/日を採用する。
5. 給水量	5,315m ³ /日 ・給水人口24,091人、原単位150リットル/人/日と、有効率85%、負荷率80%として計算。	735m ³ /日 ・給水人口5,263人、原単位95リットル/人/日と、有効率85%、負荷率80%として計算。
6. 水源	深井戸：4本（新設） ・井戸の運転時間は24時間とする。	深井戸：2本（新設） ・井戸の運転時間は夏季24時間、冬季は計画停電のため10時間とする。
7. 施設建設予定地	新設井戸：ピアンジ・ボドカナルの敷地内に4井。 高架水槽：ピアンジ・ボドカナルの敷地内に1基。	新設井戸：郡役場の所有する既存井戸の敷地内に1本、同敷地の西約100mの地点に1本。 高架水槽：上記の既存井戸の敷地内に1基。

8. 施設計画	<p>【水源施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取水井（新設） 4本 ・井戸ポンプ 56m³/時×4台 <p>【送水施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送水管 φ100～300mm×0.5km <p>【消毒設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶解槽（攪拌機付） 2基 ・注入ポンプ 2台 <p>【給配水施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高架水槽 1,800m³×1基 ・配水管 φ75～250mm×65km ・給水管（メーター共） 4,796ヶ所 ・消火栓 16ヶ所 <p>【建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・管理事務所 1棟 ・井戸管理棟/消毒設備室 1棟 	<p>【水源施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取水井（新設） 2本 ・井戸ポンプ 30m³/時×2台 <p>【送水施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送水管 φ100mm×0.2km <p>【消毒設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶解槽（攪拌機付） 2基 ・注入ポンプ 2台 <p>【給配水施設】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高架水槽 250m³×1基 ・配水管 φ75～150mm×25km ・給水管（メーター共） 831ヶ所 ・消火栓 1ヶ所 <p>【建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・井戸管理棟/消毒設備室 1棟
9. 機材計画	<ul style="list-style-type: none"> ・クレーン付きカーゴトラック 1台 ・ピックアップトラック 1台 ・小型バックホー・ローダー 1台 ・エンジン溶接発電機 1台 ・水中サンドポンプ 1台 ・アスファルトカッター 1台 ・電気溶接機 1台 ・保守管理用工具類 1式 ・配管材 1式 	
10. 運営・維持管理計画	<ul style="list-style-type: none"> ・KMK 傘下のピアンジ・ボドカナルが村落部を含めて対象サイトの1町6村に建設される給水施設の運営・維持管理を行う。 ・24時間給水による給水サービスを提供する。 ・料金制度を現行の定額制から従量料金制に移行する。 ・上記の24時間給水及び従量料金制への移行に必要な要員を確保する。 ・独立採算を基本とする事業運営を行う。 ・同ボドカナルの技術要員、事務要員、集金人の教育訓練、従量料金制に対応した料金表の開発、料金徴収体制等の整備を JICA の技術協力プロジェクトで実施する予定。 	

上記の表の内容に関して、施設・機材計画の詳細、要請内容から変更となった理由及び代替案の検討経緯等については次項で詳述する。

3-2-2-2 施設計画

(1) 基本計画

本プロジェクトの基本計画は、現地調査時に「協議議事録」及び「テクニカルノート」で「タ」国側と調査団の間で確認、合意した内容に従って以下のとおりとする。

1) 計画給水区域

本プロジェクトの計画給水区域は、ピアンジ町及び近隣の6村（シャクマツト村、イモン・マニユラボフ村、ハッサンシェロブ村、サルマントイ1村、サルマントイ2村、トゥルデンシャイク村）とする。なお、本プロジェクトの給水施設は上記の町村の位置、地形条件等を勘案して以下の2つの地区に分割して計画を策定する。

<ピアンジ町と隣接3村>

- ・ピアンジ町
- ・シャクマツト村
- ・イモン・マニユラボフ村
- ・ハッサンシェロブ村

<北部3村>

- ・サルマントイ1村
- ・サルマントイ2村
- ・トゥルデンシャイク村

2) 目標年次と計画給水人口

本プロジェクトの計画目標年次は2020年（竣工後3年）とする。計画給水人口は、各町村の2007年の人口と現地調査で入手した最新のデータである2012年の人口から人口増加率を算定し計画目標年次2020年の人口を以下のとおり推定する。

<ピアンジ町と隣接3村>

・人口	2007年	2012年
ピアンジ町	9,053	11,022
シャクマツト村	3,430	3,671
イモン・マニユラボフ村	1,753	2,073
ハッサンシェロブ村	2,371	2,400
合計	<u>16,607</u>	<u>19,166</u>

・人口増加率： 年率2.9%

・計画給水人口： $19,166 \times (1+0.029)^8 = \underline{24,091}$ 人

<北部3村>

・人口	2007年	2012年
サルマントイ1村	2,203	1,923

サルマントイ2村	844	1,254
トゥルデンシャイク村	1,595	1,683
合計	<u>4,642</u>	<u>4,860</u>

- ・人口増加率： 年率1.0%
- ・計画給水人口： $4,860 \times (1+0.010)^8 = 5,263$ 人

3) 給水原単位

本プロジェクトの計画給水原単位は **KMK** のガイドラインに従って以下のとおりとする。ただし、ピアンジ町に隣接する3村（シャクマツト村、イモン・マニユラボフ村、ハッサンシェロブ村）は、今後、都市部としての発展が期待されていることから都市部の給水原単位（150リットル/人/日）を採用する。

- ・都市部： 150リットル/人/日（各戸給水栓、浴室あり）
- ・村落部： 95リットル/人/日（各戸給水栓、外水栓）

なお、「タ」国で従量料金制を採用しているホジャンド市ボドカナルから得た情報によると、同ボドカナルの管轄区域内の集合住宅5棟（居住者数1,165人）の水道メーターで計測された1ヶ月間の使用水量（2013年5月分）は5,992m³/月であった。同水量から給水原単位を推定すると165.9リットル/人/日となる。

ホジャンド市は「タ」国の第2の都市で、本プロジェクトの対象サイトであるピアンジ町に比べて生活水準が高いことや下水道が整備されて水洗トイレ等の水利用機器が普及していることを勘案すれば、本プロジェクトで採用する上記の都市部の給水原単位（150リットル/人/日）は妥当であると判断する。

4) 計画給水量

給水施設の規模を決定する計画給水量の内、一日平均水使用量は、上記2)の計画給水人口（給水率は100%とする）に3)の給水原単位を乗じて算定する。一日平均給水量と一日最大給水量は、各々、有効率0.85、負荷率0.80として算定する。また、配水管の設計に必要となる時間最大給水量については「タ」国に時間係数に係る基準がないため「水道施設設計指針・解説（2000年）日本水道協会」の同係数の推定式を使用して算定する。

<ピアンジ町と隣接3村>

- ・一日平均水使用量 = 計画給水人口×給水原単位
= 24,091人×150リットル/人/日÷1,000
= 3,614m³/日
- ・一日平均給水量 = 一日平均水使用量÷有効率（=0.85）
= 3,614m³/日÷0.85
= 4,252m³/日
- ・一日最大給水量 = 一日平均給水量÷負荷率（=0.80）

$$= 4,252\text{m}^3/\text{日} \div 0.80$$

$$= \underline{5,315\text{m}^3/\text{日}}$$

・ 時間最大給水量 = 一日最大給水量 \div 24時間 \times 時間係数 (=1.85) ※

$$= 5,315\text{m}^3/\text{日} \div 24 \times 1.85$$

$$= \underline{410\text{m}^3/\text{時}}$$

$$\text{※時間係数} = 2.7445 \times (\text{一日最大給水量} \div 24)^{-0.0728}$$

< 北部3村 >

・ 一日平均水使用量 = 計画給水人口 \times 給水原単位

$$= 5,263\text{人} \times 95\text{リットル/人/日} \div 1,000$$

$$= \underline{500\text{m}^3/\text{日}}$$

・ 一日平均給水量 = 一日平均水使用量 \div 有効率 (=0.85)

$$= 500\text{m}^3/\text{日} \div 0.85$$

$$= \underline{588\text{m}^3/\text{日}}$$

・ 一日最大給水量 = 一日平均給水量 \div 負荷率 (=0.80)

$$= 588\text{m}^3/\text{日} \div 0.80$$

$$= \underline{735\text{m}^3/\text{日}}$$

・ 時間最大給水量 = 一日最大給水量 \div 24時間 \times 時間係数 (=2.14) ※

$$= 735\text{m}^3/\text{日} \div 24 \times 2.14$$

$$= \underline{65.5\text{m}^3/\text{時}}$$

$$\text{※時間係数} = 2.7445 \times (\text{一日最大給水量} \div 24)^{-0.0728}$$

5) 計画取水量と取水井の能力

< ピアンジ町と隣接3村 >

当該地区の一日最大給水量 (=5,315 $\text{m}^3/\text{日}$) を新設する取水井から取水する。井戸の最適揚水量を50~60 $\text{m}^3/\text{時}$ 、井戸ポンプの運転時間を24時間とすると井戸の計画取水量、所要能力及び必要な井戸の本数は以下のとおりである。

・ 計画取水量 : 222 $\text{m}^3/\text{時}$ (=5,315 $\text{m}^3/\text{日} \div 24$)

・ 井戸本数 : 4本

・ 井戸能力 : 56 $\text{m}^3/\text{時}$ (56 \times 4本=224 $\text{m}^3/\text{時}$ > 222)

< 北部3村 >

当該地区の水源も取水井から取水する地下水とする。同地区は冬季(11月~3月)に計画停電が実施され、給電時間が1日10時間に制限される。計画取水量の算定に当っては、夏季の一日最大給水量に対する単位時間当りの取水量30.6 $\text{m}^3/\text{時}$ (=735 $\text{m}^3/\text{日} \div 24$) に比べて冬季の一日平均給水量に対する取水量58.8 $\text{m}^3/\text{時}$ (=588 $\text{m}^3/\text{日} \div 10$) の方が大きいため、井戸の計画取水量、所要能力及び必要な井戸の本数は冬季の値を持って決定する。

井戸の最適揚水量を20～30m³/時、井戸ポンプの運転時間を10時間とすると井戸の計画取水量、所要能力及び必要な井戸の本数は以下のとおりである。

- ・ 計画取水量： 58.8m³/時 (=588m³/日÷10)
- ・ 井戸本数： 2本
- ・ 井戸能力： 30m³/時 (30×2=60m³/時>58.8)

6) 給水方法

<ピアンジ町と隣接3村>

ピアンジ町と隣接3村には、本プロジェクトで新しい給水システムを建設し、24時間給水による給水サービスを住民に提供する。同地区の取水井及び高架水槽はピアンジ・ボドカナルの敷地内に新設する。既存の配水管は老朽化しており、通水能力も不十分であるため、原則として使用しないものとし、本プロジェクトで配水管網を新設する。

当該地区の給水区域は、その地形条件や標高を勘案して、①ピアンジ町北部、②ピアンジ町南部、③シャクマツ村、④イモン・マシュラボフ及びハッサンシェロブ村の4つの独立した配水区（ブロック）に分割して給水する。各ブロックには高架水槽から直送する配水幹線を布設する。

住民は各戸給水栓によって給水を受けるものとし、新設する配水管から各戸までの給水装置（サドル分水栓、給水管、止水栓、水道メーター、蛇口等）を設置する。給水装置の工事は、配水管から水道メーターまでを日本側が、水道メーターより先の民地側を「タ」国側の負担で実施するものとする。

<北部3村>

現地調査の結果、北部3村の既存給水施設の復旧は困難であると判断されるため、同地区には本プロジェクトで新しい給水システムを建設し、24時間給水による給水サービスを住民に提供する。当該地区の取水井はサルマントイ2村の既存給水施設の敷地内及び同敷地の西側約100mの地点に新設する。高架水槽は上記の既存給水施設の敷地内に建設する。

既存の配水管は老朽化や通水能力の不足のため、本プロジェクトで配水管網を新設する。当該地区の給水区域は、その地形条件や標高を勘案して、①サルマントイ1村、②サルマントイ2村、③トゥルディシャイク村の3つの独立したブロックに分割して給水する。各ブロックには高架水槽から直送する配水幹線を布設する。

住民は各戸給水栓によって給水を受けるものとし、新設する配水管から各戸までの給水装置（サドル分水栓、給水管、止水栓、水道メーター、蛇口等）を設置する。給水装置の工事は、配水管から水道メーターまでを日本側が、水道メーターより先の民地側を「タ」国側の負担で実施するものとする。

7) 浄水方法

本プロジェクトの水源は60m 以深の帯水層から取水する水質の良い地下水であることから、浄水処理は塩素消毒のみとする。使用する塩素剤は「夕」国で調達可能な高度さらし粉あるいは次亜塩素酸ナトリウム（粉末）を使用する。取水井から高架水槽に送水する送水管に注入ポンプを用いて同塩素剤の溶液を圧入する。

8) 施設配置計画

上記の検討結果に基づくピアンジ町と隣接3村及び北部3村の給水施設（取水井、送水管、高架水槽、配水幹線、配水管等）の全体配置計画を各々、図3-2-1及び図3-2-2に示す。



図3-2-1 給水施設全体配置計画 (ピアンジ町と隣接3村)



図3-2-2 給水施設全体配置計画(北部3村)

(2) 概略設計

本プロジェクトの水道施設の概略設計に当たっては、「水道施設設計指針・解説（日本水道協会、2000年）」「水道事業実務必携（全国簡易水道協議会、平成24年度版）」等の関連する設計基準に準拠した設計を行う。また、資機材の仕様については、JIS（日本工業規格）もしくはISO（国際標準化機構規格）に合致したものを選定する。

本プロジェクトで建設する給水施設の設計条件及び規模は以下のとおりである。

<ピアンジ町と隣接3村>

1) 取水井

ピアンジ町と隣接3村の水道用水源としてピアンジ・ボドカナルの敷地内に取水井（深井戸）を建設する。

【設計条件】

- ・ 地質条件 GL-7~-49m 及び GL-52~-90m 付近に良好な帯水層が存在する。細砂を含有するため、揚水により井戸内へ細砂を引き込まないように留意する。
- ・ 取水帯水層 基本的には汚染のリスクが少ない下部帯水層からの取水とするが、掘削状況に応じて、上部帯水層からの取水も考慮する。
- ・ 計画取水量 222m³/時（=5,315m³/日÷24時間）
- ・ 井戸本数 4本
- ・ 井戸能力 1井当り56m³/時（56×4=224m³/時>222）

【施設規模】

- ・ 井戸口径 200mm
- ・ 井戸深度 GL-96.0m
- ・ 掘削口径 350mm
- ・ 掘削深度 GL-101.5m
- ・ ケーシング 200mm（鋼製）
- ・ スクリーン 200mm×38.5m、巻き線型

2) 井戸ポンプ

上記の取水井から地下水を取水し、ピアンジ・ボドカナルの敷地内に新設する高架水槽へ送水する。

【設計条件】

- ・ ポンプ動水位 EL=350.0m
- ・ ポンプ設置位置 EL=340.0m
- ・ 高架水槽流入高 EL=394.0m（高架水槽 HWL=393.5m）
- ・ 揚水管 φ100mm、L=35m（地上部10m含む）

- ・送水管 ϕ 150mm～300mm、L=470m
- ・流速係数 110 (SGPW 管)
- ・計画取水量 $56\text{m}^3/\text{時} \times 4$ 台
- ・損失水頭 3.59m～4.76m
- ・全揚程 48.76m (=394.0m-350.0m+4.76m)

【施設規模】

- ・井戸ポンプ $0.94\text{m}^3/\text{分} \times 49\text{m} \times 15\text{kW} \times 4$ 台 (清水用水中モータポンプ)
- ・付属品 仕切り弁、逆止弁、空気弁、圧力計、流量計

3) 送水施設

井戸ポンプによって揚水された地下水を高架水槽へ送水するための送水管を布設する。なお、既存送水管の新設送水管への接続(切り回し)は「タ」国側負担工事とする。

【施設規模】

- ・送水管：
SGPW ϕ 150mm \times 160m (JIS10K フランジ接続)
SGPW ϕ 250mm \times 120m (JIS10K フランジ接続)
SGPW ϕ 300mm \times 190m (JIS10K フランジ接続)

4) 塩素剤溶解注入設備

取水された地下水の消毒を行うため、高度さらし粉あるいは次亜塩素酸ソーダ(粉末)の溶液を注入ポンプで注入する。

【設計条件】

- ・処理水量 $5,315\text{m}^3/\text{日}$
- ・注入率 1～3mg/l (平均1.5mg/l)
- ・有効塩素濃度 60% (高度さらし粉/次亜塩素酸ソーダ)
- ・溶解濃度 3%
- ・比重 1.05
- ・注入量 $5,315 \times 1.5 \times (100/60) \times (1/1.05) \times (1/24) \times (100/3) \div 1,000$
 $= 17.6$ リットル/時

【施設規模】

- ・塩素溶解槽 1,000リットル \times 2槽 (攪拌機付)
- ・中間貯留槽 200リットル \times 1槽
- ・注入ポンプ 17.6リットル/時 \times 2台 (1台予備)

5) 高架水槽

取水井からの送水量と配水量の時間変動を調整するとともに所定の給水圧を確保するためにピアンジ・ボドカナルの敷地内に高架水槽を建設する。

【設計条件】

- ・ 容量 一日最大給水量 (5,315m³/日) の8～12時間分
- ・ 有効水深 3～6m

【施設規模】

- ・ 高架水槽 1,800m³×1基、高さ20m、有効水深5.5m、RC造
夜間及び早朝（午後9時～午前5時）の水需要がほとんどない時間帯を勘案して、8時間分（5,315m³/日 ÷ 24 × 8時間 = 1,772m³）の貯水量を確保する。
- ・ 付属設備 保守管理用ラダー、水位計（圧力式）、避雷針

6) 建屋

各建屋は、設置する設備の大きさやピアノジ・ボドカナルの技術要員、事務要員の配置を勘案して以下の規模とする。

【施設規模】

- ・ 事務所 1棟 (17.5m×9.0m)
- ・ 井戸管理棟 1棟 (9.0m×6.5m)
- ・ 消毒設備室 1棟 (井戸管理棟に併設)

7) 場内付帯施設

夜間の運転・保安用の外灯を設置するとともに建屋の屋内照明設備、排水の処理施設を設ける。

【施設規模】

- ・ 外灯 水銀灯200W
- ・ 室内照明 蛍光灯及び白熱灯
- ・ 排水設備 簡易浄化槽、排水管、マンホール、浸透枳

8) 配水管

高架水槽から市街地に給水するための配水管を布設する。

【設計条件】

- ・ 管種 埋設部は水道用硬質塩化ビニル管（VP管）、水路横断・橋梁部等の露出配管は水道用亜鉛引き鋼管（SGPW）を使用する。
- ・ 流速係数 塩ビ管の流速係数は C=130とする。
- ・ 給水圧 給水区域内の各地点で最低1.0kgf/cm²（0.1MPa）の給水圧を確保する。
- ・ 時間最大給水量 410m³/時（時間係数=1.85）
- ・ 管径 水理計算に基づいて所定の給水圧が得られるように管径を定める。配水管網を構成する管の口径は最低100mmとする。
- ・ 配水区 地形条件や標高を勘案して4つの独立した配水区（ブロック）

に分割する。各ブロックには高架水槽から直送する配水幹線を布設する。

- ・埋設深度 配水管の埋設深度（土被り）は1.00mとする。
- 【施設規模】
- ・配水幹線 ピアンジ町北部用：φ250mm×1.10km
ピアンジ町南部用：φ150mm×0.16km
シャクマツト村用：φ200mm×0.75km
イモン・マシュラボフ村用：φ250mm×1.96km
 - ・配水管 φ75mm～250mm×61km
管径、距離及び各地点での給水圧は巻末の水利計算書参照
 - ・流量計 高架水槽内で各配水幹線に設置（ウォルトマン型）
 - ・付帯設備 制水弁、空気弁、排泥弁

9) 給水装置

住民へ給水するための給水装置（各戸給水栓）を設置する。

【設計条件】

- ・給水方法 各戸給水を原則とする。給水管は配水管からサドル付分水栓を用いて分岐し、水道メーターを経由して各戸に給水する。
- ・設置数 当該地区の全世帯を対象とする。協力対象事業では下記の計画目標年次の想定世帯数に接続できる配管材料を調達する。ただし、接続工事は竣工年における世帯数とする。
竣工年（2017年）： 4,796世帯
計画年次（2020年）： 5,226世帯

【施設規模】

- ・給水管 PVC φ15mm～25mm×119.9km
- ・水道メーター φ15mm（直読式）×5,226個
- ・蛇口 φ15mm×5,226個
- ・その他配管材 エルボ、ソケット、チーズ、止水栓、他

10) 消火栓

当該地区の主要公共施設の近傍に防火用の消火栓を設置する。

【施設規模】

- ・消火栓 単口消火栓 φ65mm×16ヶ所

<北部3村>

1) 取水井

北部3村の水道用水源としてサルマントイ2村の既存給水施設の敷地内及び同敷地の西

側約100mの地点に取水井（深井戸）を建設する。

【設計条件】

- ・地質条件 GL-5~-29m、GL-44~-59m 及び GL-76~-84m 付近に良好な帯水層が存在する。細砂を含有するため、揚水により井戸内へ細砂を引き込まないように留意する。
- ・取水帯水層 基本的には汚染のリスクが少ない下部帯水層からの取水とするが、掘削状況に応じて、上部帯水層からの取水も考慮する。
- ・計画取水量 $58.8\text{m}^3/\text{時}$ ($=588\text{m}^3/\text{日} \div 10\text{時間}$)
- ・井戸本数 2本
- ・井戸能力 1井当り $30\text{m}^3/\text{時}$ ($30 \times 2 = 60\text{m}^3/\text{時} > 58.8$)

【施設規模】

- ・井戸口径 200mm
- ・井戸深度 GL-90.5m
- ・掘削口径 350mm
- ・掘削深度 GL-96.0m
- ・ケーシング 200mm（鋼製）
- ・スクリーン 200mm×16.5m、巻き線型

2) 井戸ポンプ

上記の取水井から地下水を取水し、サルマントイ2村の既存給水施設の敷地内に新設する高架水槽へ送水する。

【設計条件】

- ・ポンプ動水位 EL=346.0m
- ・ポンプ設置位置 EL=336.0m
- ・高架水槽流入高 EL=386.0m（高架水槽 HWL=385.5m）
- ・揚水管 $\phi 80\text{mm}$ 、L=35m（地上部10m含む）
- ・送水管 $\phi 100\text{mm}$ 、L=185m
- ・流速係数 110（SGPW管）
- ・計画取水量 $30\text{m}^3/\text{時} \times 2\text{台}$
- ・損失水頭 8.27m~9.82m
- ・全揚程 49.82m ($=386.0\text{m} - 346.0\text{m} + 9.82\text{m}$)

【施設規模】

- ・井戸ポンプ $0.50\text{m}^3/\text{分} \times 50\text{m} \times 5.5\text{kW} \times 2\text{台}$ （清水用水中モータポンプ）
- ・付属品 仕切り弁、逆止弁、空気弁、圧力計、流量計

3) 送水施設

井戸ポンプによって揚水された地下水を高架水槽へ送水するための送水管を布設する。

【施設規模】

- ・送水管： SGPW φ100mm×185m (JIS10K フランジ接続)

4) 塩素剤溶解注入設備

取水された地下水の消毒を行うため、高度さらし粉あるいは次亜塩素酸ソーダ（粉末）の溶液を注入ポンプで注入する。

【設計条件】

- ・処理水量 588m³/日 (588÷10時間=58.8m³/時)
- ・注入率 1～3mg/l (平均1.5mg/l)
- ・有効塩素濃度 60% (高度さらし粉/次亜塩素酸ソーダ)
- ・溶解濃度 3%
- ・比重 1.05
- ・注入量 $588 \times 1.5 \times (100/60) \times (1/1.05) \times (1/10) \times (100/3) \div 1,000$
= 4.7リットル/時

【施設規模】

- ・塩素溶解槽 500リットル×2槽 (攪拌機付)
- ・中間貯留槽 200リットル×1槽
- ・注入ポンプ 4.7リットル/時×2台 (1台予備)

5) 高架水槽

取水井からの送水量と配水量の時間変動を調整するとともに所定の給水圧を確保するためにサルマントイ2村の既存給水施設の敷地内に高架水槽を建設する。

【設計条件】

- ・容量 一日最大給水量 (735m³/日) の8～12時間分
- ・有効水深 3～6m

【施設規模】

- ・高架水槽 250m³×1基、高さ20m、有効水深4.5m、RC造
夜間及び早朝 (午後9時～午前5時) の水需要がほとんどない時間帯を勘案して、8時間分 (735m³/日÷24×8時間=245m³) の貯水量を確保する。
- ・付属設備 保守管理用ラダー、水位計 (圧力式)、避雷針

6) 建屋

各建屋は、設置する設備の大きさを勘案して以下の規模とする。

【施設規模】

- ・井戸管理棟 1棟 (9.0m×6.5m)
- ・消毒設備室 1棟 (井戸管理棟に併設)

7) 場内付帯施設

夜間の運転・保安用の外灯を設置するとともに建屋の屋内照明設備、排水の処理施設を設ける。

【施設規模】

- ・ 外灯 水銀灯200W
- ・ 室内照明 蛍光灯及び白熱灯
- ・ 排水設備 排水管、マンホール、浸透枳

8) 配水管

高架水槽から市街地に給水するための配水管を布設する。

【設計条件】

- ・ 管種 埋設部は水道用硬質塩化ビニル管（VP管）、水路横断・橋梁部等の露出配管は水道用亜鉛引き鋼管（SGPW）を使用する。
- ・ 流速係数 塩ビ管の流速係数は $C=130$ とする。
- ・ 給水圧 給水区域内の各地点で最低 1.0kgf/cm^2 (0.1MPa) の給水圧を確保する。
- ・ 時間最大給水量 $65.5\text{m}^3/\text{時}$ (時間係数=2.14)
- ・ 管径 水理計算に基づいて所定の給水圧が得られるように管径を定める。配水管網を構成する管の口径は最低100mmとする。
- ・ 配水区 地形条件や標高を勘案して3つの独立した配水区（ブロック）に分割する。各ブロックには高架水槽から直送する配水幹線を布設する。
- ・ 埋設深度 配水管の埋設深度（土被り）は1.00mとする。

【施設規模】

- ・ 配水幹線 サルマントイ1村用： $\phi 150\text{mm} \times 0.17\text{km}$
サルマントイ2村用： $\phi 150\text{mm} \times 0.05\text{km}$
トゥルディシャイク村用： $\phi 150\text{mm} \times 0.52\text{km}$
- ・ 配水管 $\phi 75\text{mm} \sim 150\text{mm} \times 24\text{km}$
管径、距離及び各地点での給水圧は巻末の水理計算書参照
- ・ 流量計 高架水槽内で各配水幹線に設置（ウォルトマン型）
- ・ 付帯設備 制水弁、空気弁、排泥弁

9) 給水装置

住民へ給水するための給水装置（各戸給水栓）を設置する。

【設計条件】

- ・ 給水方法 各戸給水を原則とする。給水管は配水管からサドル付分水栓を用いて分岐し、水道メーターを経由して各戸に給水する。

- ・設置数 当該地区の全世帯を対象とする。協力対象事業では下記の計画目標年次の想定世帯数に接続できる配管材料を調達する。
ただし、接続工事は竣工年における世帯数とする。
竣工年（2017年）： 831世帯
計画年次（2020年）： 856世帯

【施設規模】

- ・給水管 PVC φ 15mm～25mm×20.8km
- ・水道メーター φ 15mm（直読式）×856個
- ・蛇口 φ 15mm×856個
- ・その他配管材 エルボ、ソケット、チーズ、止水栓、他

10) 消火栓

当該地区の主要公共施設の近傍に防火用の消火栓を設置する。

【施設規模】

- ・消火栓 単口消火栓 φ 65mm×1ヶ所（郡役場前）

3-2-2-3 機材計画

(1) 全体計画

本プロジェクトでは、給水施設の建設に加えて、同施設の保守管理や給水管の接続工事に必要となる機材や工具類を調達する。また、本プロジェクトは2017年の竣工を予定しているが、その後、同年から計画目標年次（2020年）までに増加する給水人口に対応するため、新規接続希望世帯への給水栓の接続工事に必要な配管材（サドル分水栓、給水管、水道メーター、蛇口等）も合わせて調達する。

1) 機材選定の基本方針

調達する機材、工具類及び配管材は、本プロジェクトで建設する給水施設の運営・維持管理を行うピアンジ・ボドカナルに配備あるいは供与する。これらの資機材は下記の方針に従って選定する。

- ① ピアンジ・ボドカナルの、人員、技術力、保有資機材等を勘案して選定する。
- ② 同組織の施工能力向上の効果が見込まれ且つ汎用性が高いこと。
- ③ 給水施設の保守管理及び給水管の接続工事に必要な数量であること。
- ④ 故障し難いこと。現地でスペアパーツの調達ができること。
- ⑤ 対象サイトの気象条件（最高気温40℃、最低-20℃）に適応した機材であること。

2) 調達機材計画

- ① 保守管理・工事用車輛

現在、ピアンジ・ボドカナルは施設の維持管理のための車輛を保有しておらず、日

常の業務に支障を生じている。このため、本プロジェクトの実施後の保守管理や新規の給水管の接続工事に必要となる以下の車輛を調達するものとする。

- ・クレーン付カーゴトラック
- ・ピックアップトラック
- ・小型バックホー・ローダー

② 工事用機械

給水施設の保守管理及び給水管の接続工事に必要な以下の機械を調達する。これらの機械の内、ピアンジ・ボドカナルは簡素なワークショップに電気溶接機を所有しているが、同溶接機は老朽化が進んでおり更新の必要があるため調達機材に含めるものとする。

- ・エンジン溶接発電機
- ・水中サンドポンプ
- ・アスファルトカッター
- ・電気溶接機

③ 工具類

給水管接続工事に必要な以下の基本ツールを調達する。ピアンジ・ボドカナルの所有する工具は老朽化や破損しているものが多く、その種類も限られているため、それらの工具も含めて更新する。数量については、ピアンジ・ボドカナルのワークショップと北部3村の給水施設に常備するもの、トラックやピックアップに搭載し、現場で使用するものを考慮して算定する。

- ・パイプネジ切り機
- ・パイプバイス
- ・パイプレンチ
- ・チェーン tong
- ・コーナーレンチ
- ・コンビネーションレンチセット
- ・モンキーレンチ
- ・ラチェットレンチセット
- ・電気工具セット
- ・エンジニアリング工具セット
- ・電動ディスクグラインダー
- ・電動高速カッター

④ 配管材

本プロジェクトの給水管の設置箇所数は、竣工年の2017年で5,627世帯、計画目標年次2020年は455世帯増加して6,082世帯になるもと推定される。本プロジェクトでは水道

メーターより先の民地側は「夕」国負担工事となるが、「夕」国側の同工事に必要な5,627世帯分の配管材と、竣工後の給水管接続用としてサドル付分水栓を含む455世帯分の配管材を日本側で調達する。

- ・サドル付分水栓
- ・水道管用亜鉛めっき鋼管
- ・硬質塩化ビニル管
- ・鋼製エルボ
- ・樹脂製チーズ
- ・蛇口

(2) 機材計画

1) 主要機材

本プロジェクトで調達する主な機材の仕様、数量及び使用目的は下表のとおりである。

表3-2-2 主要機材リスト (機材)

機材名	仕様	数量	使用目的
1. クレーン付き カーゴトラック	2WD 平ボディトラック 最大積載量：4t 空車時最大クレーン容量：2.93t×2.6m 最大作業半径：9.8m 最大地上揚程：11.4m ブーム長さ・形式：約10m, 4段油圧伸縮式	1台	井戸のメンテナンス時に水中ポンプや揚水管の揚げ降ろしを行う。配管工事の際に配管材や工事用機材を運搬する。
2. ピックアップ トラック	形状：ダブルキャビン トランスミッション：5速マニュアル 動輪：4WD (パートタイム4WD も可)	1台	日常の給水施設保守管理業務や料金徴収業務で使用する。
3. 小型バックホ ー・ローダー	足回り：ホイール型 バックホーバケット幅：600mm フロントローダー：平積1.0m ³ 走行速度：最高40km/時	1台	新設管の布設や既存管の修理・補修工事などの掘削作業で使用する。
4. エンジン溶接 発電機	適用溶接棒：2.0～3.2mm エンジン：水冷ディーゼルエンジン 出力：直流溶接用電源 (30～280A) 交流電源：10kVA, 50Hz, 3相, 380V ホルダー及びターミナル付キャブタイヤ 38sq×20m	1台	鋼管 (SGP 管) の補修に使用する。現場で電気工具の電源として使用する。
5. 水中サンドポ ンプ	口径：150mm 全揚程：10m 以上 動力：単相200V あるいは三相400V, 50Hz, 9kW 程度 排水ホース：50m 巻き	1台	漏水修理の際の排水に使用する。

6. アスファルト カッター	最大切断深さ：150mm 以上 切断深度調節装備：手動スクリュュー式 走行方式：半自動式	1台	給水管の接続工事等 で道路舗装を切断す るのに使用する。
7. 電気溶接機	適用溶接棒：1.6～6.0mm 電源：220V, 50Hz 出力：直流溶接用電源（30～300A）	1台	ボドカナルの修理工 場で各種の補修作 業に使用する。

2) 工具類

給水施設の日常の保守管理業務に使用する工具類として以下のものを調達する。

表3-2-3 調達工具類

品名	仕様	数量
1. パイプねじ切り機	オスタ形（ねじ切能力 1/4～1 1/4インチ） 替刃チェーザ：15A～20A、25A～32A	4台
2. パイプバイス	適応サイズ：1/8～6インチ チェーン型 パイプ支持台：1台	4台
3. パイプレンチ	600mm	8丁
4. パイプレンチ	300mm	8丁
5. チェントング	くわえられる管呼び寸法：15A～32A	8丁
6. コーナーレンチ	くわえられる管呼び寸法：15A～32A	6丁
7. コンビネーションレンチセット	07, 08, 10, 12, 13, 14, 17, 19mm	4組
8. ラチェットレンチセット	07, 08, 10, 12, 13, 14, 17, 19mm	2組
9. モンキーレンチ	幅：7～19mm	2丁
10. 電気工具セット	ラジオペンチ、強力ニッパ、電工ペンチ、 ピンセット、ツマミドライバー、 ドライバー (+) No.0・No.1・No.2、 ドライバー (-) 4mm・5mm、 ナット回し5.5BOX、ハンダこて、 ハンダ吸取線、こて先クリーナー、 ヤニ入りハンダ、ハンダクリーナー、 やすり（平丸・平）、ソルダースタンド、 カッターナイフ、キャリングバック	2セット
11. エンジニアリング工具セット	ソケット（6角）、ソケット（12角）、 ラチェットハンドル（371）、 エクステンションバー（321（150mm）） スパナセット、ロングめがねレンチ（45°）、 モンキーレンチ、ペンチ、 コンビネーションキャプタイヤ、 貫通ドライバー (+) (-)、 コンビネーションハンマー、 六角棒 L 形レンチセット	2セット

12. 電動ディスクグラインダー	電源：50Hz, 220V, 単相 ディスク直径：10cm 前後 ディスク：切断用、研磨用各10枚	2台
13. 電動高速カッター	電源：50Hz, 220V, 単相 ディスク直径：300mm 前後 ディスク：10枚程度	2台

3) 配管材

給水管接続工事に使用する配管材として以下のものを調達する。

表3-2-4 調達配管材

品名	仕様	数量
1. サドル分水栓	150×25A	20個
	100×25A	122個
	75×25A	85個
2. 水配管用亜鉛めっき鋼管	15A	8,110m
3. 硬質塩化ビニル管	呼び径13	65,370m
	呼び径25	4,540m
4. 鋼製90° エルボ	15A	12,164個
5. 樹脂製チーズ	呼び径13×13	6,082個
	呼び径25×25	227個
6. 樹脂製ソケット	呼び径13	13,074個
	呼び径25	908個
7. 樹脂製径違いソケット	呼び径25×13	455個
8. 樹脂製エルボ	呼び径13	13,529個
	呼び径25	454個
9. 樹脂製金属入給水栓ソケット	呼び径13	6,082個
	呼び径25	227個
10. 樹脂製金属入バルブソケット	呼び径13	12,619個
	呼び径25	454個
11. 塩ビ接着剤	500g	144個
12. 制水弁	25A	227個
	15A	6,537個
13. 弁筐	樹脂製 φ 150mm	227個
14. 水道メーター	15A、直読式	455個
15. 水道メーターボックス	樹脂製、底なし、350 (L) × 270 (W) 程度	455個
16. 蛇口	15A、クロムメッキ仕上げ、寒冷地仕様	6,082個

3-2-3 概略設計図

本プロジェクトの概略設計図は以下の図面で構成される。

(1) ピアンジ町と隣接3村

図面番号	図面名
P001	ピアンジ・ボドカナル内施設一般平面図
P002	井戸構造、ポンプ設備図
P003	井戸周り配管、設備図
P004～P005	高架水槽構造図
P006～P007	高架水槽配管図
P008	事務所棟建屋図
P009	井戸管理棟／消毒設備室建屋図
P010	塩素溶解注入設備図
P011	ピアンジ・ボドカナル内電気単線結線図
P012	配水管路、付帯設備位置図（ピアンジ町北部）
P013	配水管路、付帯設備位置図（ピアンジ町南部）
P014	配水管路、付帯設備位置図（シャクマツト村）
P015	配水管路、付帯設備位置図（イモン・マシュラボフ村）
P016	配水幹線管路図

(2) 北部3村

N001	北部3村井戸サイト内施設一般平面図
N002	井戸構造、ポンプ設備図
N003	井戸周り配管、設備図
N004	高架水槽構造図
N005	高架水槽配管図
N006	井戸管理棟／消毒設備室建屋図
N007	塩素溶解注入設備図
N008	北部3村井戸サイト内電気単線結線図
N009	配水管路、付帯設備位置図（サルマントイ1村）
N010	配水管路、付帯設備位置図（サルマントイ2村）
N011	配水管路、付帯設備位置図（トゥルディシャイク村）
N012	配水幹線管路図

(3) 共通

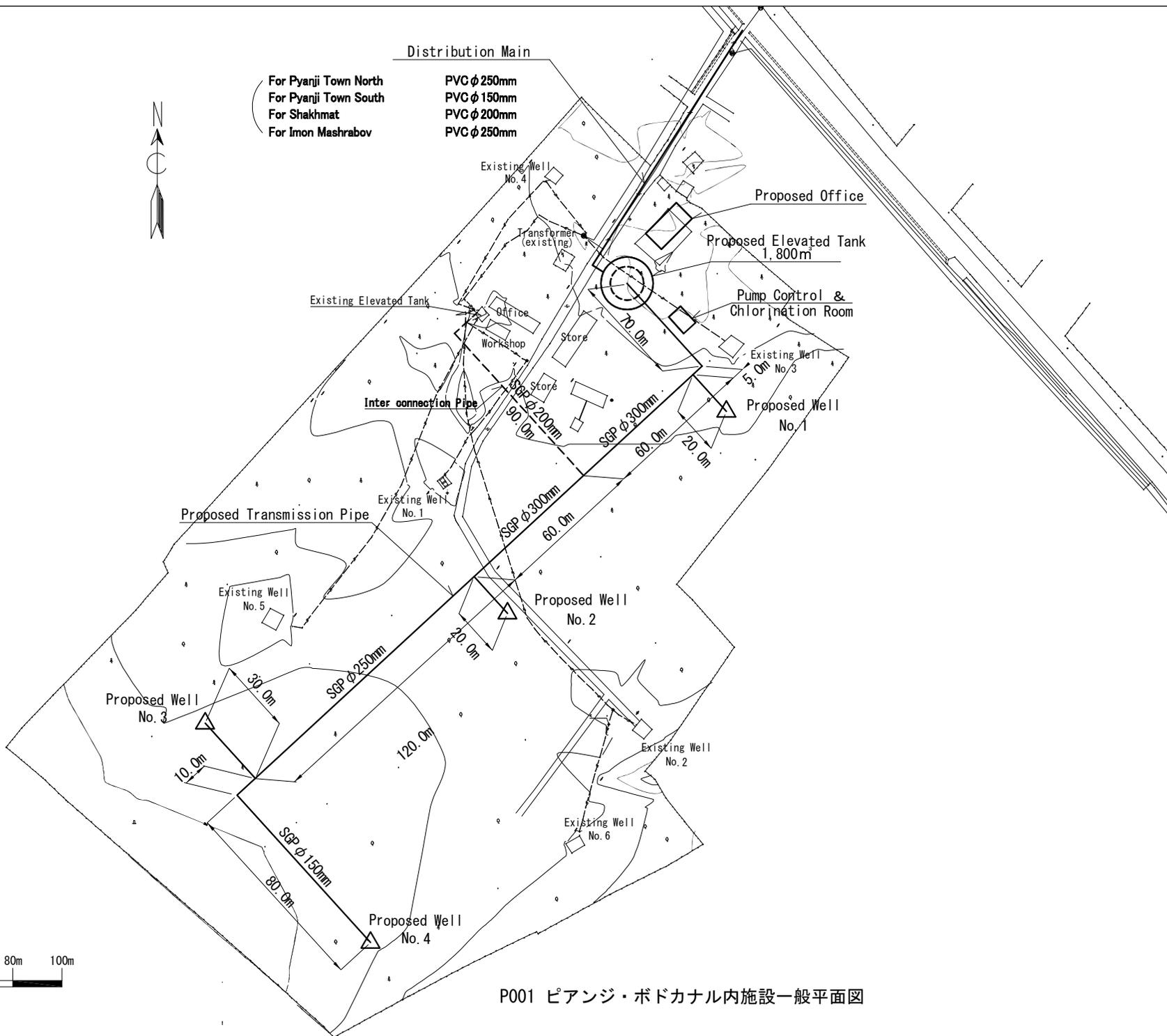
図面番号	図面名
C001	送配水管布設標準断面図

C002	給水管布設標準図
C003	配水管水路横断工（水管橋）
C004	配水管付帯施設工（仕切り弁、空気弁、排泥弁、消火栓）
C005	配水管スラストブロック標準図

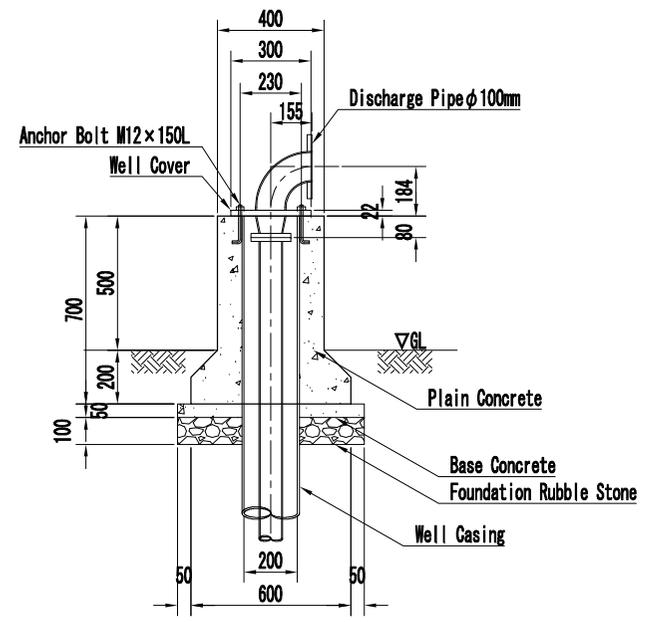
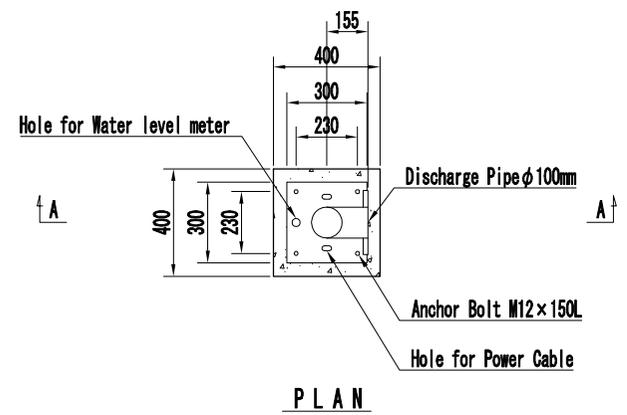
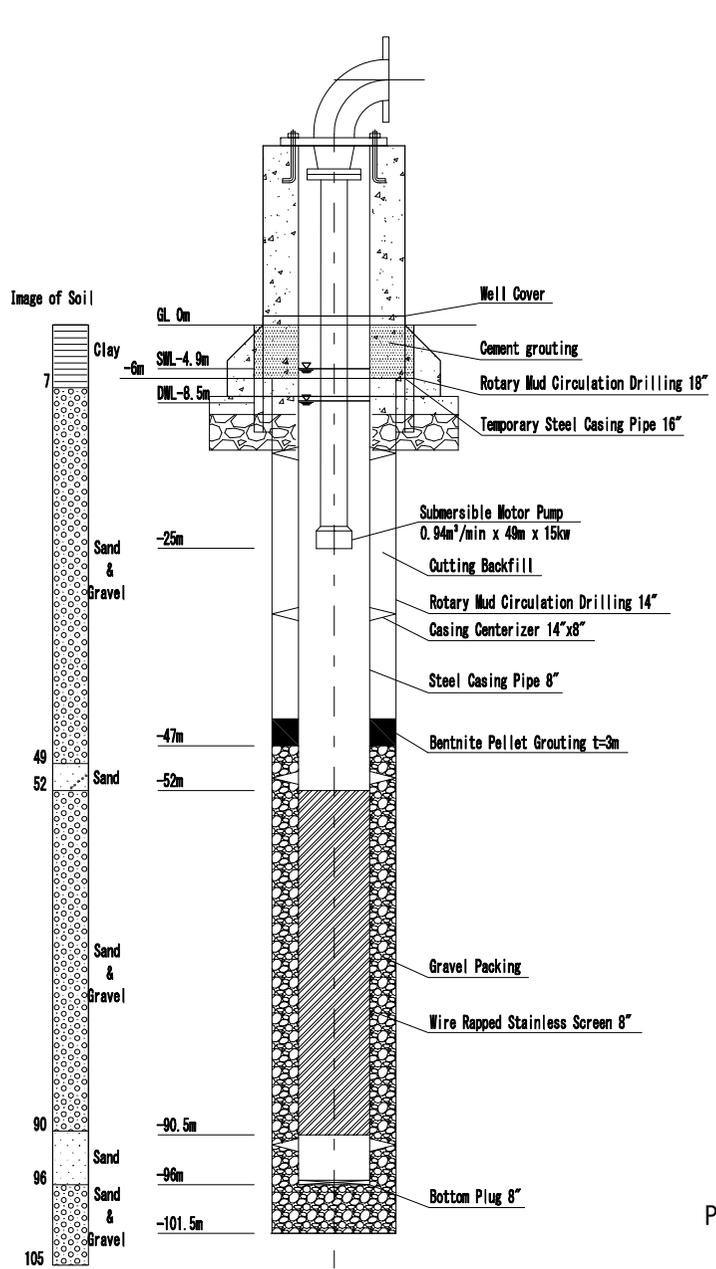


For Pyanji Town North
For Pyanji Town South
For Shakhmat
For Imon Mashrabov

Distribution Main
PVG ϕ 250mm
PVC ϕ 150mm
PVG ϕ 200mm
PVC ϕ 250mm

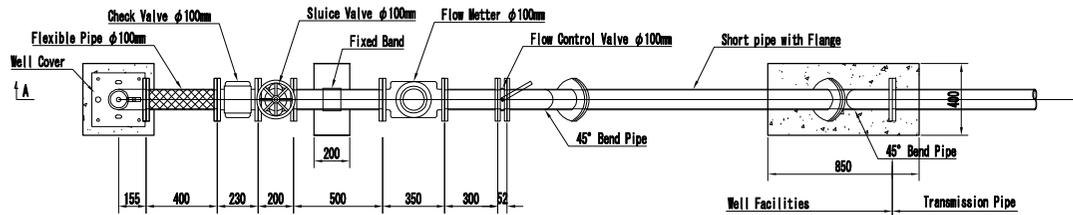


P001 ピアンジ・ボドカナル内施設一般平面図

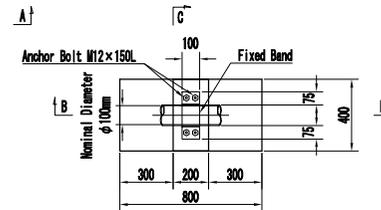


P002 井戸構造、ポンプ設備図

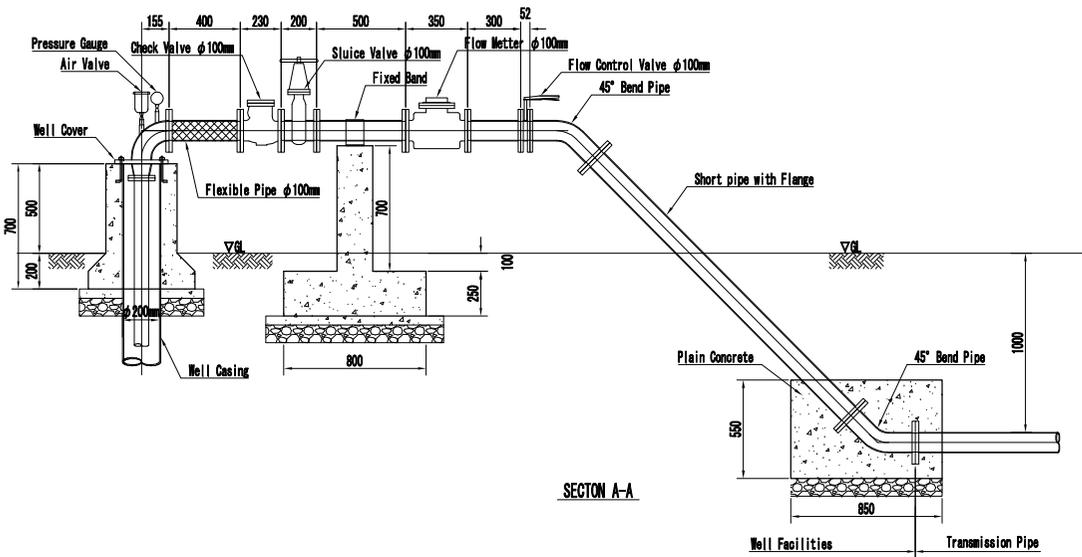
SECTION A-A



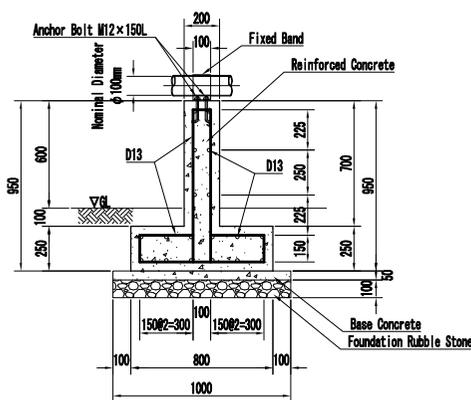
PLAN



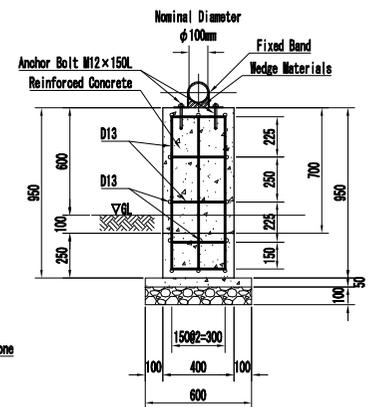
PLAN



SECTION A-A



SECTION B-B

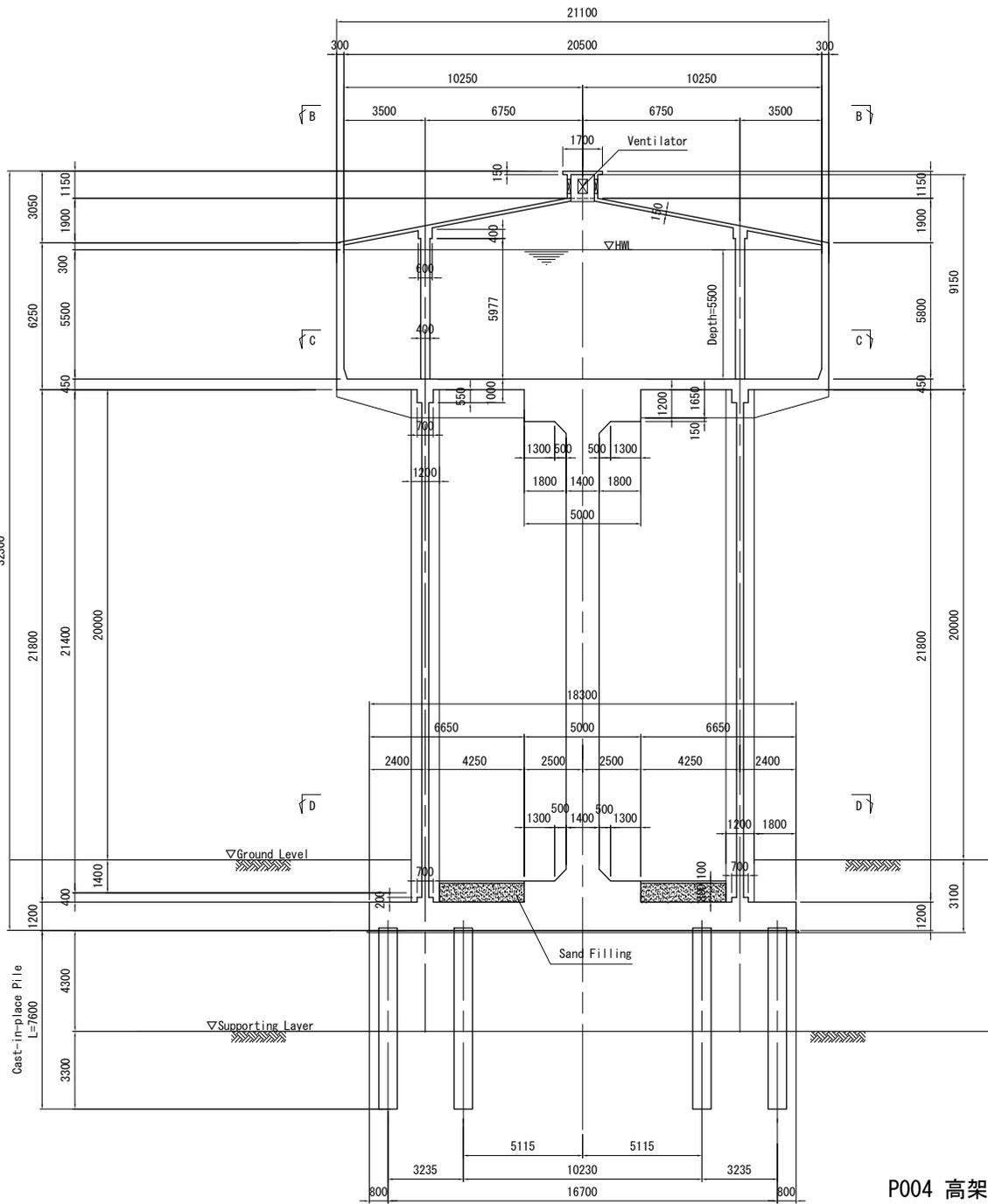


SECTION C-C

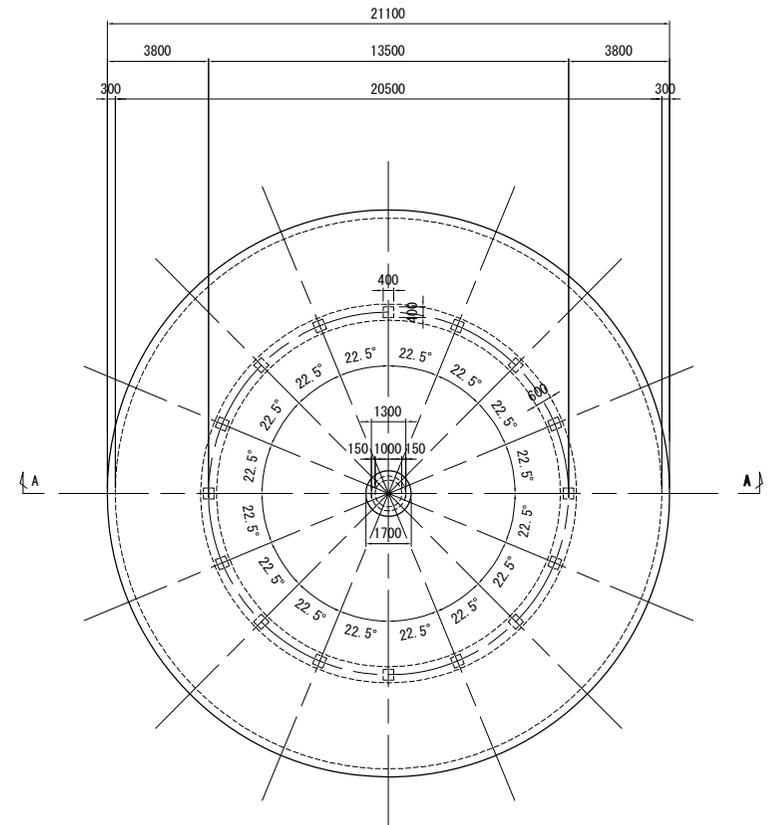
Concrete Cradle

Well Piping and Appurtenant Facilities

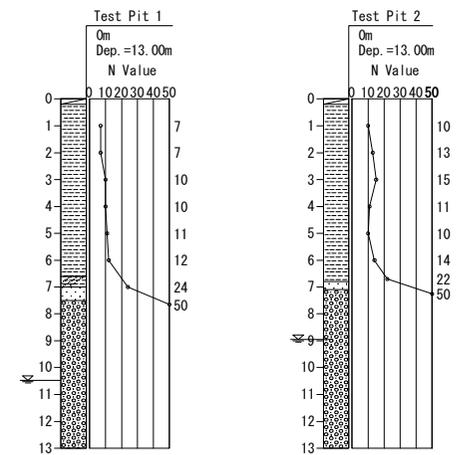
P003 井戸周り配管、設備図



SECTION A-A

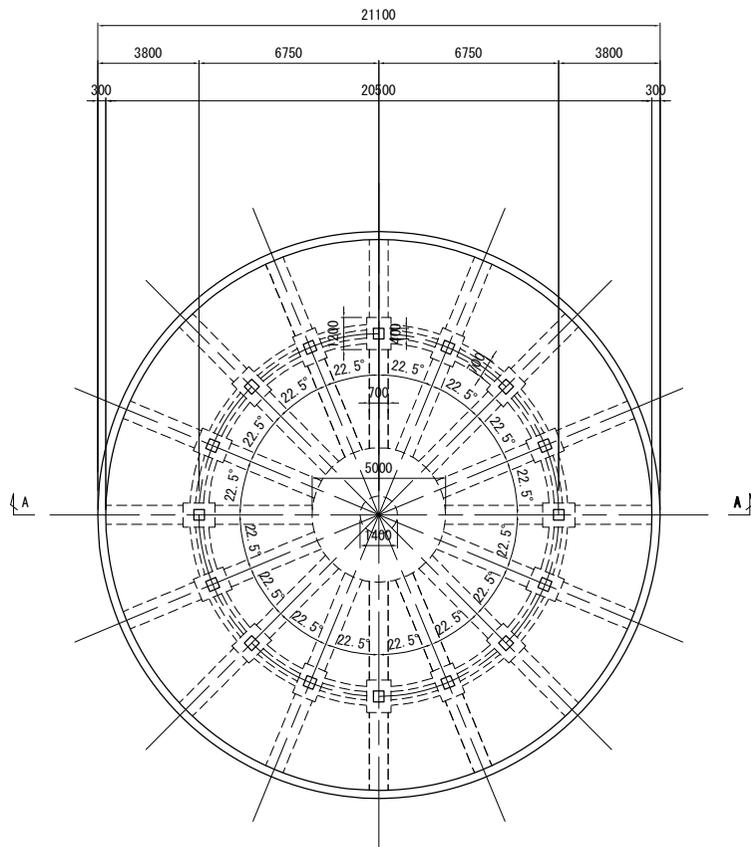


SECTION B-B

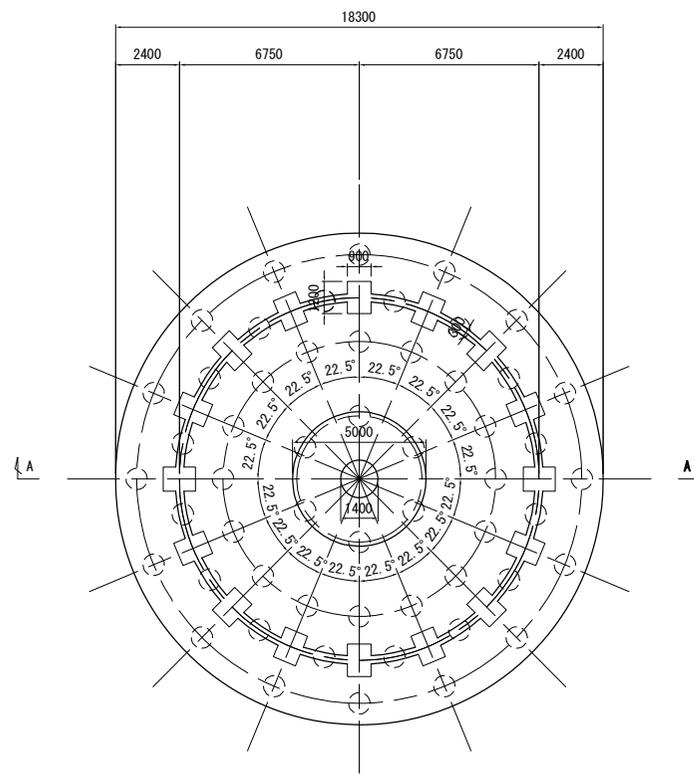


BORING LOG

P004 高架水槽構造図

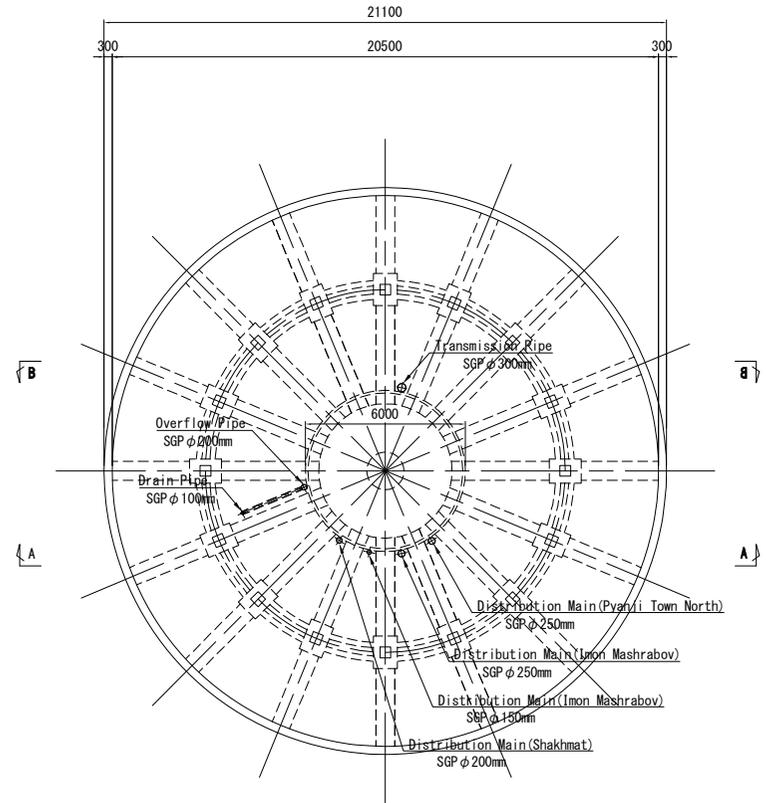
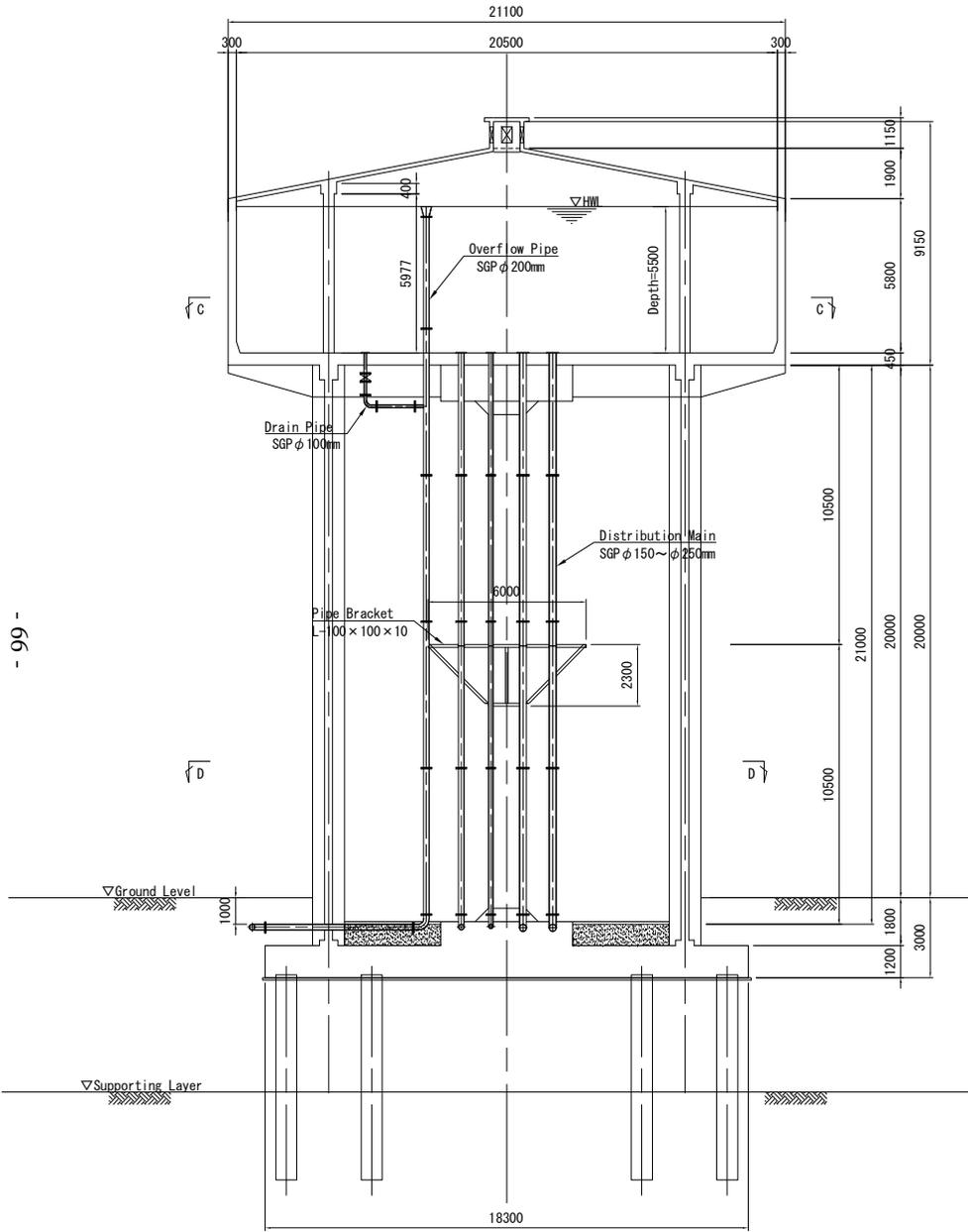


SECTION C-C



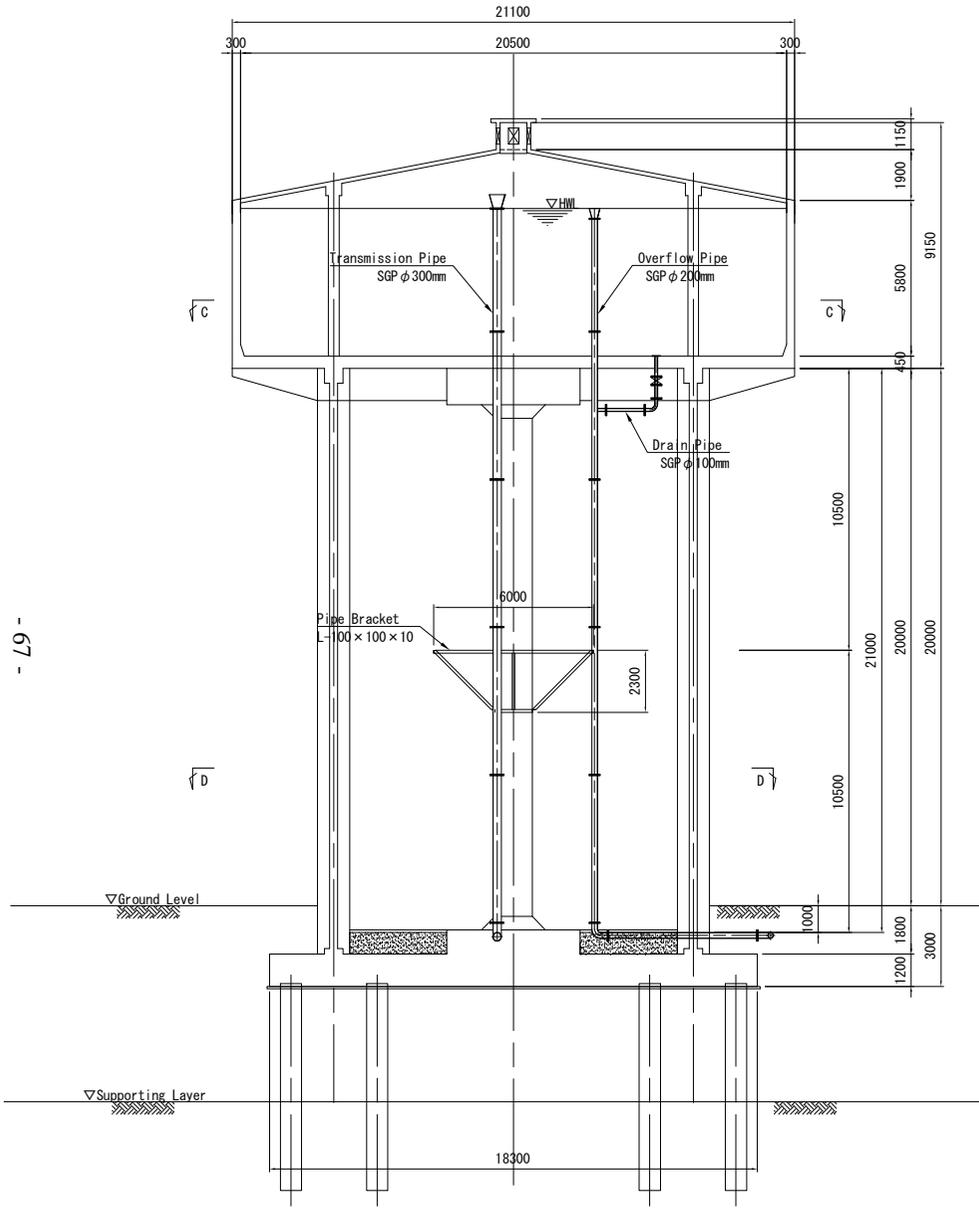
SECTION D-D

P005 高架水槽構造図

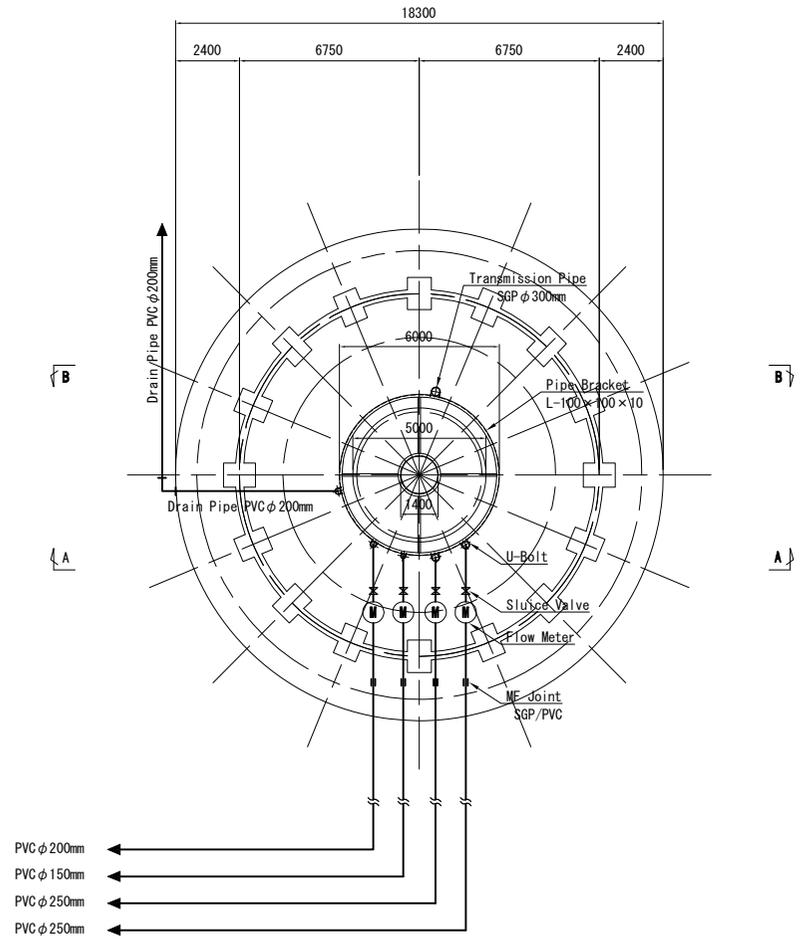


P006 高架水槽配管图

- L9 -

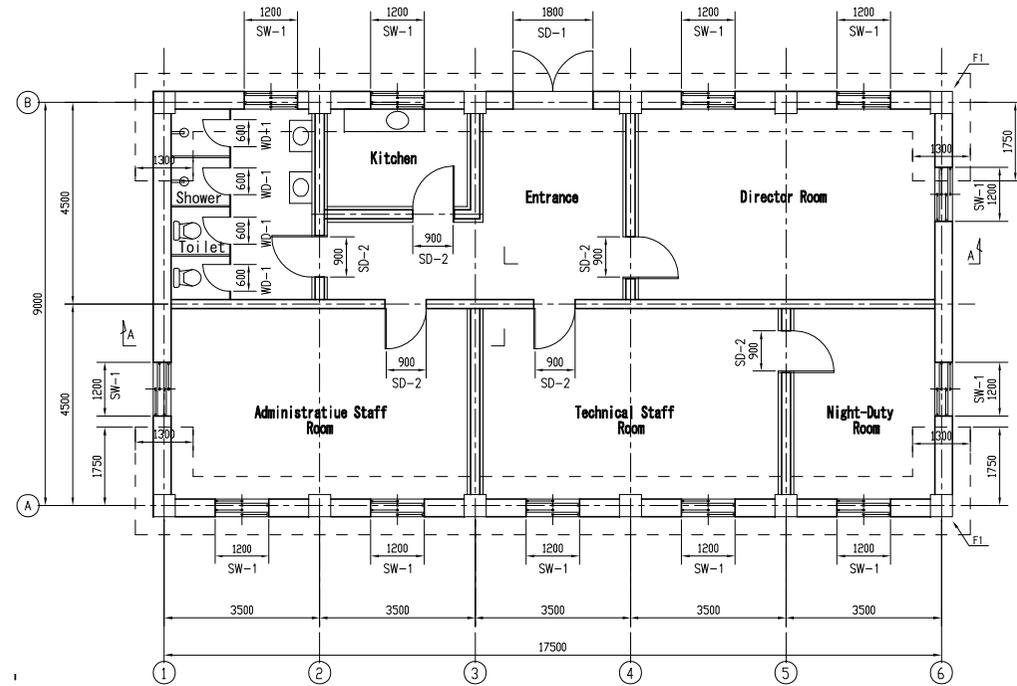


SECTION B-B



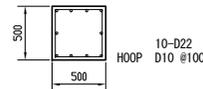
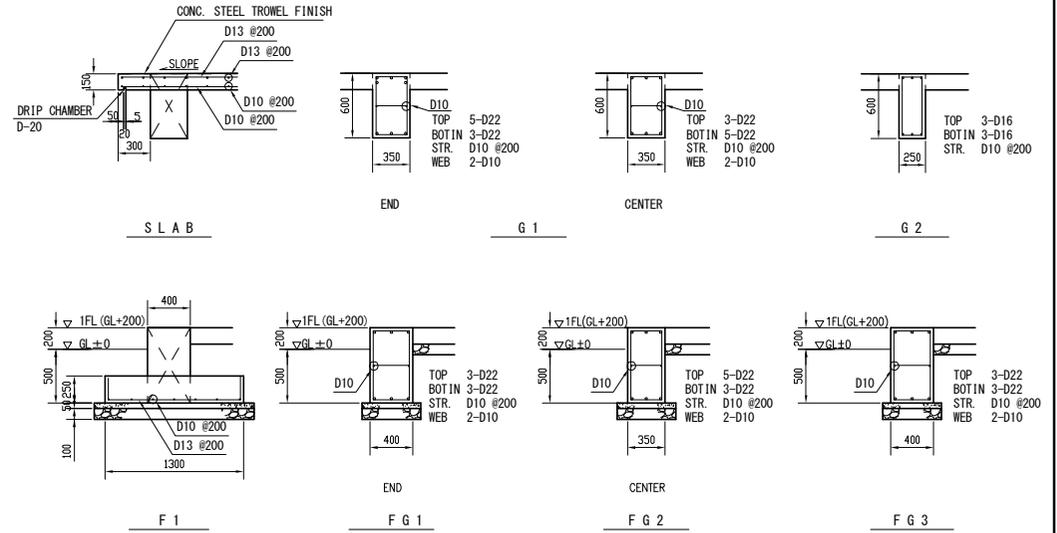
SECTION D-D

P007 高架水槽配管图

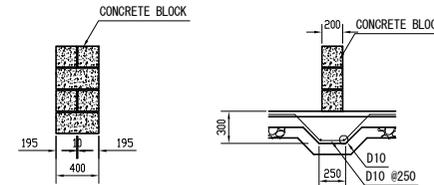


PLAN

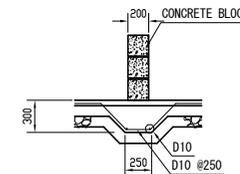
OFFICE



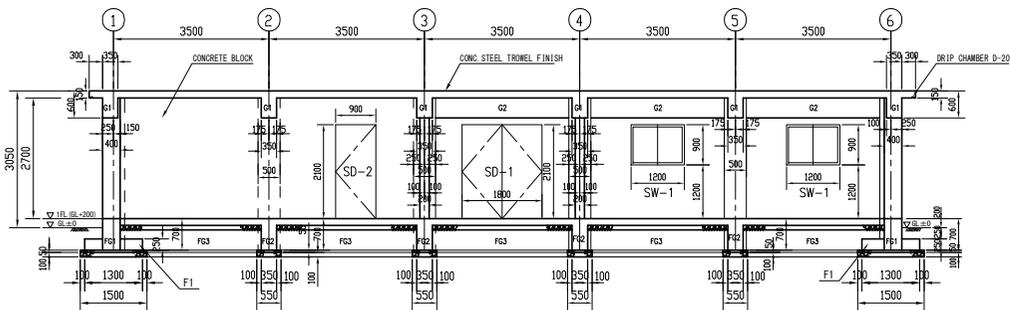
COLUMN



DETAIL OF WALL



DETAIL OF DIVIDER WALL

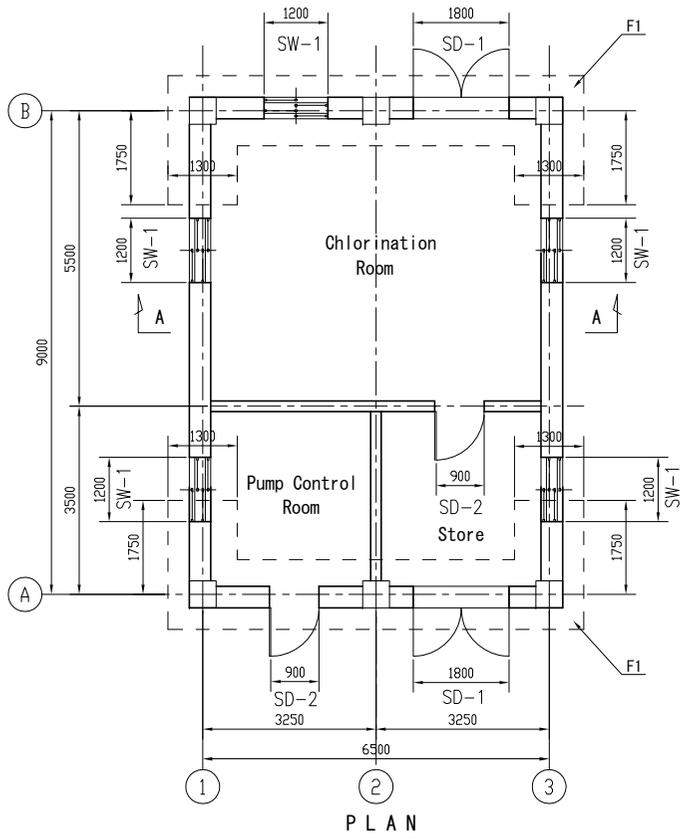


SECTION A-A

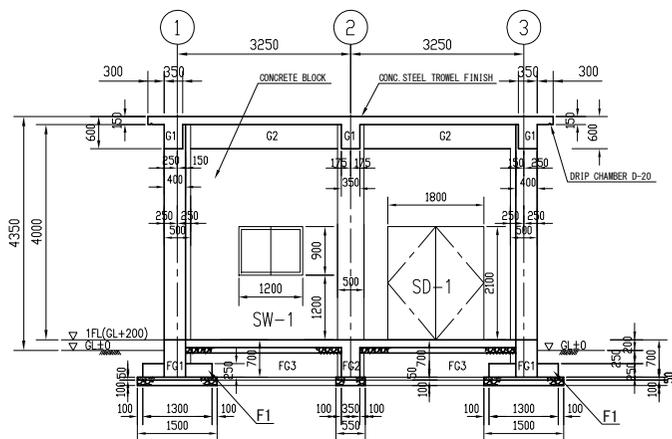
DOOR & WINDOW SCHEDULE

SD-1 DOUBLE DOOR	1,800 × 2,100	: 1
SD-2 SINGLE DOOR	900 × 2,100	: 6
SW-1 SLIDING WINDOW	1,200 × 900	: 12 × 2
WD-1 WOODEN DOOR	600 × 2,100	: 4

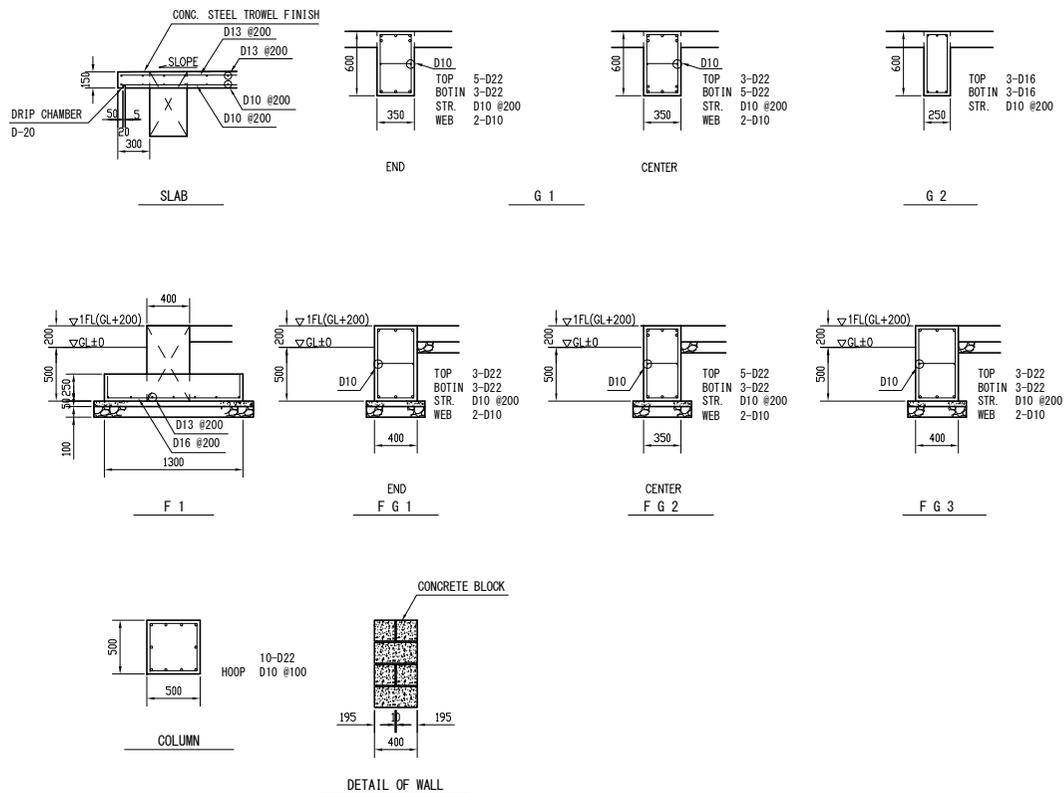
P008 事務所棟建屋図



PLAN



SECTION A-A

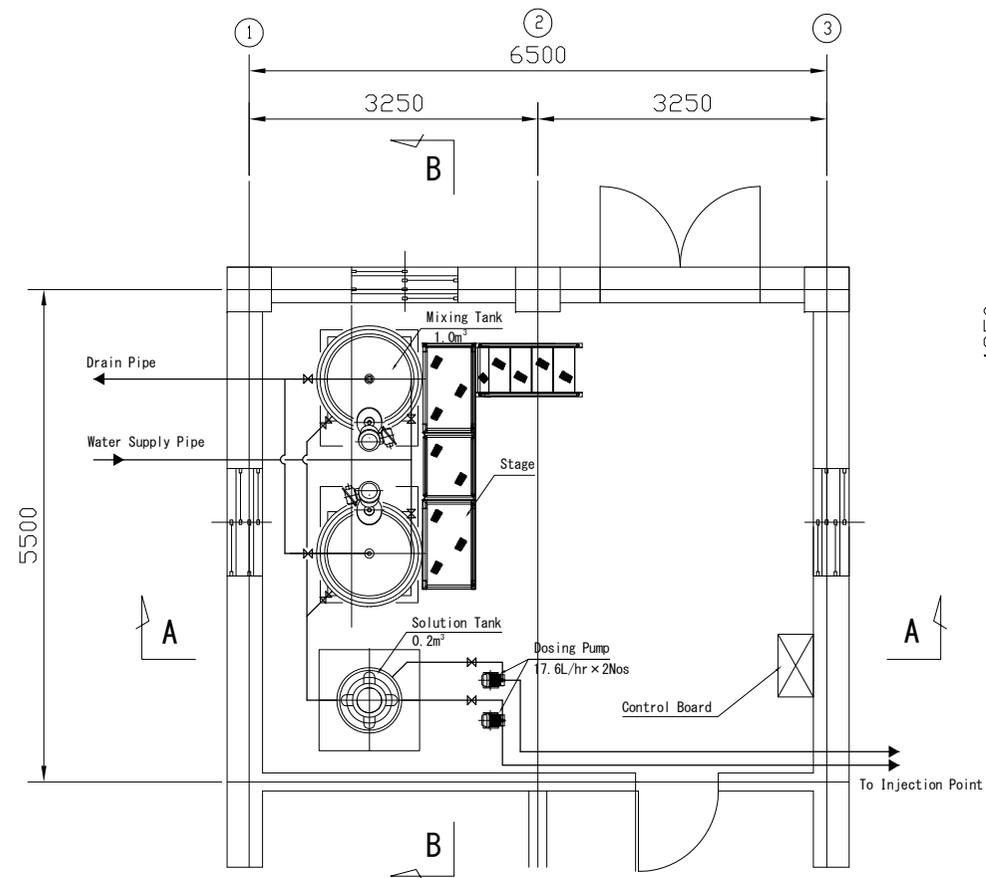


DOOR & WINDOW SCHEDULE

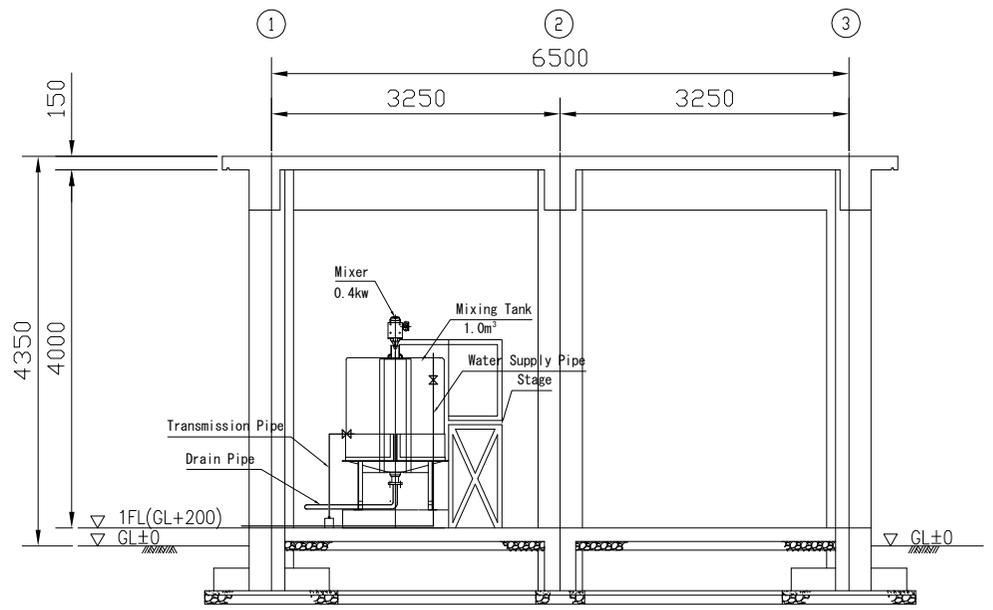
SD-1 DOUBLE DOOR	1,800 × 2,100	: 2
SD-2 SINGLE DOOR	900 × 2,100	: 2
SW-1 SLIDING WINDOW	1,200 × 900	: 5×2

P009 井戸管理棟／消毒設備室建屋図

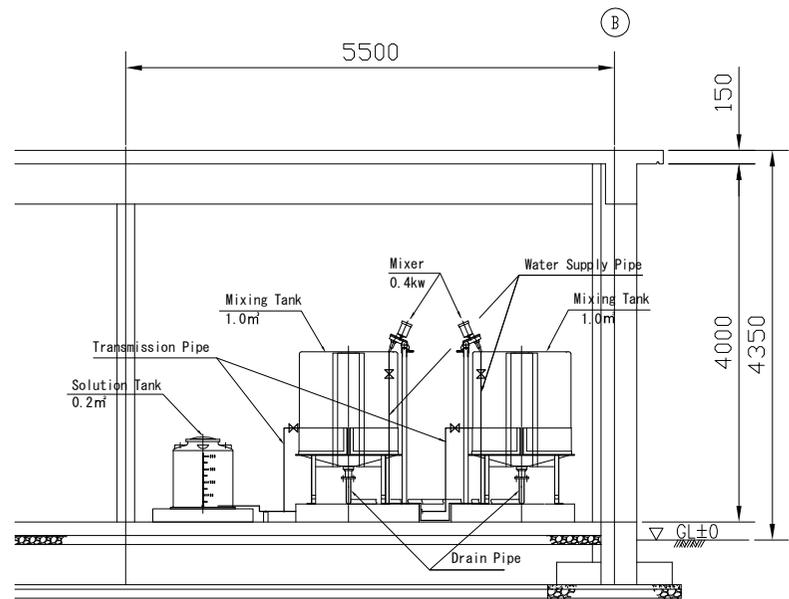
- 70 -



PLAN

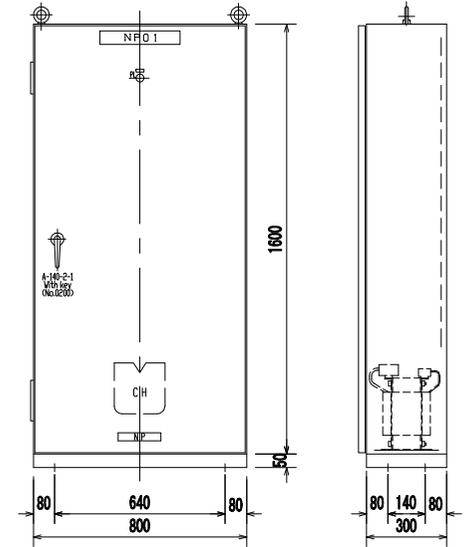
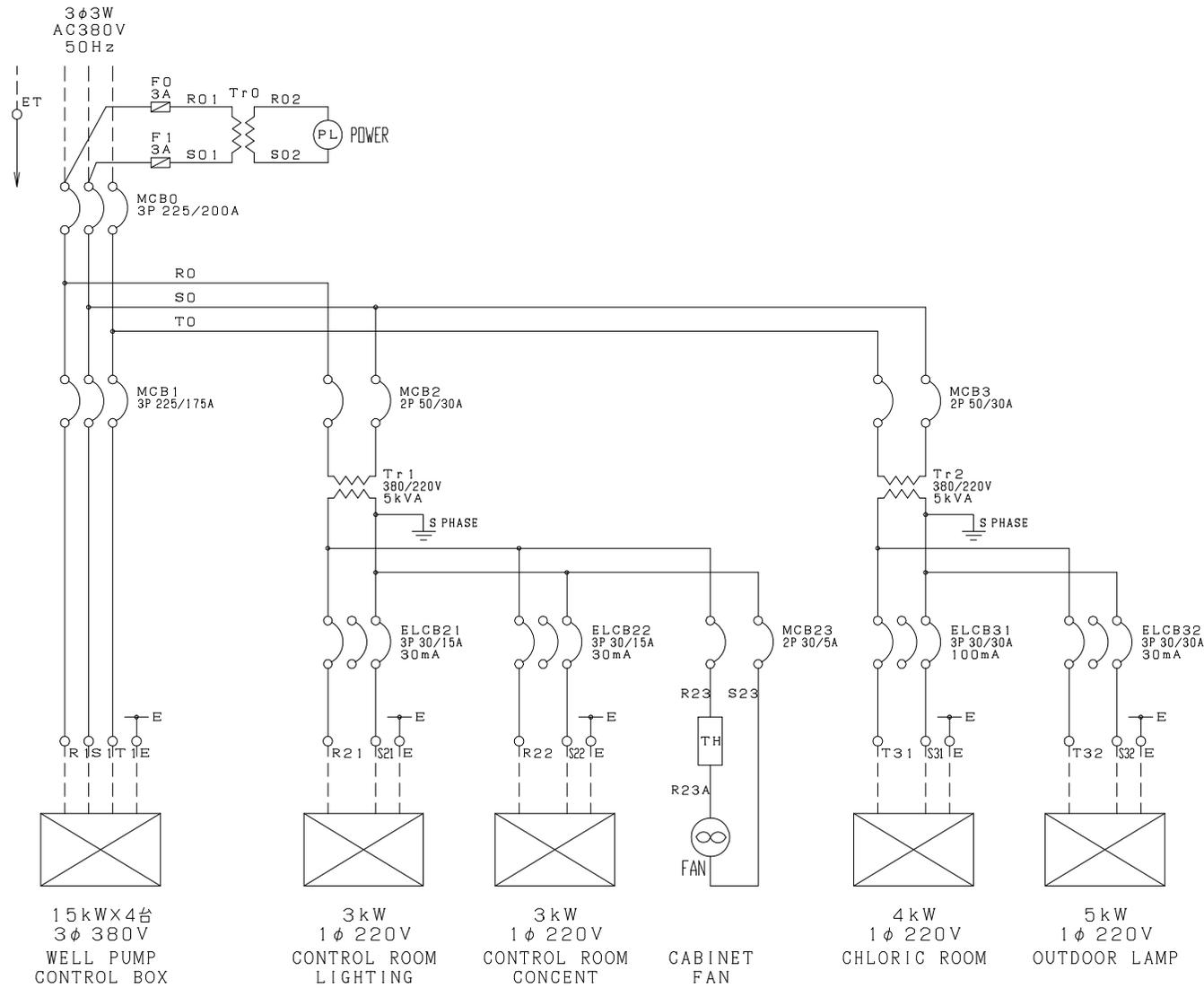


SECTION A-A

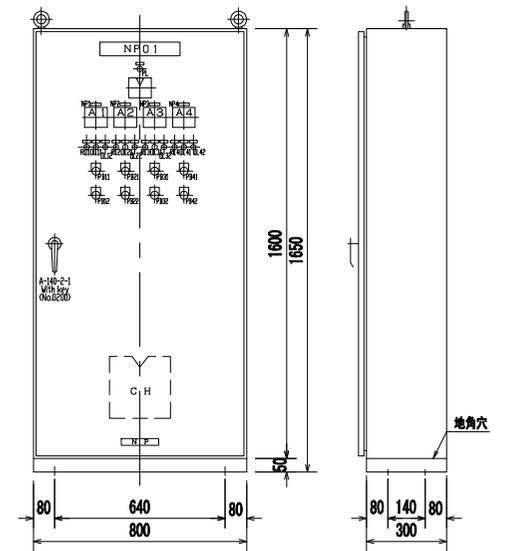


SECTION B-B

P010 塩素溶解注入設備図



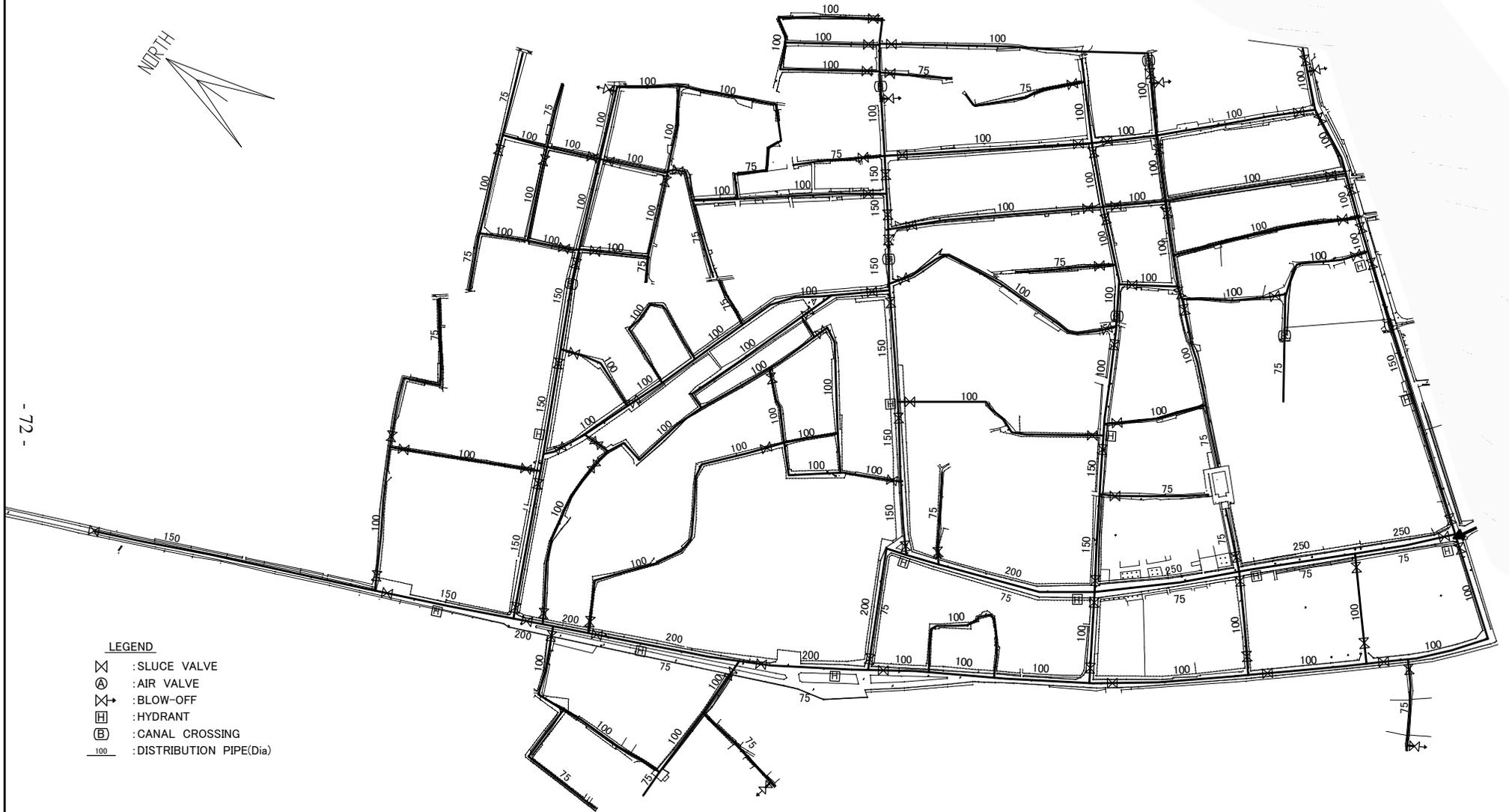
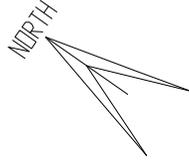
Distribution Panel



Pump Control Panel

P011 ピアンジ・ボドカナル内電気単線結線図

Pyanji Town North



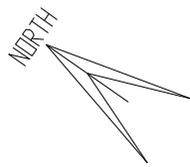
LEGEND

- ⊗ : SLUICE VALVE
- ⊙ : AIR VALVE
- ⊗→ : BLOW-OFF
- ⊠ : HYDRANT
- ⊠ : CANAL CROSSING
- 100 : DISTRIBUTION PIPE(Dia)

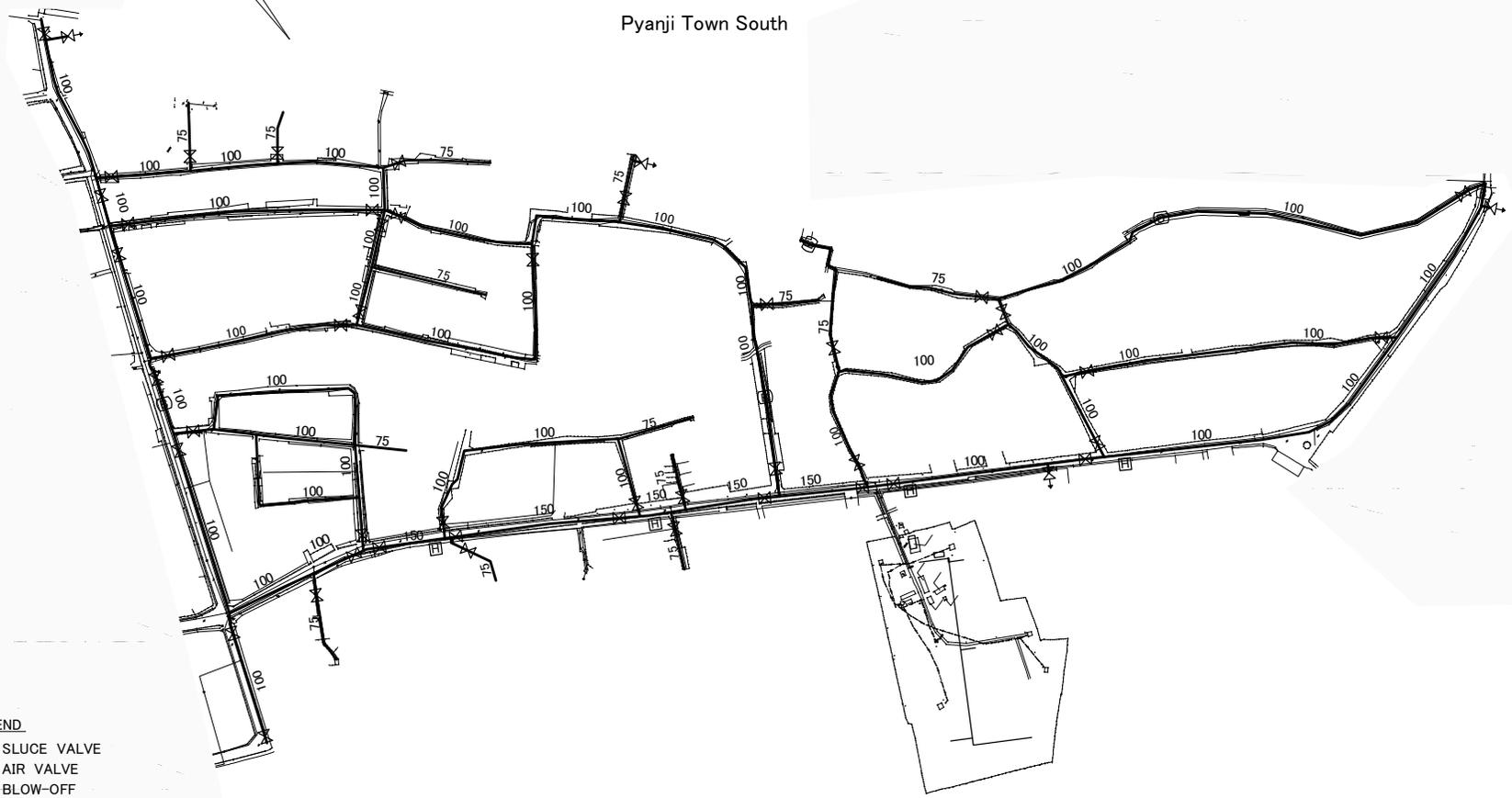
- 72 -



P012 配水管路、付帯設備位置図 (ピアンジ町北部)



Pyanji Town South



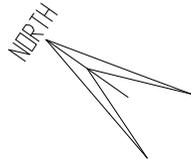
LEGEND

- ⊗ : SLUCE VALVE
- ⊙ : AIR VALVE
- ⊗ : BLOW-OFF
- ⊠ : HYDRANT
- ⊕ : CANAL CROSSING
- 100 : DISTRIBUTION PIPE(Dia)

- 73 -



P013 配水管路、付帯設備位置図 (ピアンジ町南部)



Shakhmat



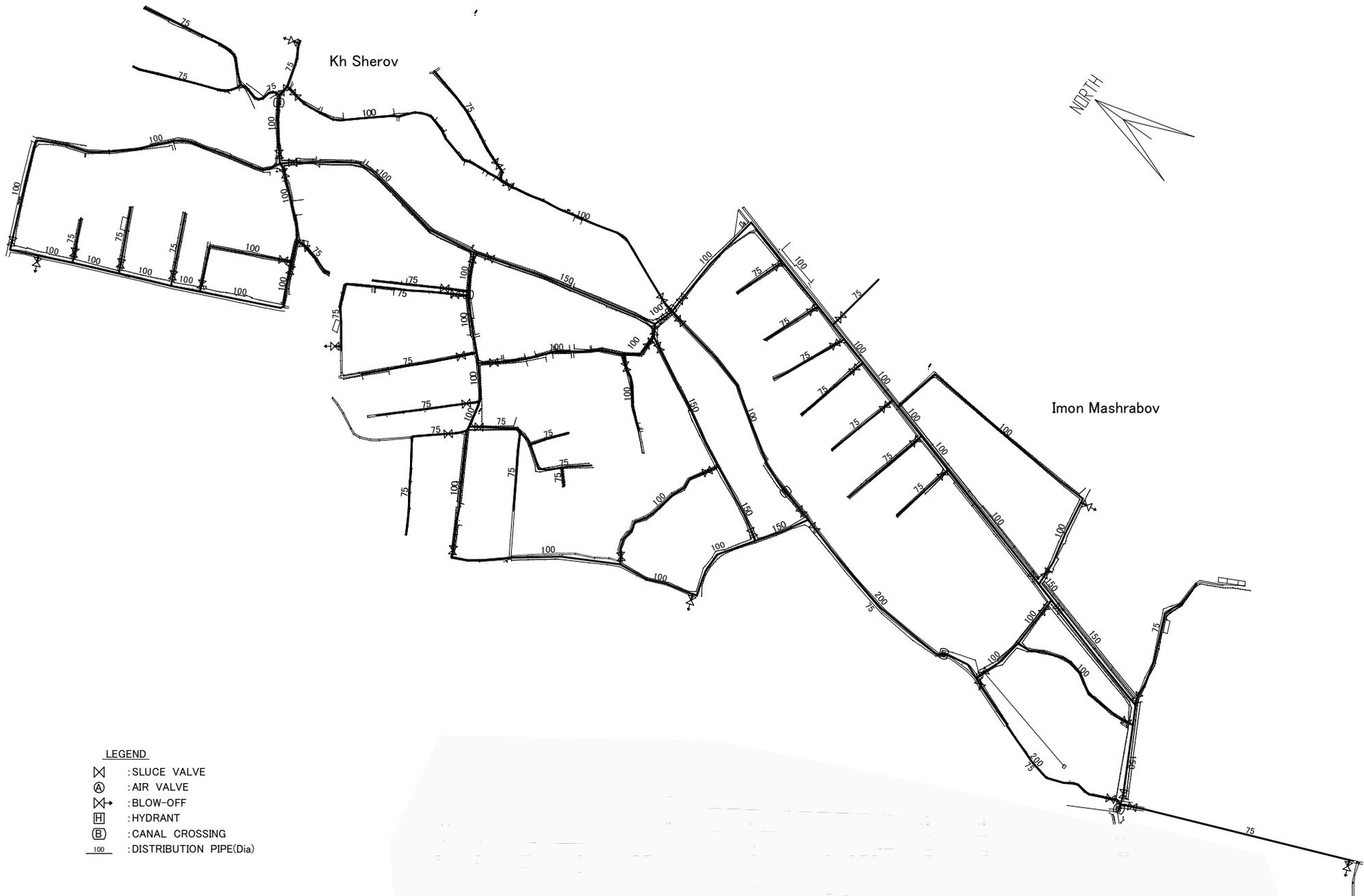
- 74 -

LEGEND

- ⊗ : SLUCE VALVE
- ⊙ : AIR VALVE
- ⊗→ : BLOW-OFF
- ⊞ : HYDRANT
- ⊞ : CANAL CROSSING
- 100 : DISTRIBUTION PIPE(Dia)



P014 配水管路、付帯設備位置図 (シャクマツ村)



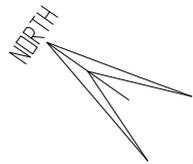
- 75 -

LEGEND

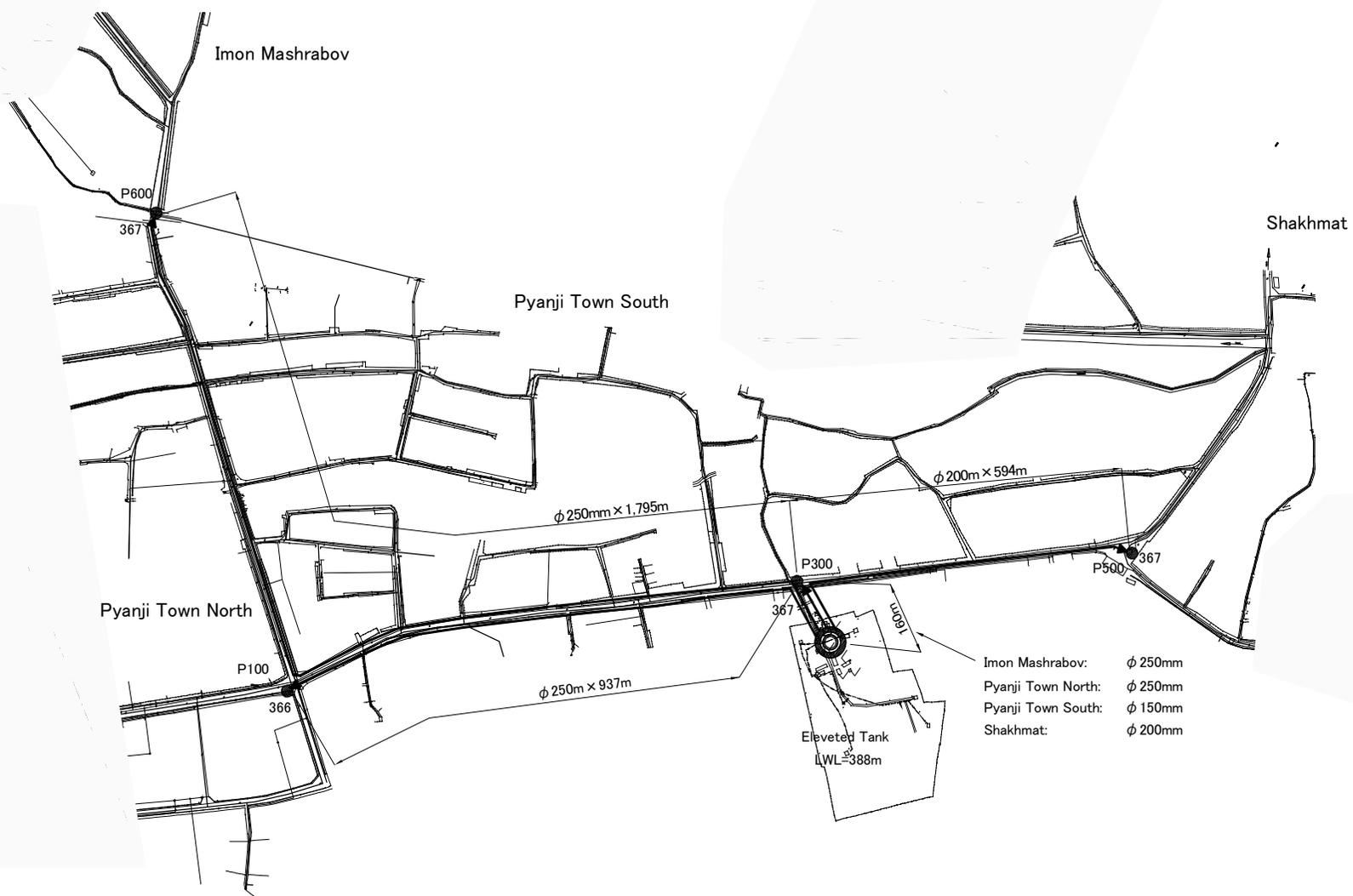
- ⊗ : SLUICE VALVE
- ⊙ : AIR VALVE
- ⊗ : BLOW-OFF
- ⊠ : HYDRANT
- ⊕ : CANAL CROSSING
- 100 : DISTRIBUTION PIPE(Dia)



P015 配水管路、付帯設備位置図 (イモン・マシュラボフ村)

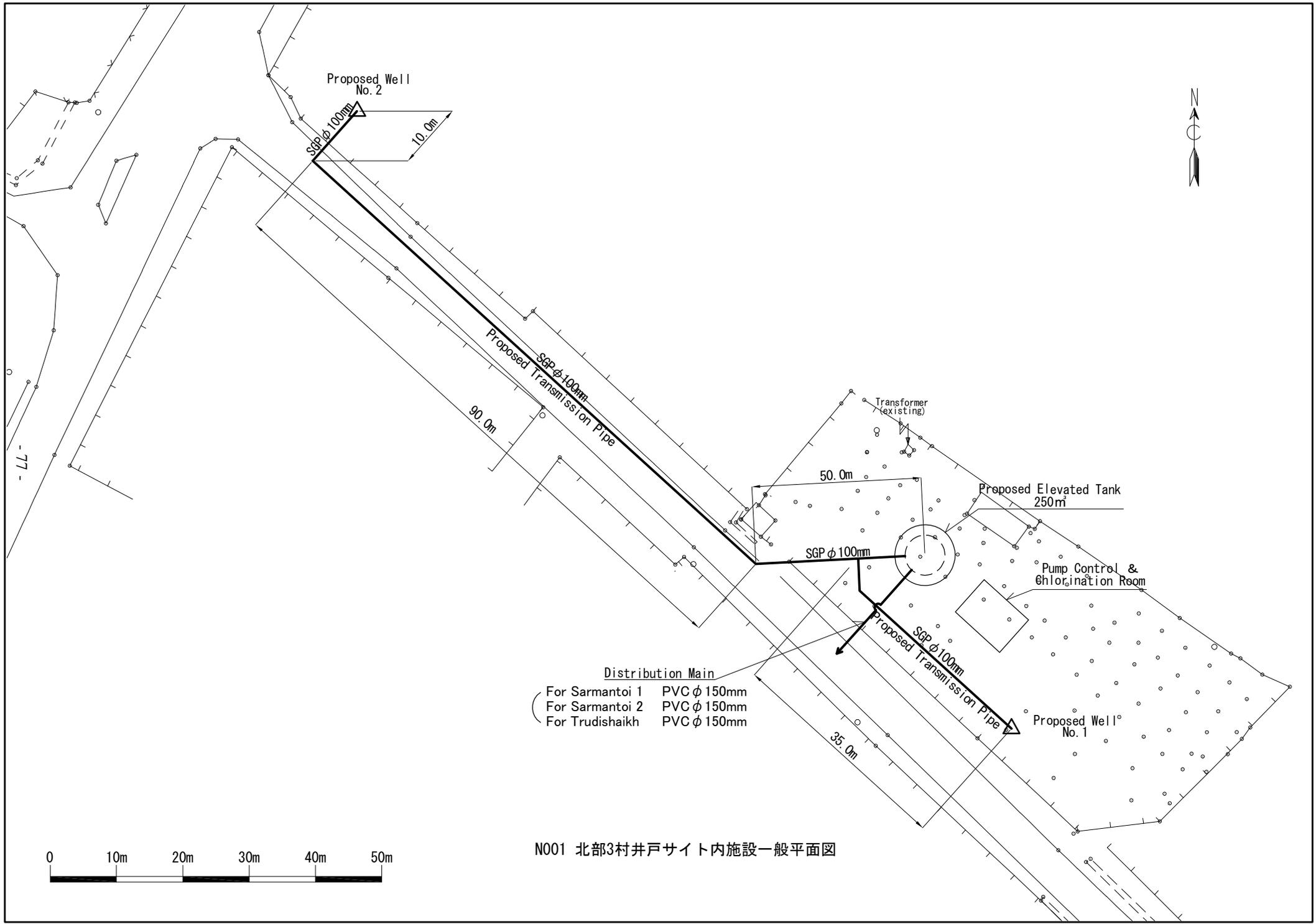


- 76 -

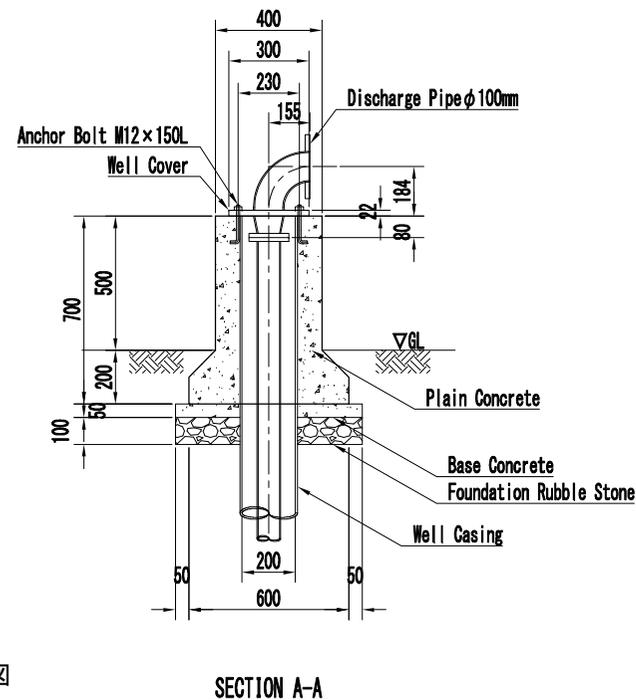
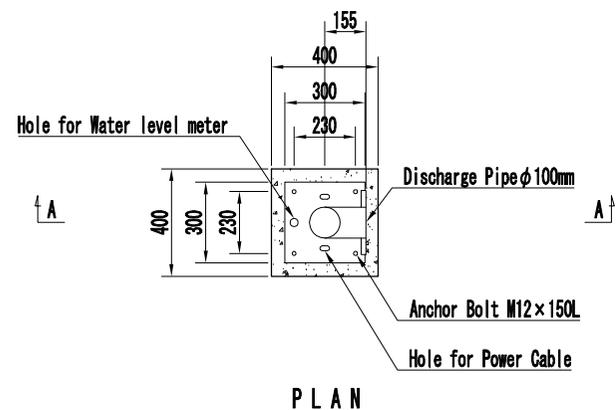
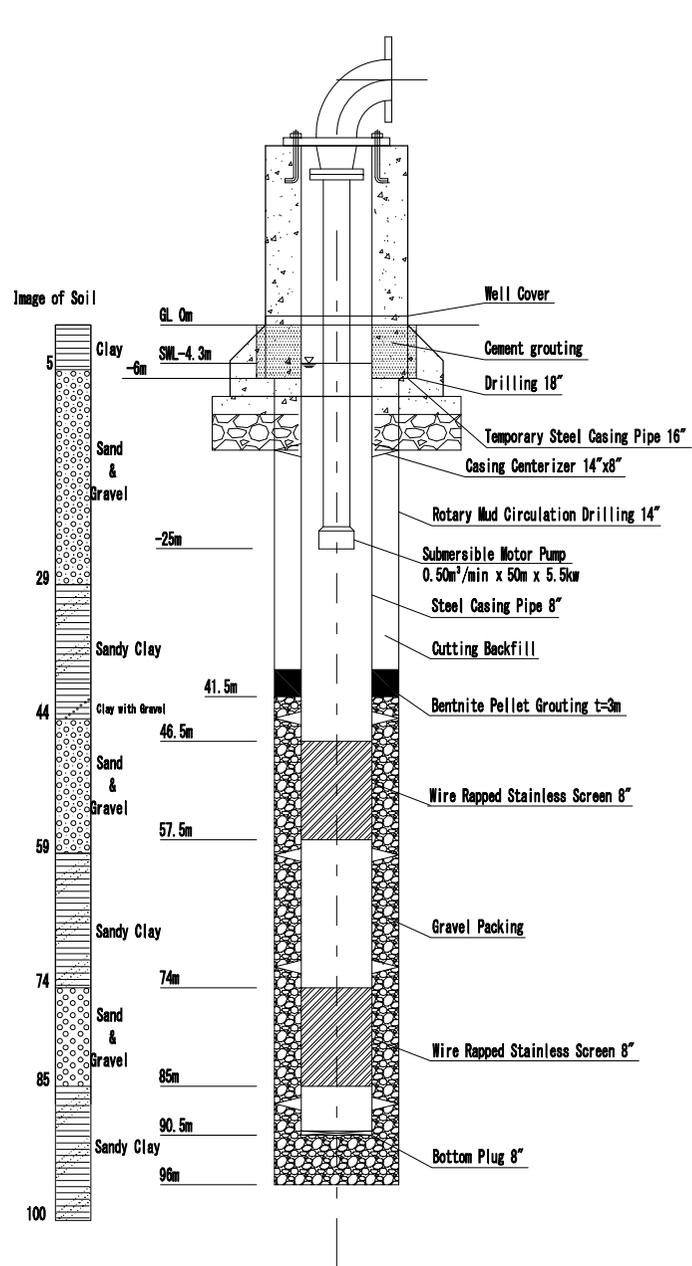


- Imon Mashrabov: $\phi 250\text{mm}$
- Pyanji Town North: $\phi 250\text{mm}$
- Pyanji Town South: $\phi 150\text{mm}$
- Shakhmat: $\phi 200\text{mm}$

P016 配水幹線管路図

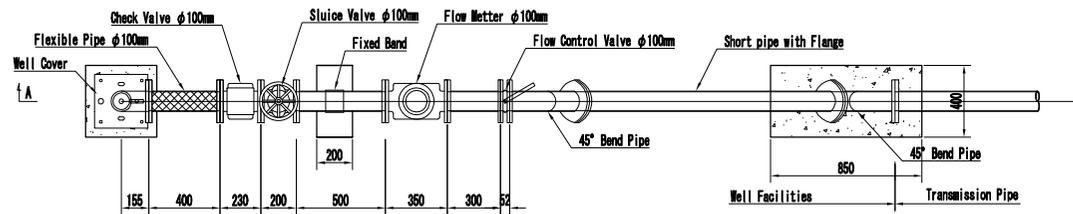


N001 北部3村井戸サイト内施設一般平面図

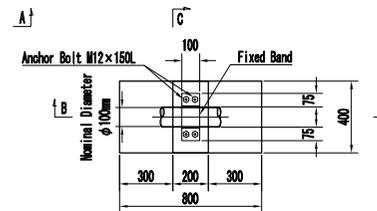


N002 井戸構造、ポンプ設備図

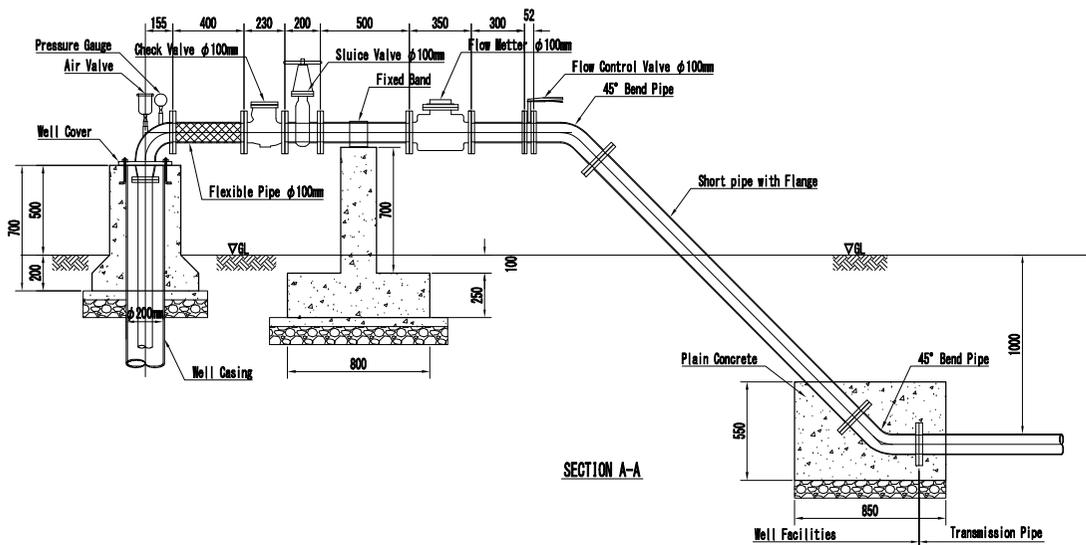
SECTION A-A



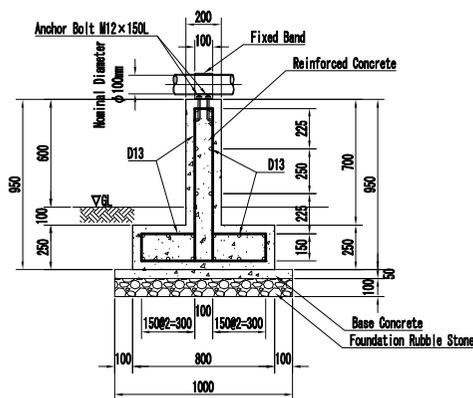
PLAN



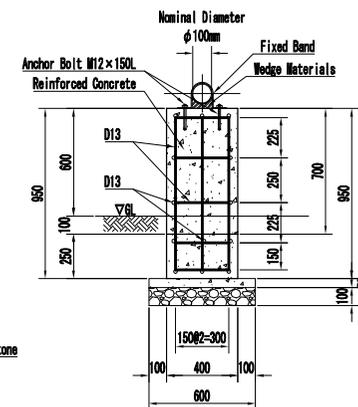
PLAN



SECTION A-A



SECTION B-B

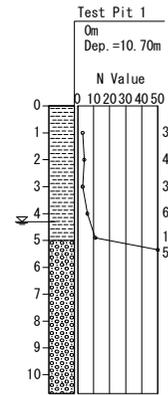
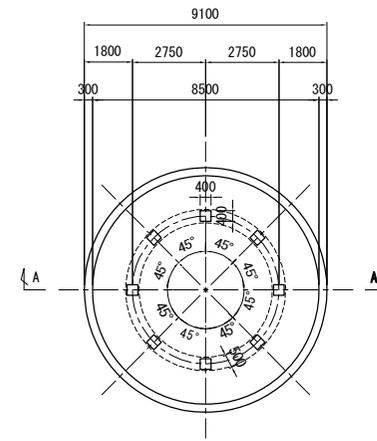
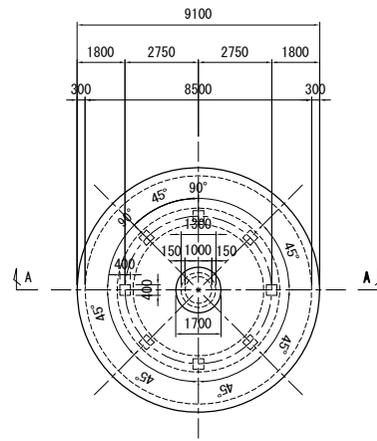
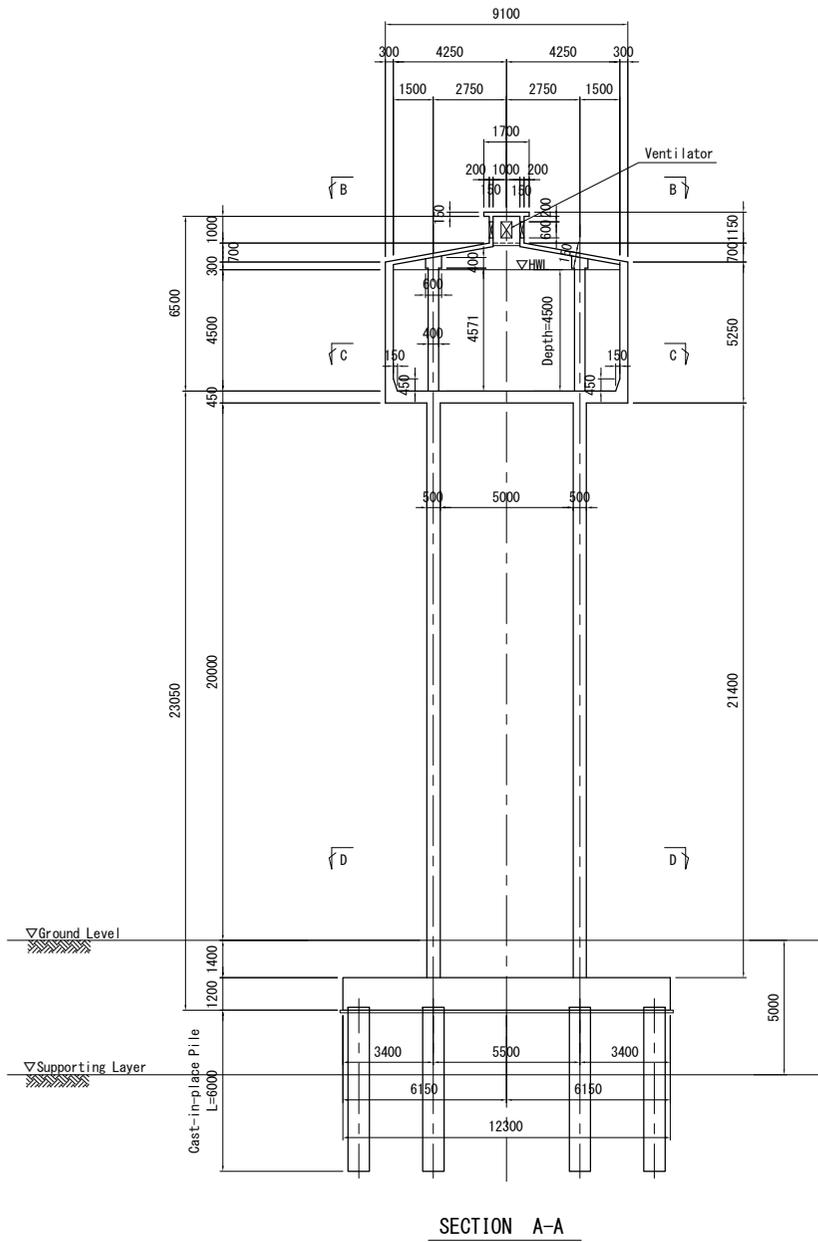


SECTION C-C

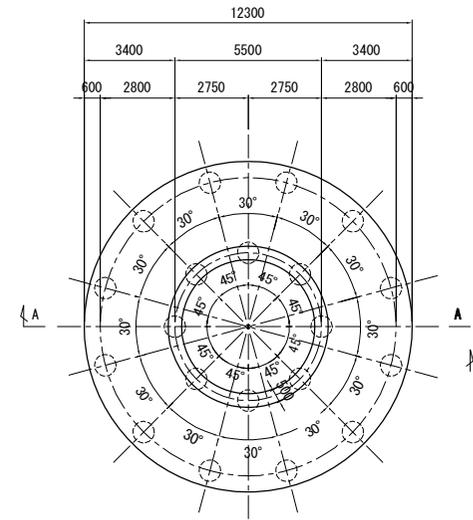
Concrete Cradle

Well Piping and Appurtenant Facilities

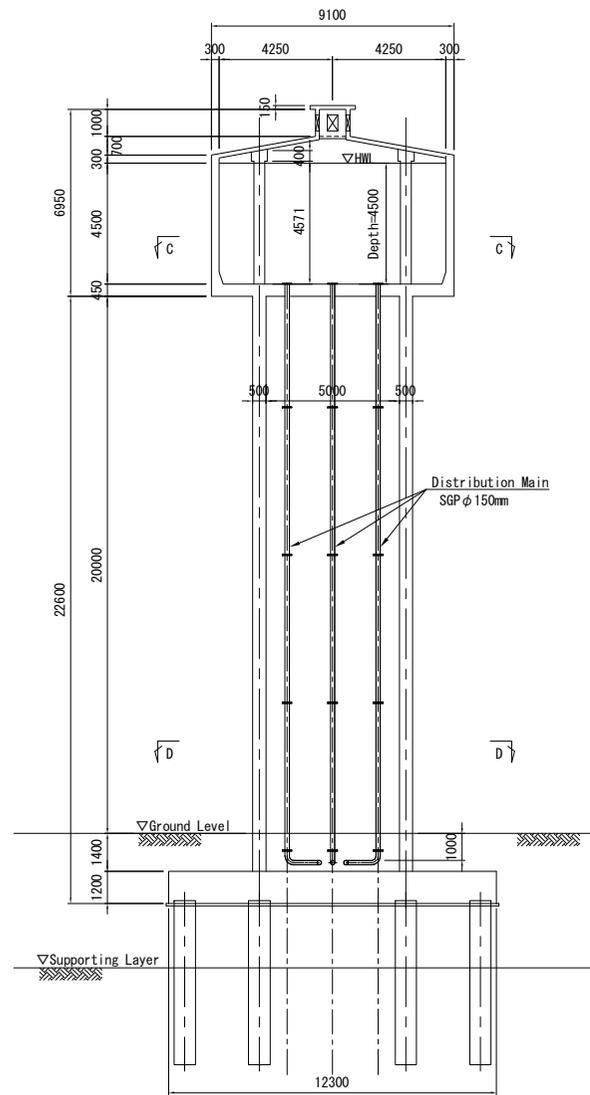
N003 井戸周り配管、設備図



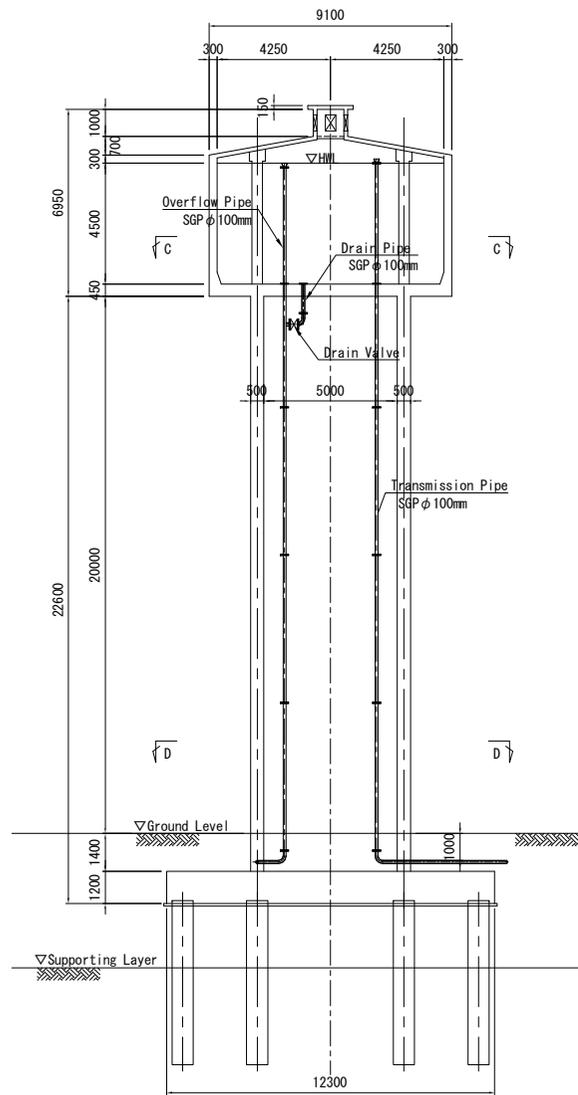
BORING LOG



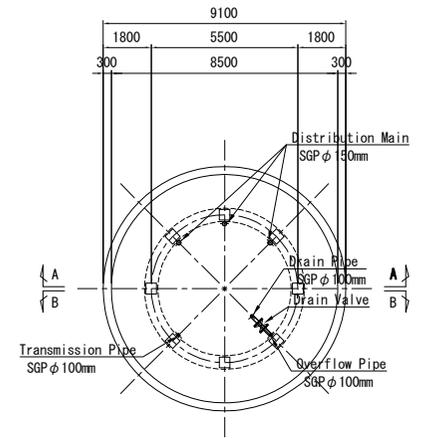
N004 高架水槽構造図



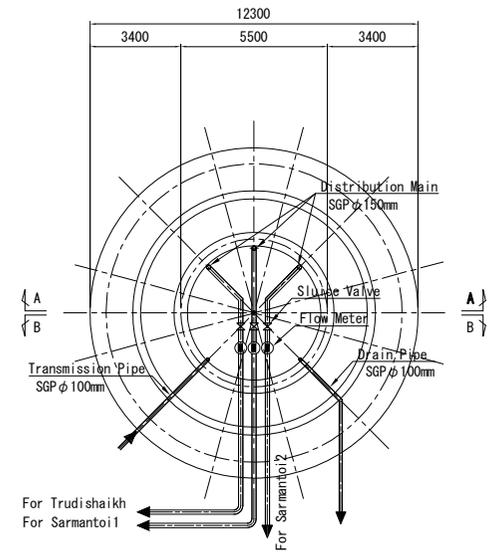
SECTION A-A



SECTION B-B

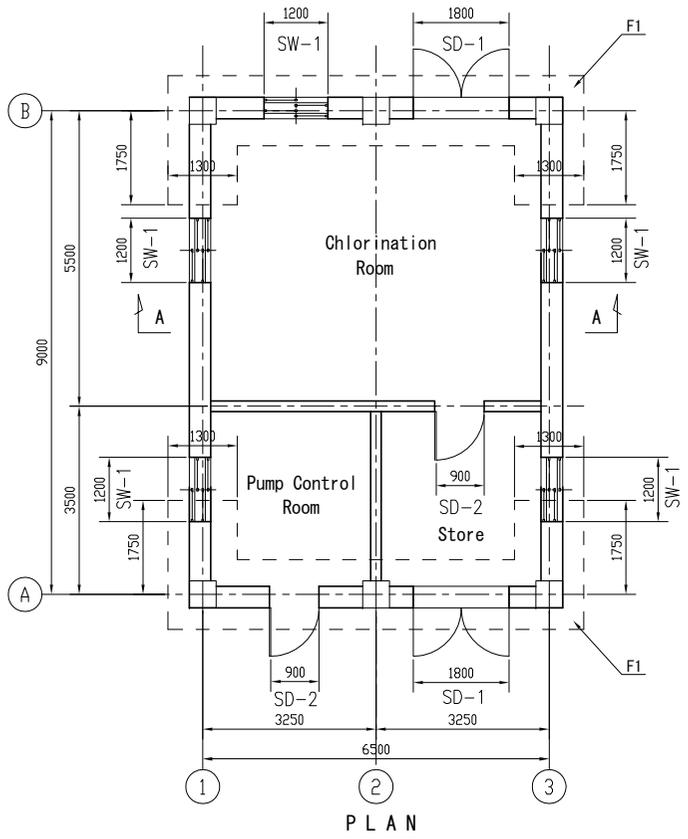


SECTION C-C

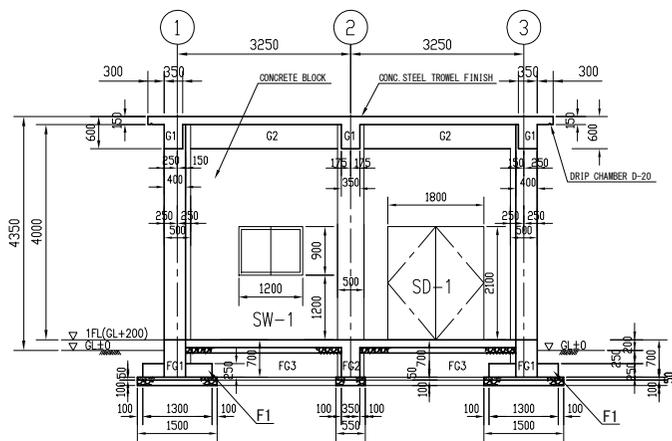


SECTION D-D

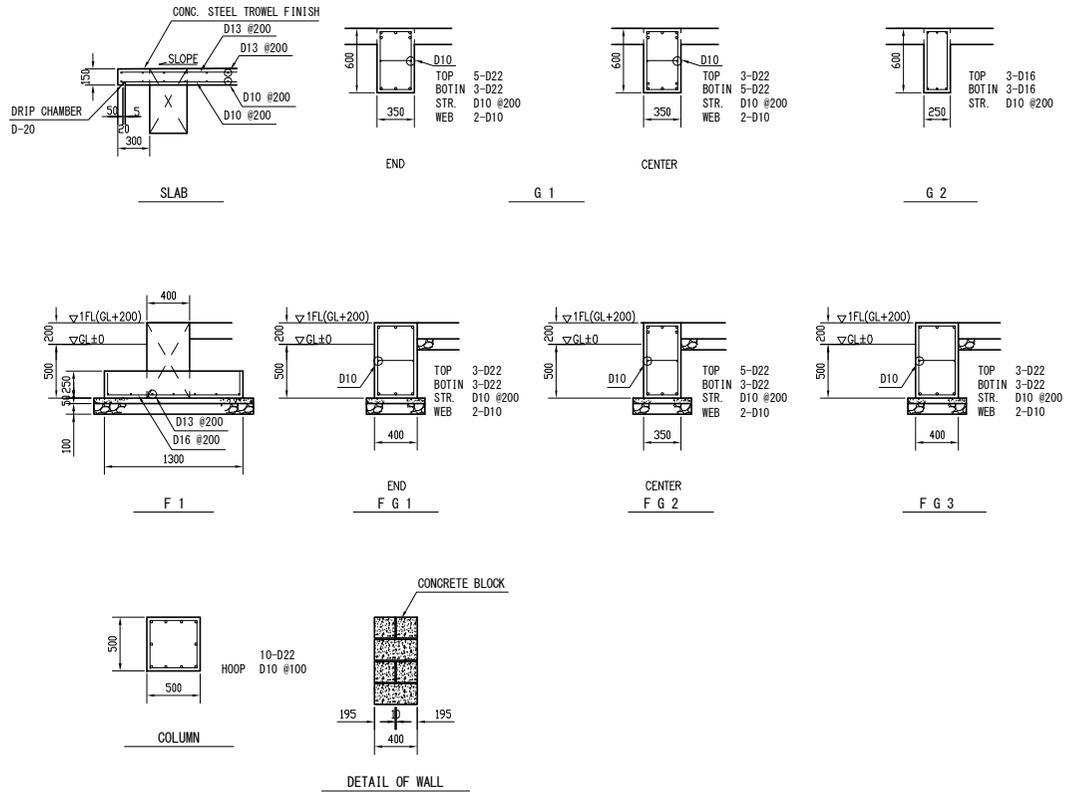
N005 高架水槽配管图



PLAN



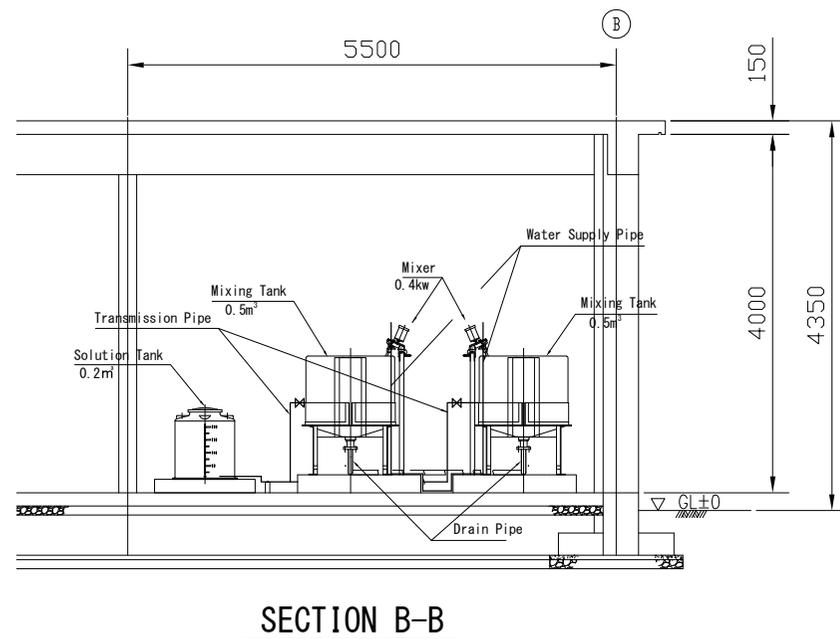
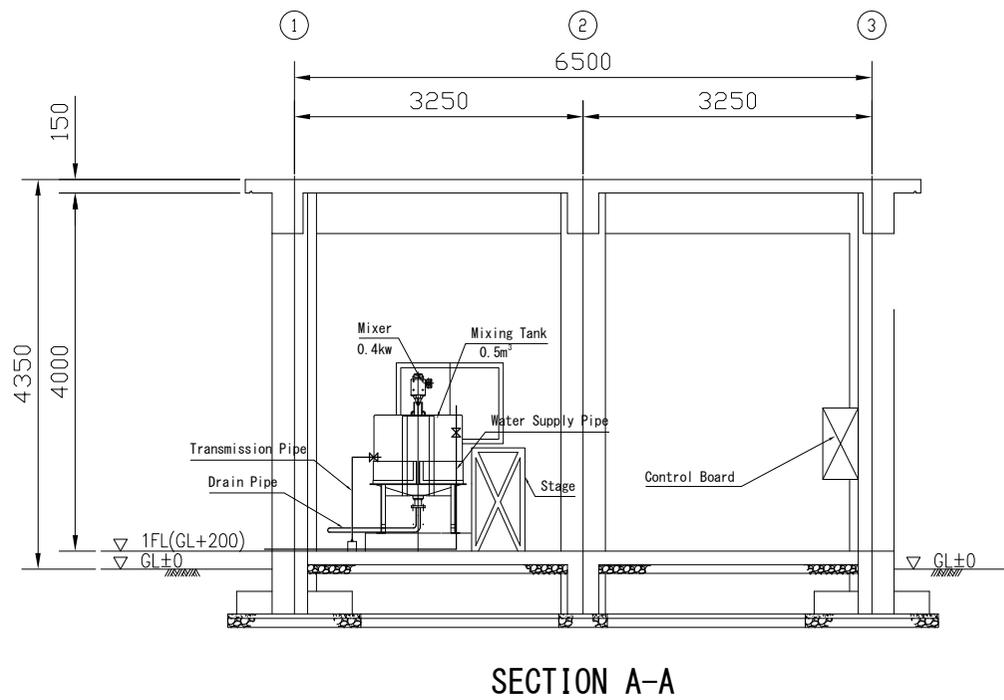
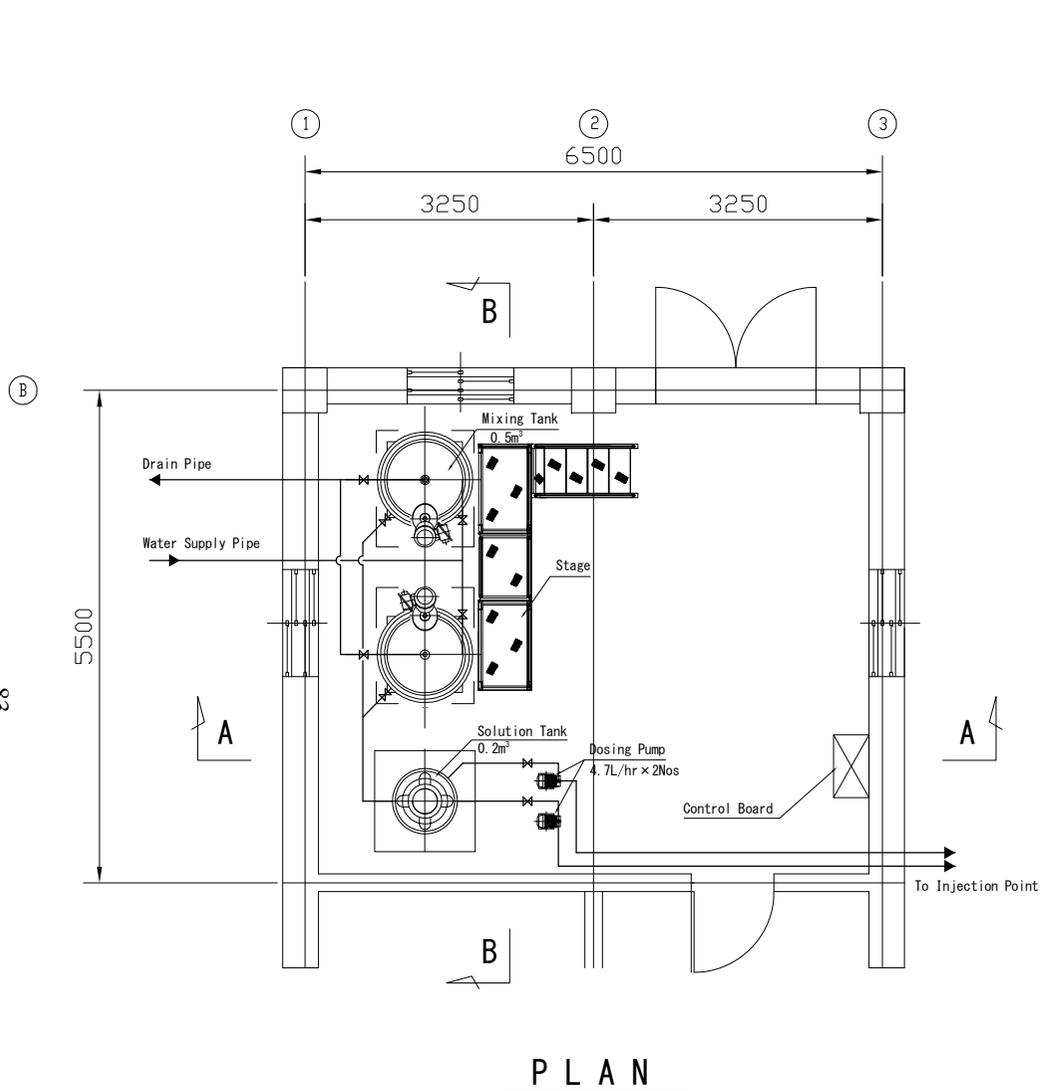
SECTION A-A



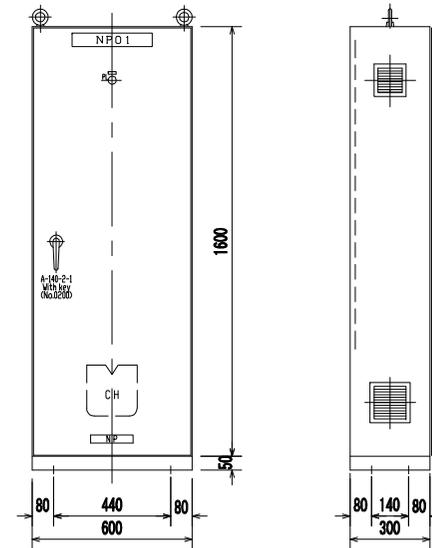
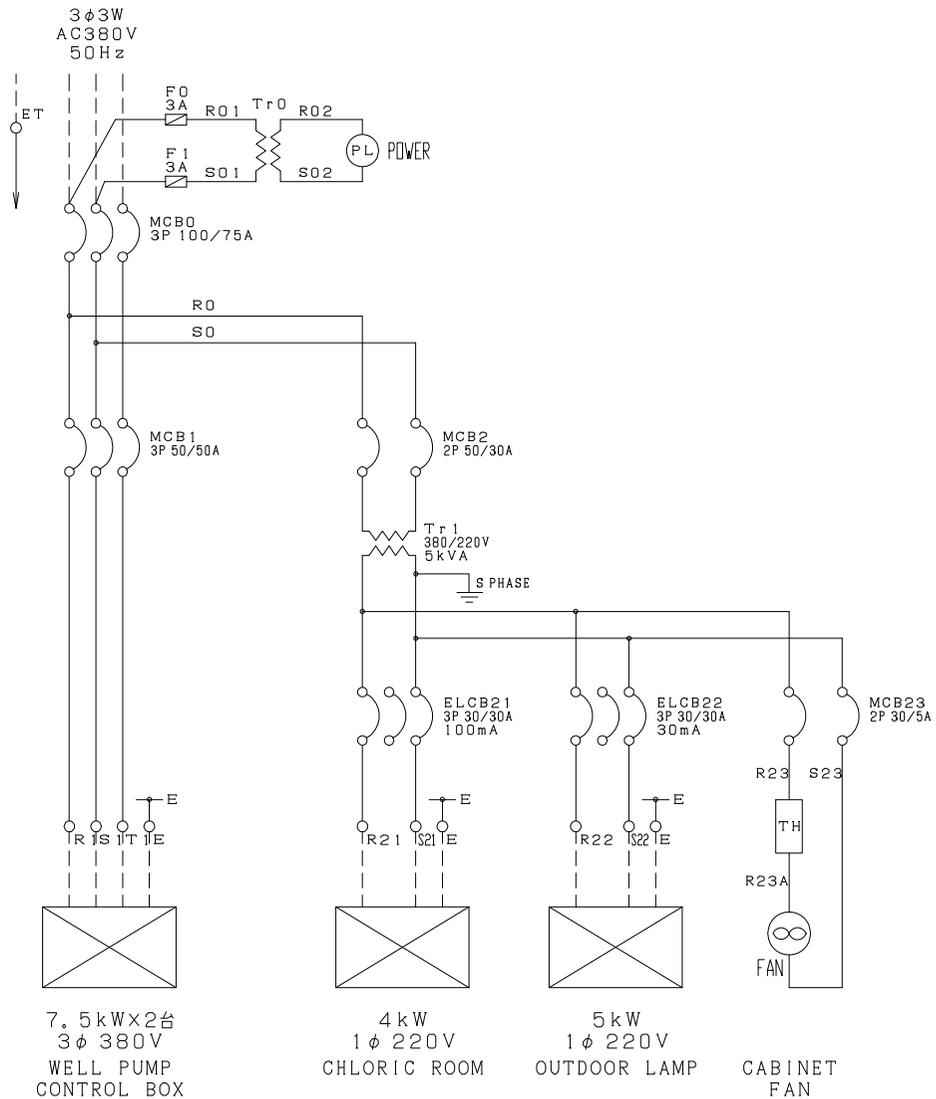
DOOR & WINDOW SCHEDULE

SD-1 DOUBLE DOOR	1,800 × 2,100	: 2
SD-2 SINGLE DOOR	900 × 2,100	: 2
SW-1 SLIDING WINDOW	1,200 × 900	: 5 × 2

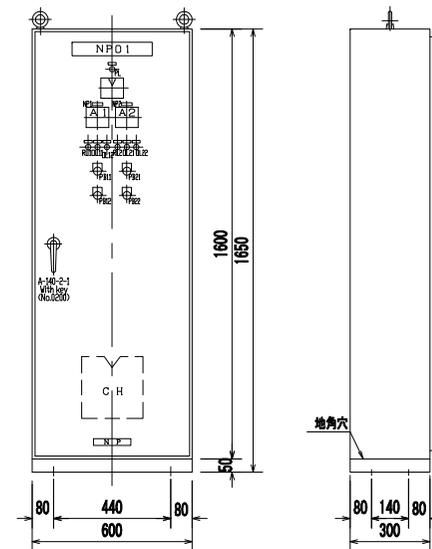
N006 井戸管理棟／消毒設備室建屋図



N007 塩素溶解注入設備図

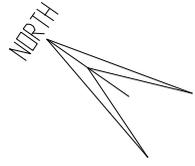


Distribution Panel

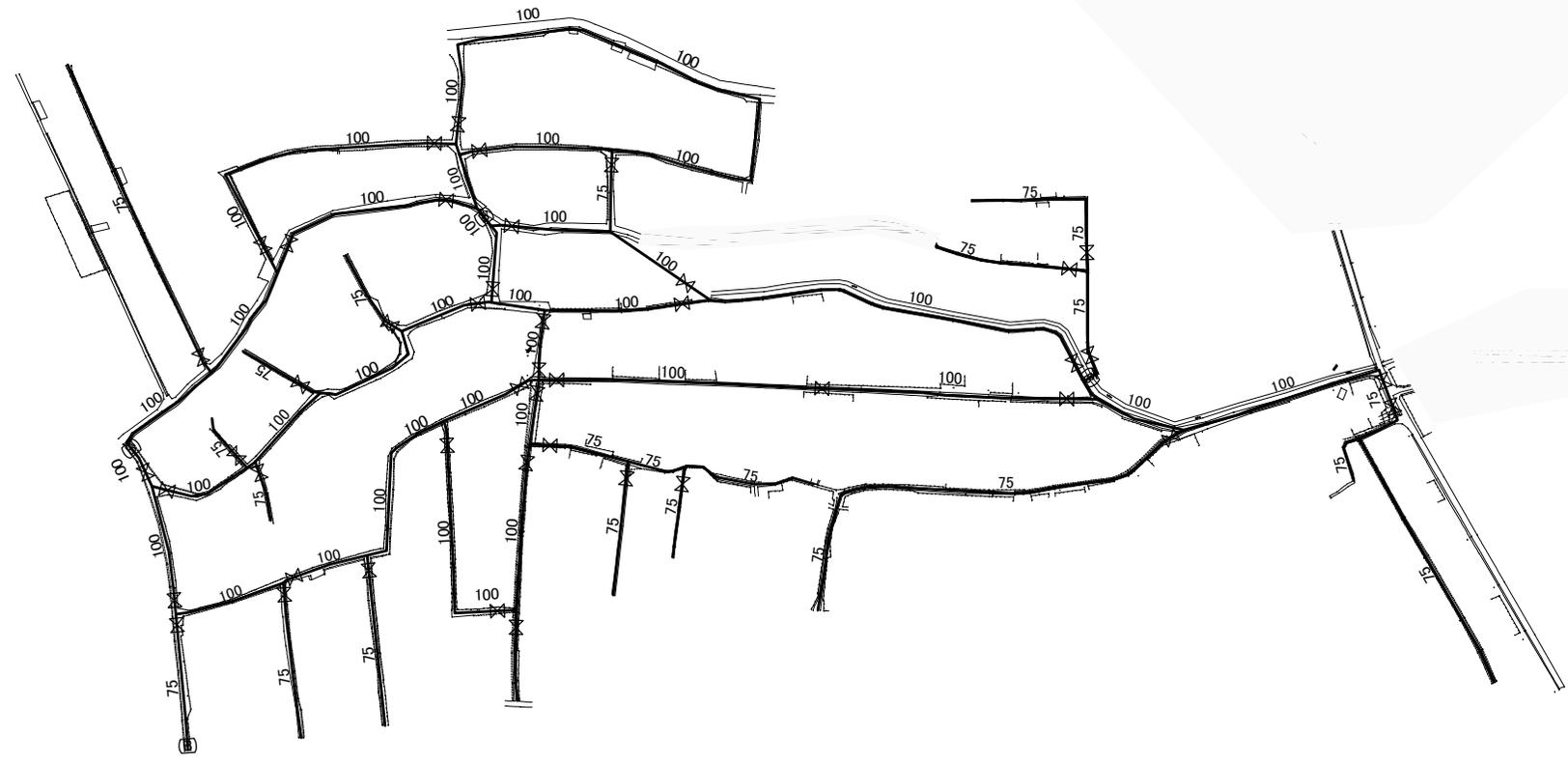


Pump Control Panel

N008 北部3村井戸サイト内電気単線結線図



Sarmantoi 1

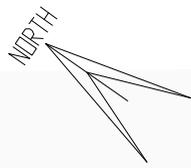


LEGEND

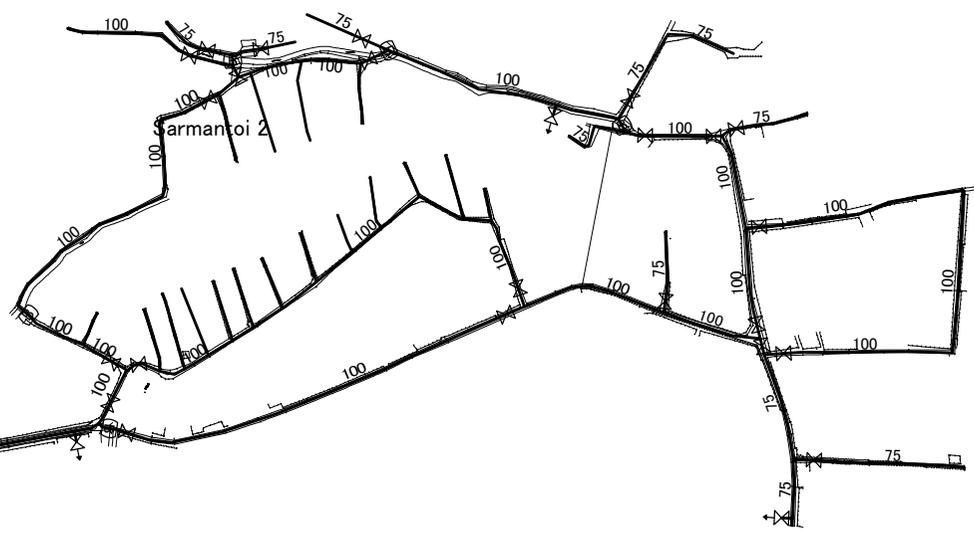
-  : SLUICE VALVE
-  : AIR VALVE
-  : BLOW-OFF
-  : HYDRANT
-  : CANAL CROSSING
-  : DISTRIBUTION PIPE(Dia)

N009 配水管路、付帯設備位置図 (サルマントイ1村)





- 98 -

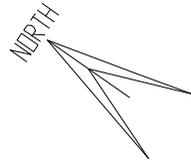


LEGEND

- ⊗ : SLUICE V.
- ⊙ : AIR VALVE
- ⊗→ : BLOW-OFF
- ⊠ : HYDRANT
- ⊕ : CANAL CROSSING
- 100— : DISTRIBUTION PIPE(Dia)

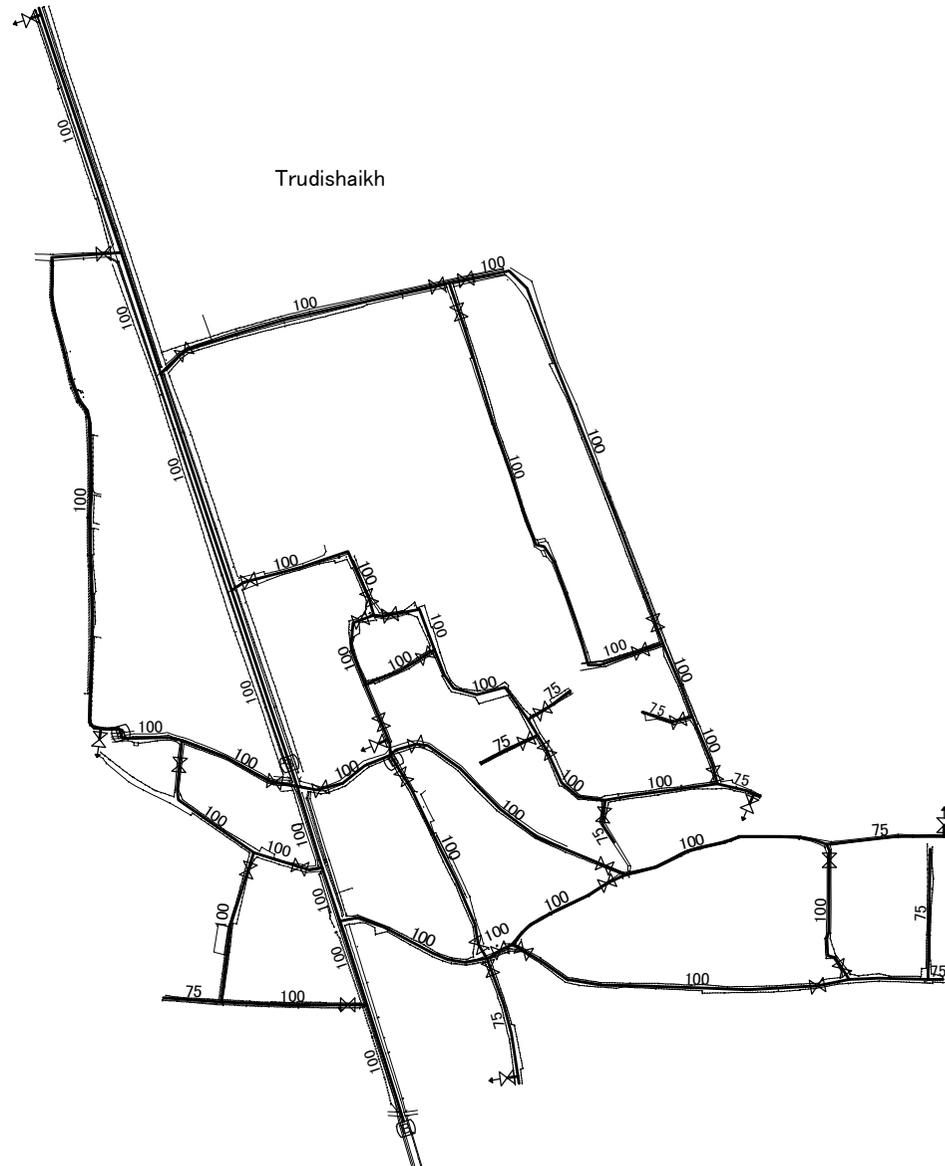
N010 配水管路、付帯設備位置図 (サルマントイ2村)



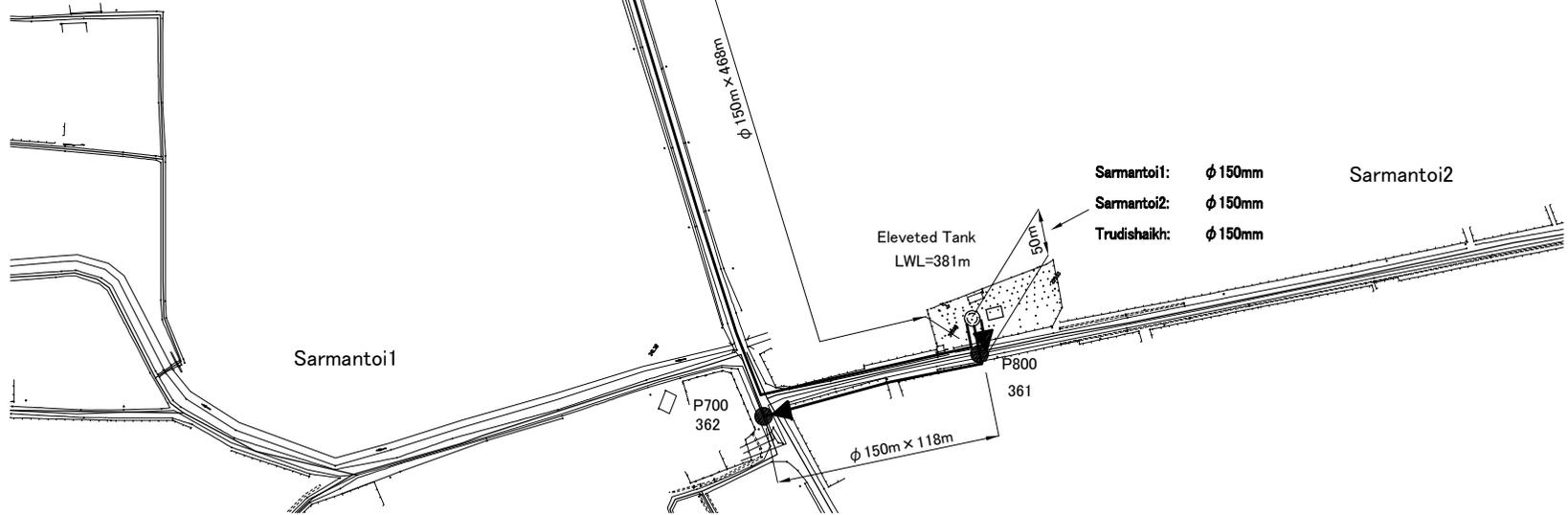
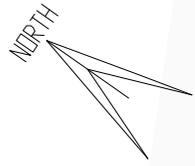


Trudishaikh

- LEGEND
- ⊗ : SLUCE VALVE
 - ⊙ : AIR VALVE
 - ⊗→ : BLOW-OFF
 - ⊞ : HYDRANT
 - ⊞ : CANAL CROSSING
 - 100 : DISTRIBUTION PIPE(Dia)



N011 配水管路、付帯設備位置図 (トウルディシャイク村)

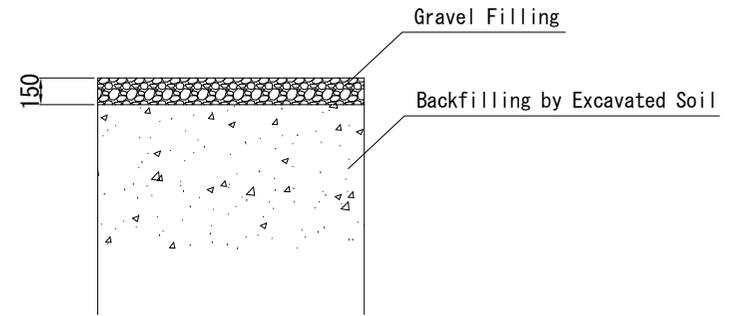


- Sarmantoi1: $\phi 150\text{mm}$
- Sarmantoi2: $\phi 150\text{mm}$
- Trudishaikh: $\phi 150\text{mm}$

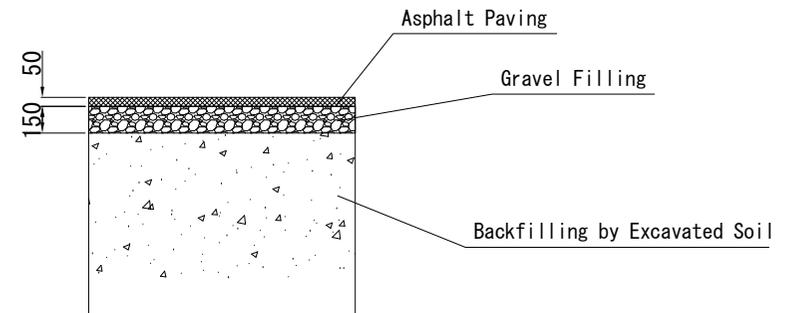


N012 配水幹線管路図

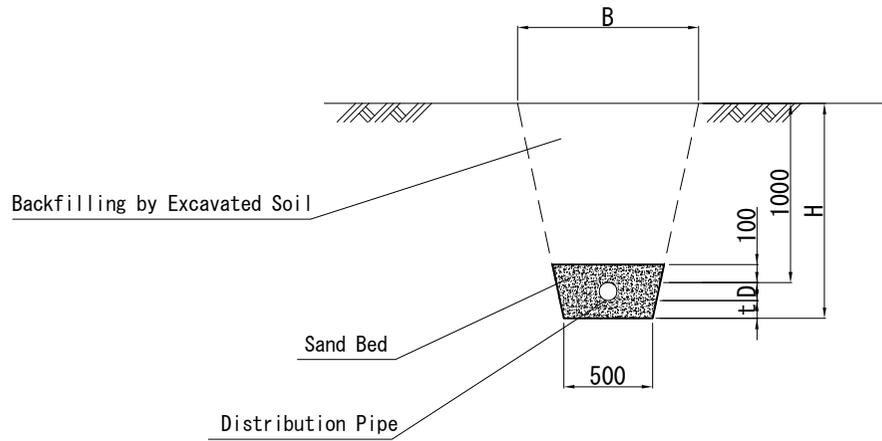
Restoration of Pavement



Unpaved Road

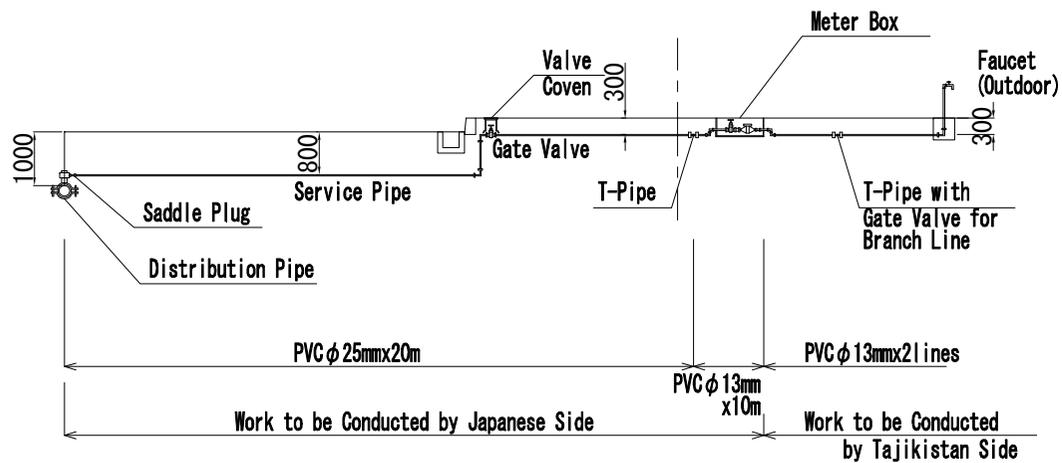
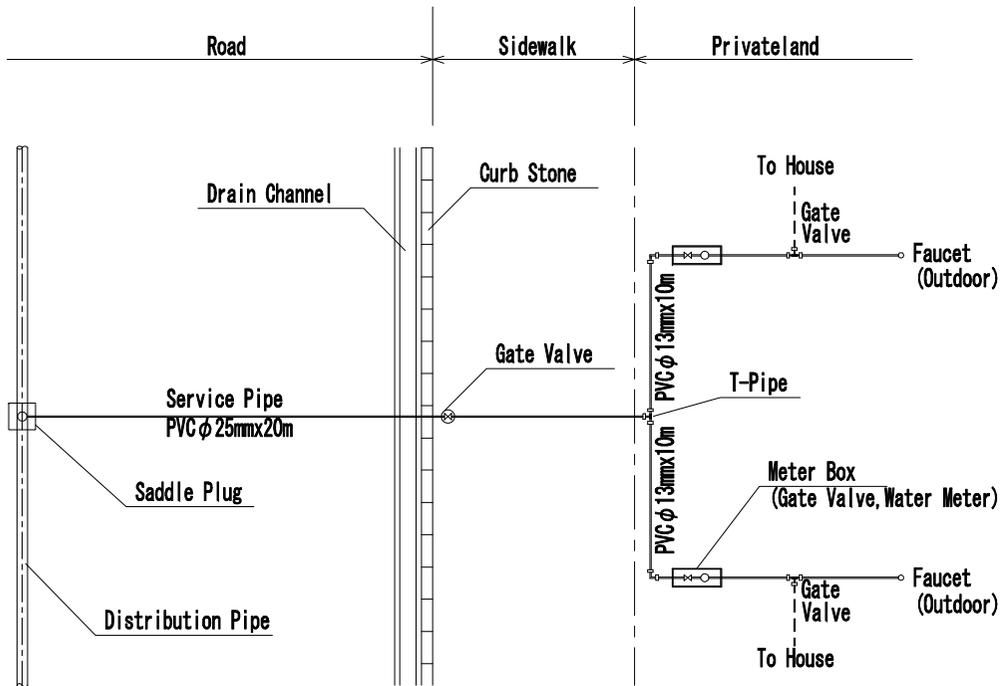


Paved Road

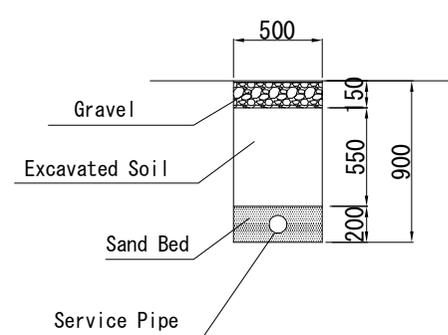


Typical Section

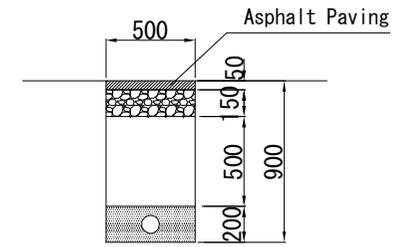
D	B	t	H
75mm	1.206m	0.10m	1.175m
100mm	1.220m	0.10m	1.200m
150mm	1.250m	0.10m	1.250m
200mm	1.280m	0.10m	1.300m
250mm	1.340m	0.15m	1.400m
300mm	1.370m	0.15m	1.450m



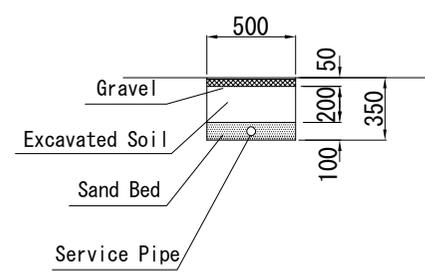
Typical Section & Restoration of Pavement



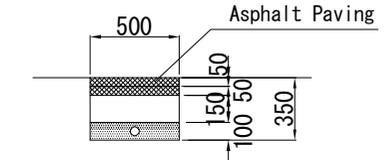
Unpaved Road



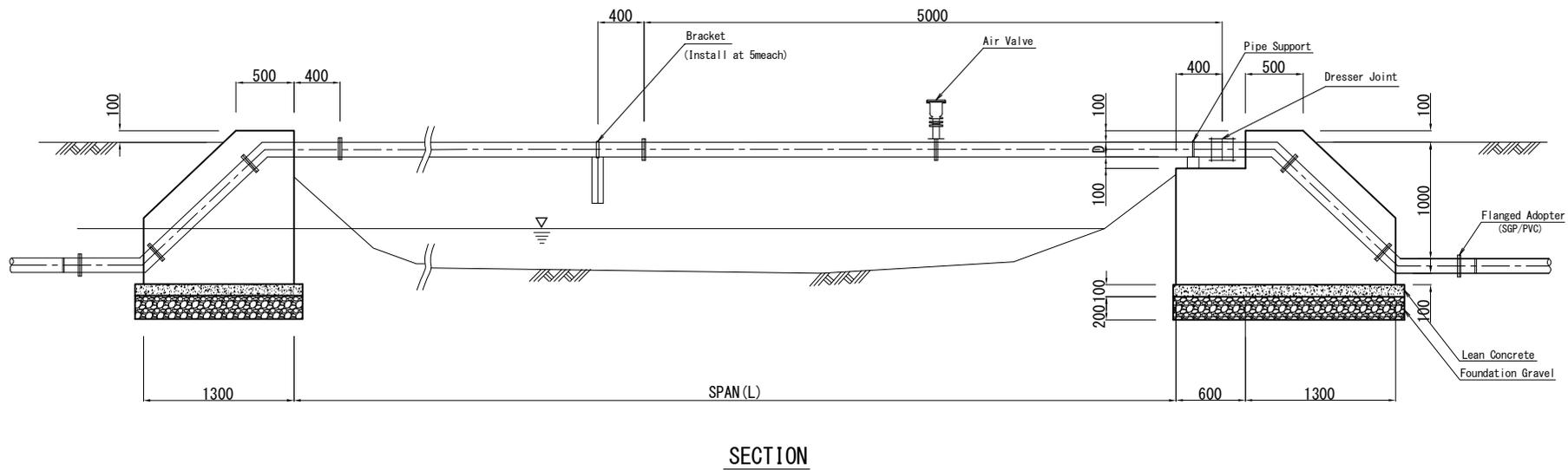
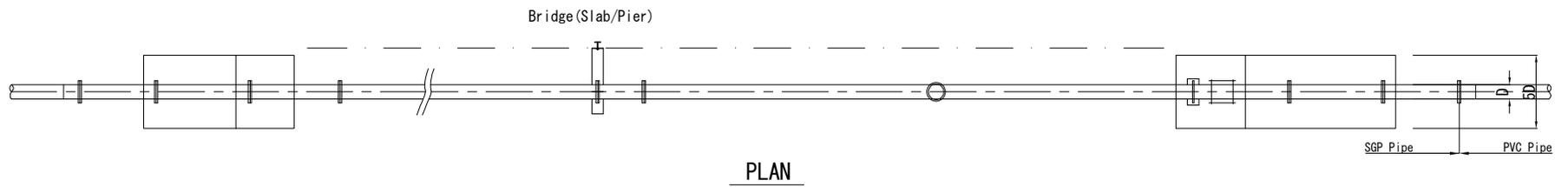
Paved Road



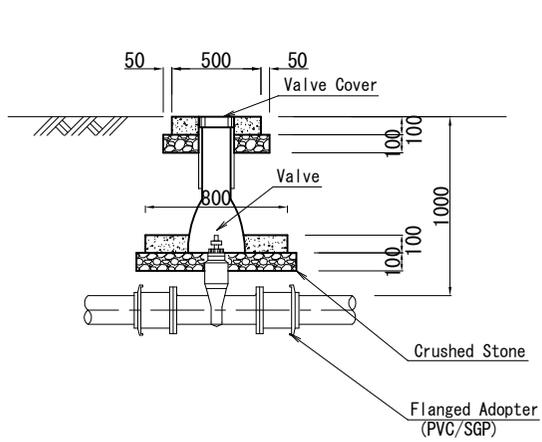
Unpaved Sidewalk



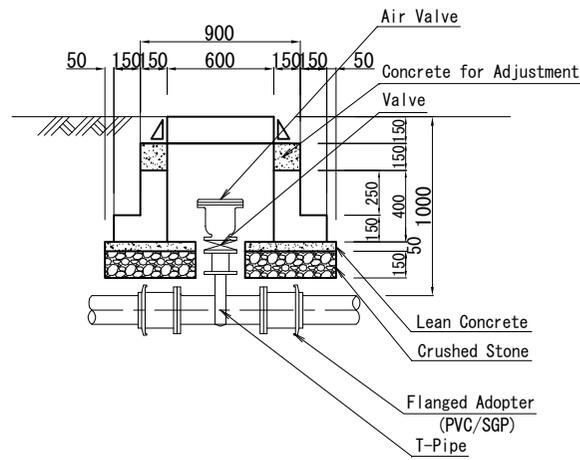
Paved Sidewalk



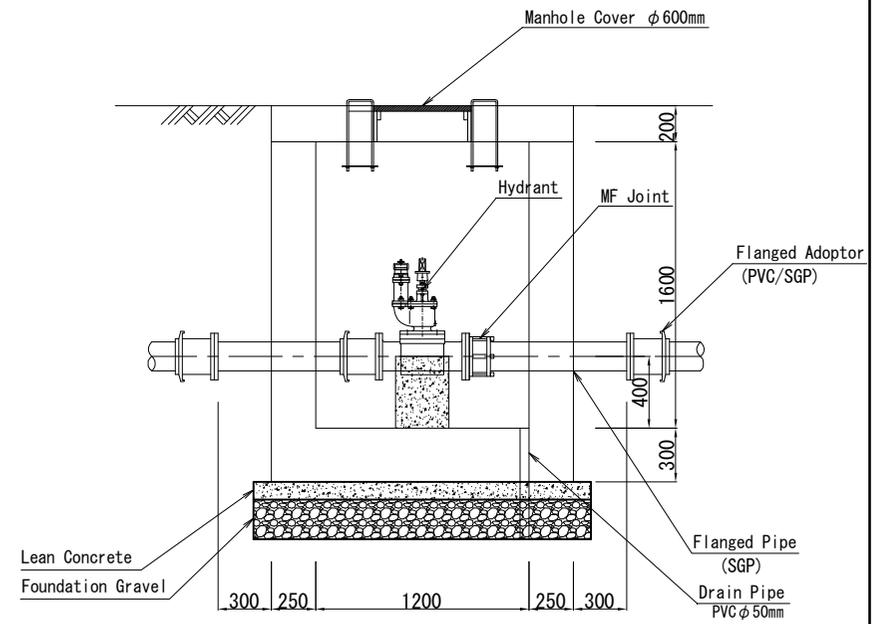
C003 配水管水路横断工 (水管橋)



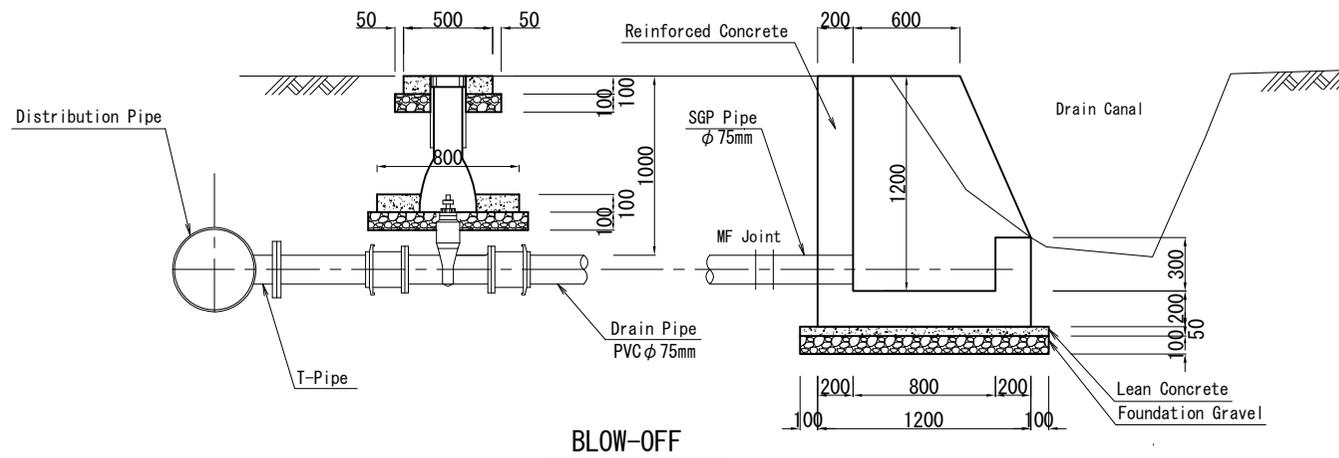
SLUICE VALVE



AIR VALVE



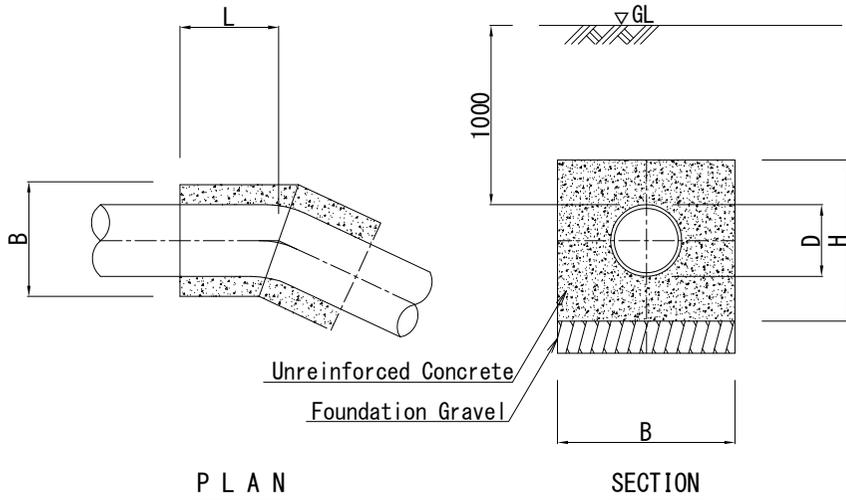
FIRE HYDRANT



BLOW-OFF

C004 配水管付帯施設工（仕切り弁、空気弁、排泥弁、消火栓）

BEND PIPE



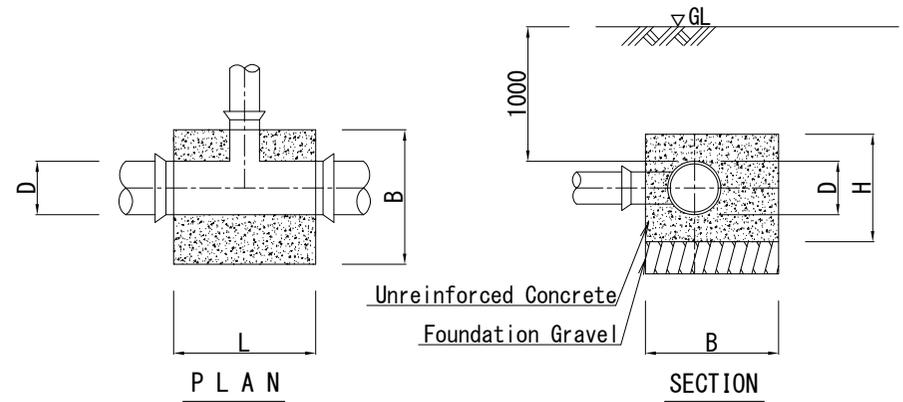
P L A N

SECTION

THRUST BLOCK

D (mm)	Deg	H (m)	B (m)	L (m)
75	45°	0.30	0.30	0.10
75	22° 1/2	0.30	0.30	0.10
100	45°	0.35	0.35	0.10
100	22° 1/2	0.35	0.35	0.10
150	45°	0.40	0.40	0.20
150	22° 1/2	0.40	0.40	0.10
200	45°	0.45	0.45	0.30
200	22° 1/2	0.45	0.45	0.15
250	45°	0.50	0.50	0.40
250	22° 1/2	0.50	0.50	0.20

T- PIPE



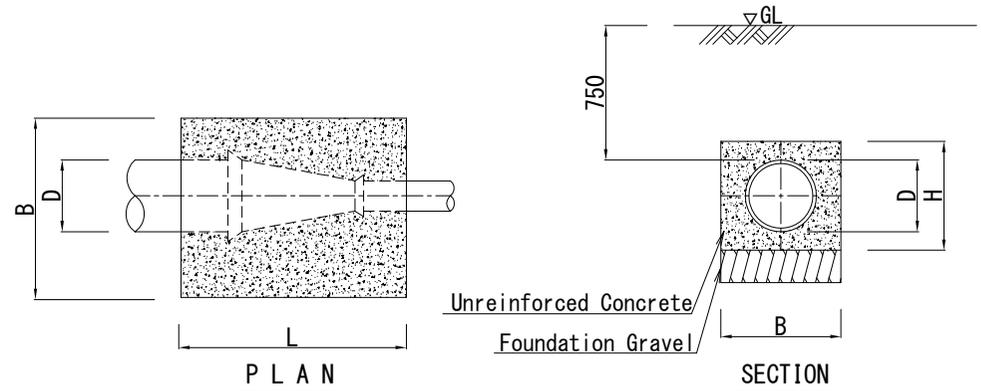
P L A N

SECTION

THRUST BLOCK

D (mm)	H (m)	B (m)	L (m)
75	0.30	0.30	0.10
100	0.45	0.45	0.30
150	0.50	0.50	0.50
200	0.55	0.55	0.70
250	0.75	0.75	0.70

REDUCER



P L A N

SECTION

THRUST BLOCK

D (mm)	H (m)	B (m)	L (m)
100	0.40	0.40	0.20
150	0.55	0.55	0.50
200	0.70	0.70	0.50
250	0.70	0.70	0.60

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

(1) 基本事項

本プロジェクトの「タ」国側実施機関は、大統領府直轄の住宅サービス公社（KMK）である。建設される給水施設の運営・維持管理は、KMK傘下のピアンジ・ボドカナルが担当する。本プロジェクトの実施に係るコンサルタント及び工事請負業者との契約はKMKが行う。

本プロジェクトの詳細設計（設計図書作成）、入札業務の補助及び工事期間中の施工監理、機材の調達監理は、日本国籍のコンサルタントが担当する。無償資金協力の実施に係る交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）が署名された後、KMKはコンサルタント・サービスに係るコンサルタント契約を締結する。

本プロジェクトの建設工事及び機材調達は、日本国法人の請負業者によって行われる。KMKは、コンサルタントの支援の下に入札を実施し、請負業者を選定する。コンサルタントは、請負業者の実施する建設工事及び機材調達に対する施工監理、調達監理を行う。KMKは、建設工事や機材調達の進捗に応じてコンサルタント及び請負業者への支払いに係る証明書の承認、発給等を行う。

(2) 施工方法

本プロジェクトで採用する施工方法は、現地の建設事情や技術レベルを勘案して、現地の作業員や資機材を最大限に活用できる方法とし、雇用機会の創出や現地作業員に対する技術移転の促進を図る。

(3) 現地業者の活用分野・方法

「タ」国では、本プロジェクトのような大規模な工事を日本の請負業者のサブコントラクターとして請負える業者や技術者、建設機械などを自前で揃えられる業者は少ない。このため、本プロジェクトでは、現地業者をサブコントラクターとして起用する形態ではなく、日本の請負業者が現地の技術者や作業員を雇用し、同業者が派遣する日本人技術者の下で工事を行う直営方式を採用する。ただし、高架水槽の基礎工事（現場打ち杭）や取水井（深井戸）の工事については、これらの工事を専門とする現地の業者を活用する。

(4) 技術者派遣の必要性

本プロジェクトで建設する給水施設は、井戸、土木、建築、電気及び機械設備で構成される複合施設である。これらの施設を設計で要求する仕様や品質を満足して施工するためには、請負業者の日本人技術者を現地に派遣して、現地技術者を指導しながら工事

を行う必要がある。具体的には、工事全体を統括する所長の他、現場において技術面での指示や品質管理を担当する副所長、各種工事の現場作業チームを管理・監督する技術者（さく井技術者1人、土木技術者2人、配管技術者3人）の合計6人の派遣が必要である。

一方、作業員についても「タ」国では各種の工事に専門的な技術を持つ作業員は少なく、その技術水準も低い。このため、工事の品質を確保するためには、専門工として実際の作業を行う日本人技能工の派遣が必要である。日本人技能工の派遣が必要な工種としては、高架水槽等の大型土木構造物の建設に対応するための鉄筋工、型枠工及び防水工（各1人）、深井戸の水中ポンプや制御盤、消毒設備の据付けのための機械設備工（1人）、電力の動力線引き込みのための電工（1人）、送水管等の鋼管を布設する際の管材の加工やフランジ溶接のための配管工（1人）の合計6人が必要である。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 施工に対する留意事項

1) 仮設工事

本プロジェクトで建設する高架水槽は高さ25mを超える大型構造物であり、同施設を建設するに当たっては、仮設工事として支保工や足場工の設置を行う。掘削工事に関しては、上記の高架水槽の基礎掘削でも最大で深さ3m程度であり、地下水の湧出もないことから、大規模な仮設工事は不要である。また、計画施設の建設予定地へのアクセスはすでに確保されているため、新たな仮設道路の整備も不要である。

2) さく井工事

本プロジェクトで建設する深井戸は、ピアンジ・ボドカナルの敷地内に4本、サルマントイ2村に2本の計6本である。工事数量を勘案すると、日本のさく井業者を現地に派遣するほどではなく、工事費の縮減の観点からも、同工事は現地業者を活用する。ただし、現地で調達できる仕様のケーシングパイプやスクリーンパイプでは、地層中の砂を井戸内に引き込み、水中モーターポンプの故障の原因となるため、同工事の資材は請負業者が日本から調達し、現地業者に支給するものとする。

また、対象サイトの帯水層は、豊富な地下水を得られる良好な砂レキ層であるが、一方で、地層の崩壊性に富んでいる。サルマントイ2村で行った試掘調査の結果でも、このような地層に対して、現地のさく井業者が通常使用している泥水では、掘削孔壁の崩壊を抑制することはできないことが明らかになった。このため、本プロジェクトの工事では、調泥材として一般的に用いられているベントナイトを請負業者が日本から調達し、現地業者に支給するものとする。

3) 土工

本プロジェクトの掘削、埋戻し、転圧等の作業は原則として機械力によるものとする。

4) 基礎工

現地調査で実施した地盤調査の結果、高架水槽の建設予定地は表層に沖積の粘土層が堆積しており、 $1,800\text{m}^3$ と 250m^3 の高架水槽の支持層の位置は、各々、地表から深さ7mと5mの砂礫層となる。これらの砂礫層は、大量の地下水を賦存する帯水層であるため、開削すると排水できないほどの大量の地下水が湧出する可能性が高い。このため、高架水槽の基礎形式は、杭基礎（現場打ち杭）を採用する。同工事の施工に当っては、現地に専門業者がいることから、現地業者を活用する。

5) コンクリート工

対象サイト及びその周辺地域にはレディーミックス・コンクリートのプラントはない。このため、本プロジェクトのコンクリートの生産は、現場練りとする。コンクリートの品質管理の観点からは、簡易バッチャープラントを導入することが望ましいが、本プロジェクトの工事では、高架水槽のフーチングやスラブを除くと、1日当りの打設量は 50m^3 未満であるため、コンクリートミキサーによって練り立て、人力もしくはホッパーを用いて打設する。

本プロジェクトの対象サイトは、12月～2月が厳冬期となる。本プロジェクトに先立って実施された「ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画」では、この気象条件やコンクリート工事に係る現地の慣習を踏襲して、厳冬期はコンクリート工事を実質的に取り止めている。本プロジェクトの工事においても、品質管理の観点から同期間のコンクリート工事は休止する。

6) 型枠工

本プロジェクトで建設する高架水槽は、その規模は大きいものの、比較的単純な構造の施設である。このような構造物の型枠には、コンクリート用型枠合板（コンパネ）を用いるのが一般的である。本プロジェクトでも、作業性やコンクリート面の仕上がりを考慮してコンパネを使用する。

7) 支保工

本プロジェクトで建設する高架水槽は、水槽底盤までの高さが約20mと高いことや枠組み足場を足場工として常設することから、支保工も枠組み足場を採用する。

8) 足場工

足場は鉄筋、型枠、コンクリート打設工事のために設ける。これらの目的で設置する足場は、枠組み足場を採用する。コンクリートを打設する必要のない場合には、単管足場とする。なお、高架水槽の施工に当っては躯体の周囲に枠組み足場を常設する。

9) 配管工

配管工事は、機械施工を原則とする。配管用のトレンチ掘削は土質性状から、対象サイトのほとんどの場所で、土留めなしの素掘りでの掘削が可能である。幅員が5m未満の

道路での配管工事は、掘削土の仮置きスペースが確保できないため、施工現場から離れた地点に土砂の仮置き場を設け、掘削土の搬出・搬入を行う。管の布設に当っては、埋戻し土中の礫によって管が損傷するのを防止するため、管の周囲をサンドベッドで360度の巻き立てを行う。

舗装道路での配管工事は、管の布設後、舗装の復旧を行う。なお、本プロジェクトの対象サイト及びその周辺にはアスファルトプラントがないことや既存の舗装は経年変化による劣化が激しいことから、本プロジェクトに先立って実施された「ハترون州ハマドニ地区給水改善計画」での方法に倣い、コールドアスファルト合材を利用した舗装復旧を行うものとする。

10) 電気・機械設備工事

本プロジェクトの電気及び機械設備工事は、土木工事や建築工事が終わりに近づき、機器の搬入・据付けが可能になった時点で開始する。ただし、躯体に埋設する電線管等は、コンクリート打設前に十分に確認の上、事前に配置する。

11) その他

本プロジェクトの対象サイトでは、既存の配水管にアスベスト管が部分的に使用されており、配管工事の掘削の際にこれらのアスベスト管を誤って破損することが懸念される。この対応を行う場合のアスベストによる作業員への健康被害を防止するため、アスベスト管を破損した場合の粉塵対策として、アスベストに対応できる防塵マスクを作業員に装着させることとする。

(2) 工期の設定に係る留意事項

本プロジェクトの工期の設定に当っては、各種工事の工事数量の他、「タ」国の休祭日の日数、作業に影響する降雨日数、上述の厳冬期（12月～2月）のコンクリート工事の休止期間等を勘案して必要な工期の算定を行う。また、上記の施工条件を勘案して、本プロジェクトの主要工事である高架水槽（1,800m³）や配管工事（延長約90km）の施工工期からクリティカルパスを検討し、本プロジェクトを実施する上での必要な工期を検討する。

(3) 労働基準の遵守

本プロジェクトの請負業者は「タ」国の労働法規を遵守して労働者の調達を行うものとする。同国の労働関連の法規には、以下の規定がある。

- ・基礎労働時間： 月曜日から金曜日までの1日8時間
- ・最低賃金： 1日あたり80ソモニ
- ・納税義務： 所得税：14%

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本プロジェクトを実施するに当たっての日本側と「タ」国側の給水施設の建設及び機材の調達に係る分担範囲は以下のとおりである。

(1) 日本側の分担範囲

- ① 「3-2-2 基本計画」に示したピアンジ町と隣接3村及び北部3村の給水施設の建設及び機材の調達。
- ② 日本及び第三国から調達される資機材及び調達機材の「タ」国までの海上輸送。
- ③ 資機材及び調達機材の陸揚げ港からプロジェクト・サイトまでの内陸輸送。
- ④ コンサルタント業務（詳細設計、入札図書の作成、入札業務補助、施工監理、調達監理）。

(2) 「タ」国側の分担範囲

- ① 本プロジェクトの工事に必要な現場事務所、資材置場等の仮設用地の確保。
- ② サルマントイ2村の取水井の建設用地の確保。
- ③ ピアンジ・ボドカナルの敷地内にある既存取水井の送水管の新設送水管への接続（切回し）工事。
- ④ 給水装置の接続工事の内、日本側が設置する水道メーターより先の工事。
- ⑤ 上記④の工事で使用する配管材は「タ」国側の工事分を含めて想定される数量を日本側で調達するが、同数量を超えて必要となる場合、あるいは他の種類の配管材が必要となる場合の配管材の調達。
- ⑥ 集合住宅の上層階に給水するための増圧ポンプの設置工事。
- ⑦ 資機材及び機材の速やかな通関手続き及び免税措置。
- ⑧ 「タ」国側プロジェクト担当者の派遣とその費用負担。

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) コンサルタント業務

コンサルタントは、E/N 及び G/A 署名後、コンサルタント契約を KMK と締結し、詳細設計、入札図書の作成、入札業務の補助及び業者契約締結後の施工監理及び機材の調達監理を行う。コンサルタント業務に含まれる主な内容は以下のとおり。

1) 詳細設計

準備調査時に実施した自然条件調査（測量調査、地盤調査等）の結果及び詳細設計のためのより詳細な現地調査（追加測量や取水井建設地点での電気探査等）に基づいて、詳細設計図書を作成する。取水井建設地点の電気探査結果は「タ」国地質委員会に地下水開発の承認を得るための資料の一部として、先方実施機関に提出する。また、機材調達に関しては、機材内容のレビューと数量の最終確認を行う。これら詳細設計に当って

は「タ」国の設計基準と日本あるいは国際基準との整合性に十分留意して行う。

なお、入札関連業務で作成される技術仕様書、設計図面等は「タ」国の法令に従い「国家建築建設庁」による建築確認の審査を受け、同庁の承認を得る必要があることから、後の入札スケジュールに影響しないように先方実施機関と同庁に審査内容と審査日程を確認する。

2) 入札関連業務 1

上記の詳細設計の結果を基に入札業務に必要な書類（入札図書）を作成し、その内容について JICA 及び「タ」国側と協議して承認を得る。その際、入札図書の内、技術関連図書（技術仕様書、設計図面等）は国家建築建設庁による建築確認の審査を受け、事前に同庁の承認を得るものとする。なお、同審査には約1ヶ月を要する。

3) 入札関連業務 2

コンサルタントは入札公示、事前資格審査、入札図書の配布、入札図書に係る質問への対応、応札書の受理及びその分析・評価を「タ」国側を補助して実施する。また、「タ」国政府と落札者間の契約交渉での助言等を行うとともに両者による工事契約締結に立ち会う。

4) 施工監理

日本国内では、請負業者より提出される承認図書類の承認業務を行う。現地においては「タ」国側を補助して着工前打合せ、資機材の輸送に係る請負業者への指導・監督を行うとともに施設建設に係る工程監理、品質監理（業者によって実施される品質検査を含む）及び材料監理を行う。また、常駐施工監理者は工事の進捗状況等を毎月「タ」国側実施機関及び JICA タジキスタン支所へ報告し、必要な調整・協議を行う。

5) 調達監理

機材調達に関して、コンサルタントは日本国内では、機材の製作前、製作時、輸送前の各段階において以下の検査を実施し、要求された仕様及び数量に則った機材を調達するための監理を行う。また、現地では、機材の現地到着時の検収・引渡し及び機材引渡し時に請負業者が実施する機材の初期操作指導の監督等の業務を行う。

- ① 機材製作前： 機材製作図確認・照合
- ② 機材製作時： 製品検査
- ③ 機材出荷前： 出荷前検査
- ④ 船積み時： 船積み前機材照合検査

(2) 詳細設計、入札関連業務体制

詳細設計及び入札関連業務を円滑に実施するため、協力準備調査に参加した要員を中心に、無償資金協力の制度を熟知している要員による実施体制を確立する。詳細設計、

入札関連業務1（入札図書の作成・承認）及び入札関連業務2（入札業務の補助）に係る要員とその役割分担は以下のとおり。

1) 詳細設計

- ① 業務主任 詳細設計に係る総括、先方実施機関との協議
(3号、国内：1.50MM、現地：1.50MM)
- ② 水理地質 取水井の建設に係る踏査及び電気探査、井戸掘削に係る許可申請書類の作成支援
(4号、現地：1.00MM)
- ③ 給水施設設計 取水施設、高架水槽、建屋、消毒設備に係る詳細設計
(3号、国内：1.50MM、現地：1.50MM)
- ④ 管路設計 送水管、配水管、給水管に係る詳細設計
(3号、国内：1.50MM、現地：1.50MM)
- ⑤ 機材／積算※ 工事・機材発注に係る予定価格の積算、機材仕様の再確認
(4号、国内：1.50MM、現地：1.50MM)
- ⑥ 通訳（日露） 現地派遣時の通訳、各種文書の翻訳。
(4号、現地：1.50MM)

※機材調達に係る詳細設計は機材／積算担当者が行う。

2) 入札関連業務1

- ① 業務主任 入札図書の作成・承認に係る総括、先方実施機関との協議
(2号、国内：0.50MM、現地：0.37MM)
- ② 給水施設設計 入札関連図書の作成管理、建築確認審査書類の作成及び申請
(3号、国内：1.50MM、現地：0.37MM)
- ③ 入札図書作成 入札関連図書の作成
(4号、国内：1.50MM)
- ④ 通訳（日露） 現地派遣時の通訳、各種文書の翻訳
(4号、現地：0.37MM)

3) 入札関連業務2

- ① 業務主任 入札業務に係る総括、先方実施機関との協議
(2号、国内：0.25MM、現地：0.33MM)
- ② 入札管理 事前審査及び入札補助業務
(3号、国内：0.25MM、現地：0.33MM)
- ③ 通訳（日露） 先方実施機関の入札立会者に対する通訳
(4号、国内：0.25MM)

(3) 施工監理、調達監理体制

本プロジェクトの工事内容及び規模を勘案して常駐による施工監理を行う。常駐監理

者は無償資金協力の経験を有する土木技術者を派遣する。また、業務主任及を工事段階の節目に派遣し、業務調整及び工事監理を行う。さらに、さく井工事と配管工事については、当該工事の技術者をスポットで派遣し、常駐監理者の支援を行う。

機材の調達監理については、日本国内での検査業務を実施する検査技術者を配置する。現地での機材の検収、引渡し及び機材の初期操作指導の監督等の業務については常駐監理者が行うものとする。

施工監理及び調達監理に係る要員とその役割は以下のとおり。

1) 施工監理

- | | |
|-------------|---|
| ① 技術監理者 | 業務を円滑に遂行するための調整業務、技術的監理業務
(2号、現地：1.00MM) |
| ② 常駐施工監理技術者 | 日常監理、工程監理、品質監理
(3号、現地：22.50MM) |
| ③ 施工監理技術者1 | さく井工事の監理
(4号、現地：5.27MM) |
| ④ 施工監理技術者2 | 配水管及び給水管工事の監理
(4号、現地：3.00MM) |
| ⑤ 完工検査 | 竣工施設の引渡し前の最終検査
(3号、現地：0.50MM) |

2) 調達監理

- | | |
|---------|--------------------------------------|
| ① 検査技術者 | 機材調達に係る日本国内の各種検査業務
(3号、国内：0.25MM) |
|---------|--------------------------------------|

なお、上記の日本人技術者に加えて、常駐監理者を補助する現地備人による施工管理技術者を配置する。

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントは、施設建設に関連して請負業者に対して、下記の項目の分析・試験等の実施を指示し、その結果を品質管理に反映させる。

表3-2-5 品質管理に係る分析・試験方法

工種	試験項目	試験頻度	備考
1. コンクリート工			
(1) 試験練	細骨材粒度分析	配合毎に1回	フルイ法
	粗骨材粒度分析	同上	フルイ法
	塩化物イオン濃度試験	同上	カンタブ法
	圧縮強度試験	同上	7日及び28日強度
(2) 現場打設	スランプ試験	50m ³ 毎に1回	
	塩化物イオン濃度試験	2週間に1回	カンタブ法
	圧縮強度試験	50m ³ 毎に1回	7日及び28日強度
2. 鉄筋工	-	搬入毎	ミルシートの確認
3. 配管工	水圧試験	管布設完了後、仕切り弁の区間毎に1回	
4. 井戸掘削工	「タ」国の基準による水質試験	掘削後の各取水井の地下水について1回	公的検査機関に検査を依頼

なお、コンクリートの試験については、「タ」国内に試験を依頼できる会社や機関がないため、試験器具は施工業者が調達して現地に持ち込むものとする。日本から調達する資機材の内、ポンプ等の設置機材については、工場検査を実施し、品質・機能等を事前に確認する。出来高管理は、適宜測量班（測量士、測量補助）を配置し、施設建設の仕上がり状況をチェックする。これらの費用は共通仮設費で計上する。

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 工事用資機材の調達

本プロジェクトの主要な工事用資機材は、セメント、鉄筋、配管材（水配管用亜鉛引き鋼管、水道用硬質塩ビ管、水道メーター、弁類等）、消毒設備等である。これら建設資機材の調達計画は、品質、調達の難易度を勘案して以下のとおりとする。

1) セメント

「タ」国内にセメント工場がある他、国内の市場ではパキスタン製やイラン製のセメントが多く出回っている。品質及び安定供給に問題ないと判断されるため、セメントは「タ」国製の他、「タ」国の市場で入手できるセメントを使用する。

2) 鉄筋

「タ」国では鉄筋を製造していないが、ロシア製あるいは中国製の鉄筋が国内の市場で入手できる。中国製の鉄筋は品質が均一でないなどの問題があり、実際の建設現場でも敬遠される傾向にあることから、本プロジェクトの工事では中国製の鉄筋は使用しない方針とする。一方、ロシア製の鉄筋については、サイズ、品質、数量ともに問題ないため、ロシア製の鉄筋を調達して使用する。

3) 配管材料

「タ」国では鋼管やPVC管は製造していない。市場にはロシア製の鋼管やトルコ製(口径100mm以下のみ)のPVC管が輸入されているが、数量に限りがある。また、継手類が流通していないなどの問題があり、配管材の現地調達は困難な状況にある。同国で他ドナーが支援する大規模な給水事業では、請負業者が配管材を輸入している。このような状況から、本プロジェクトでも配管材の現地調達は困難であり、輸入する必要があると判断する。通常、日本からの調達は、製品の値段や輸送費の面で割高になると言われてきたが、昨今の円安傾向の状況下では、欧州等からの調達価格とさほど変わらないことから、配管材は日本からの調達とする。

4) 井戸用ケーシング材及び井戸掘削用調泥材

「タ」国では、井戸のスクリーンパイプとして、一般に鋼管に直径25mm程度の穴を複数個所に開けたものを使用している。このため、地下水を揚水する際に砂が混入して水中モーターポンプが頻繁に故障する原因となっている。また、「タ」国のさく井業者は、掘削壁の崩壊を防ぐための調泥材として、ベントナイトの代わりに粘土を使用している。このため、調泥材としての機能が十分に果たせず、掘削中に掘削壁を崩壊させる事故を頻繁に起こしている。ベントナイトは「タ」国では調達できず、近隣諸国からの調達も難しい状況にある。従って、本プロジェクトでは、さく井工事の失敗のリスクを低減するため、調泥材としてベントナイトを日本から調達する。また、砂の流出しない井戸に仕上げるため、巻き線型のスクリーンパイプやケーシング材を日本から調達する。

5) 井戸用水中モーターポンプ

「タ」国では、陸上ポンプ(自吸式ポンプ)が井戸用のポンプとして利用されている場合が多く、同国では水中モーターポンプの市場が形成されていない。この背景として、他ドナーの協力で水中モーターポンプを設置した井戸もあるが、上述のように井戸から流出する砂が原因で水中モーターポンプが頻繁に故障するため、水中モーターポンプへの信頼が失墜しているという事情がある。本プロジェクトで調達する水中モーターポンプは、品質や耐久性、出荷前に工場検査を実施する必要があること等を勘案して日本からの調達とする。

6) 消毒設備

本プロジェクトでは、高度さらし粉あるいは次亜塩素酸ソーダ(粉末)を消毒剤として使用し、同薬剤の溶液を注入ポンプによって、取水井から高架水槽間の送水管に圧入

する。注入ポンプは比較的故障の多い機器であり、「タ」国に販売代理店のあるメーカーのポンプを導入するのが望ましいが、「タ」国にはこれらの機器の販売代理店はない。このため、本プロジェクトでは、品質や耐久性の面で信頼性の高いポンプを設置するものとし、当該製品の分野では世界で最も信頼性の高い日本製を調達する。

表3-2-6 工事用資機材の調達先

資機材名	現地	日本	第三国	備考
セメント	○			
骨材	○			
鉄筋			○	輸入品を現地調達
配管材 (PVC)		○		
配管材 (SGP)		○		
弁類		○		
井戸ケーシング材等		○		
水中モーターポンプ		○		
消毒設備		○		

(2) 機材の調達

調達する主要機材の内、車輛については日本調達か、現地代理店を通しての日本あるいは第三国調達となる。工事用機械についても、現地では製造していないため、車輛と同様の調達とする。なお、配管材については本プロジェクトの工事と合わせて、日本調達とする。主要機材の調達国及び原産国を表3-2-7に示す。

表3-2-7 主要機材の調達先

機材名	調達国			原産国		
	現地	日本	第三国	現地	日本	第三国
クレーン付きカーゴトラック		○			○	
ピックアップトラック	○					○
小型バックホー・ローダー	○		○			○
エンジン溶接発電機		○			○	
アスファルトカッター		○			○	

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

本プロジェクトの工事に関連して請負業者が調達するポンプ類及び消毒設備等の機器単体の操作方法は、竣工時に請負業者の技術者が KMK 及びピアンジ・ボドカナルの技術要員に指導を行うものとする。一方、給水施設全体の運転・維持管理、運用に係る指導は、「タ」国側が要請している JICA の技術協力のスキームで派遣される日本人専門家の指導のもとに実施されるものとする。

3-2-4-8 ソフトコンポーネント計画

本プロジェクトでは、協力対象事業にソフトコンポーネントは含めないものとする。本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理を行うことになるピアンジ・ボドカナルの技術要員及び事務要員の能力強化に係る教育訓練は「タ」国側が要請している JICA の技術協カスキームで「タ」国側を支援して実施されるものとする。

3-2-4-9 実施工程

(1) 工事施工順序

本プロジェクトは、請負業者決定後、国内での調達監理（国内調達、配管材等）、現地での準備・仮設工に引き続いて、井戸掘削工事、配管工事、高架水槽工事、建築工事を実施する。準備・仮設工以降の工事では、土木・建築・配管の各種工事を並行作業で実施する。概略検討の結果、本案件は全体で2年7カ月程度の期間が必要と考えられ、本案件が2013年12月の閣議で国債案件（E/N から完工証明・最終支払いまでの事業実施期間が24ヶ月以上の案件）として承認された場合、プロジェクトの全体工程は次のように想定される。以下では同想定に基づいて工事工程を検討する。

① 詳細設計・入札

交換公文（E/N）	2014年1月
無償資金拠出協定	2014年1月
コンサルタント契約	2014年2月
詳細設計/入札図書作成	2014年2月～2014年5月
入札図書説明・承認	2014年6月
入札・開札	2014年8月～2014年9月

② 本体工事

施工業者契約	2014年9月
工事期間	2014年10月～2016年8月

(2) 工期設定の条件

上記（1）の工種の内、施工工程を左右する主な要素は次のとおりである。

- ① 契約から着手までの国内準備期間
- ② 配管材料等の資機材調達期間
- ③ 高架水槽工事のコンクリートの打設工程数
- ④ 配管工事の施工班同時投入数
- ⑤ 冬季のコンクリート工事休止期間

1) 国内準備期間

通常、施工業者は工事契約の完了後、契約の認証を待つて正式な資機材の発注手続き

や現地乗り込みを開始する。認証手続きに要する期間を考慮して、国内準備期間として1ヶ月間を取り、現地での実際の工事着手は基礎工（現場打ち杭）を実施する現地業者との下請け契約交渉期間を考慮し、契約後1.5ヶ月とする。

2) 資機材調達期間

本件工事で使用する資機材の内、配管材料は日本からの調達を想定している。調達数量としては、口径75mm～300mmの塩ビ管及び鋼管が約90kmになる。通常、調達には発注から製作・船積みに約3ヶ月、海上輸送、内陸輸送、通関に2ヶ月の計5ヶ月を要することから、調達期間として5ヶ月を見込むものとする。他の資機材については、工期の終盤に据付ける資機材や他の工程に影響を与えることのない資機材であるため、工程への影響はない。

3) 高架水槽工事の期間

本件工事では、以下の工程で高架水槽の工事を実施する。

- | | |
|-----------------------|---------------|
| ① 基礎工： | 場所打ち杭工（現地業者） |
| ② 床掘り、基礎砕石工、均しコンクリート工 | |
| ③ 杭頭処理、フーチング工事： | コンクリート打設 2工程 |
| ④ 架台工事： | コンクリート打設 12工程 |
| ⑤ 水槽底盤スラブ工事： | コンクリート打設 1工程 |
| ⑥ 水槽壁面工事： | コンクリート打設 3工程 |
| ⑦ 水槽屋根スラブ工事： | コンクリート打設 1工程 |
| ⑧ 上部換気孔工事： | コンクリート打設 1工程 |
| ⑨ 配管工事（高架水槽内） | |
| ⑩ 防水工事 | |

本件工事で建設する高架水槽は、1,800m³と250m³の鉄筋コンクリート製である。双方とも架台や水槽の高さがほぼ同じであるため、工程数もほぼ同じである。工期設定にあたっては、同時に施工できる工種を考慮し、各々の工種の施工日数の積上げから施工工期の算定を行う。

4) 配管工事の期間

本件工事では以下の配管工事を実施する。

- | | |
|------------------|----------------------------|
| ① 送水管（取水井～高架水槽）： | 鋼管 φ 100mm～300mm × 470m |
| ② 配水管（高架水槽～市街地）： | 塩ビ管 φ 75mm～250mm × 89,151m |
| ③ 給水管（配水管～各戸庭先）： | 塩ビ管 φ 15mm～25mm × 204,015m |

なお、本件工事では、上記の工事に加え、ピアンジ・ボドカナル敷地内の既存送水管を新設送水管につなぐ連絡管（135m）の布設を「タ」国側負担工事として実施する。

配管工事の工期の設定に当たっては、本プロジェクトに先立って実施された「ハترون

州ハマドニ地区給水改善計画」での工事と施工条件が類似していることから、同計画の施工業者から配管工事の日当り進捗量を聞き取り、これを参考にして工期の算定を行う。給水管工事については、配水管の布設工事と並行して作業を行うものとし、配管のための掘削工事が二度手間にならないように配慮する。また、配水管工事、給水管工事ともに必要な施工班の編成を検討する。

送水管の工事については、高架水槽の工事の進捗に合わせて、施工時期を検討する必要がある。また、全体工期にも影響を及ぼすことから、口径別に1日当りの施工量を算定し、必要な施工日数を検討する。なお、「タ」国側が実施する連絡管の工事は本件工事の工程には影響しない。

5) 冬季の作業

本プロジェクトの対象サイトであるピアンジ町及び周辺村落の気候は、12月～2月が厳冬期となり、平均気温が4℃を下回る日数が1ヶ月当り10日間を超える。特に、1月～2月にかけては、最低気温が0℃を下回る日数が20日を超えることから、工事への影響が懸念される。具体的には、コンクリート工事への影響が想定され、厳冬期は寒中コンクリートの対策が必要となる。

本プロジェクトに先立ち実施された「ハترون州ハマドニ地区給水改善計画」の工事関係者からの聞き取り調査によると、同計画の工事では冬季の厳しい気象条件のため、12月～2月の厳冬期はコンクリート工事を休止していたとのことである。本プロジェクトの対象サイトもハマドニ地区と気象条件と類似しており、厳冬期のコンクリート打設は困難であると考えられることから、同期間におけるコンクリート工事は休止する。なお、配管工事については、厳冬期でも土壌が固く凍結することはないとのことであり、配管工事は冬季でも継続する。

(3) 施工工期の算定

上記(2)で述べた工期設定の条件となる各種工事及び降雨の条件等について以下で検討を行い、本件工事の施工工期の設定を行った。

1) 作業休止係数の設定

作業休止係数は、JICA 設計・積算マニュアル(土木分野)の標準値を用いる。本件工事については、同ガイドラインの一般的な工事の作業休止係数である1.35を採用する。なお、前述のとおり、12月～2月の3ヶ月間は、コンクリート工事は休止するものとして工期の設定を行う。

2) 高架水槽の施工工期

高架水槽の工事は、基礎工事、躯体コンクリート工事、防水工事、配管工事に分割される。2つの高架水槽の内、ピアンジ町と隣接3村に給水する1,800m³の高架水槽はピアンジ・ボドカナルの敷地内に、北部3村用の250m³の高架水槽はサルマントイ2村に建設する。

基礎工事は、1,800m³の高架水槽には54本、250m³の高架水槽には20本の基礎杭が必要となる。工期短縮の観点から、同工事は現地業者を活用するものとし、同工事の着工期を早める。基礎工事は、場所打杭工を採用する。杭の長さは約7m であることから、1,800m³と250m³の高架水槽の基礎杭工に要する期間は、各々、3.28ヶ月、1.22ヶ月となる。また、基礎工事では、場所打杭工の完了後、床掘り、基礎砕石工、均しコンクリート工を行う。これらを含む基礎工事全体では、1,800m³の高架水槽が3.96ヶ月、250m³の高架水槽は1.41ヶ月を要する。

躯体コンクリート工事については、コンクリートの打設工程数によって必要な工期が規定される。1,800m³、250m³の高架水槽はともに全高約30m で、同様の構造であることから、1工程あたりのコンクリート打設量は異なるものの、打設の工定数は同じである。具体的には、フーチング部位で1工程、架台部位で12工程、水槽部位で6工程のコンクリート打設を行うことになる。これらを考慮して高架水槽の躯体コンクリート工事の工期を算定すると、1,800m³の高架水槽で13.19ヶ月、250m³の高架水槽は5.57ヶ月となる。

次に、高架水槽の水槽内の防水工事と、水槽周りの配管工事は同時施工が可能であるが、工程に影響を及ぼすのは防水工事である。防水工事の工期としては、1,800m³と250m³の高架水槽で、各々、1.50ヶ月と0.50ヶ月を要する。

3) 配管工事の施工工期

配水管工事の総延長は、ピアンジ町と隣接3村で約68.9km、北部3村は約24.7km である。管種は、口径750mm～250mm の塩ビ管である。本プロジェクトの対象サイトと施工条件が類似している「ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画」の配管工事の実績によると、1日当りの進捗は、口径150mm～250mm が80m、口径75mm～100mm は100m であった。同実績値を基に、配管工事の工期を算定すると、ピアンジ町と隣接3村が延べ32.51ヶ月、北部3村は11.28ヶ月となる。

<ピアンジ町と隣接3村>

- ・ φ 150mm～250mm 13,433m ÷ 80m/日 × 1.35 = 226.68日
- ・ φ 75mm～100mm 55,444m ÷ 100m/日 × 1.35 = 748.49日

<北部3村>

- ・ φ 150mm～250mm 1,456m ÷ 80m/日 × 1.35 = 24.57日
- ・ φ 75mm～100mm 23,249m ÷ 100m/日 × 1.35 = 313.86日

上記のように配水管工事は、ピアンジ町と隣接3村が32.51ヶ月、北部3村は11.28ヶ月を要するが、配管工事の施工班数を「3班」体制にすると、ピアンジ町と隣接3村が10.84ヶ月、北部3村は3.76ヶ月となり、配水管工事全体では約15ヶ月の工期となる。

一方、取水井と高架水槽を結ぶ送水管については、管種として鋼管（フランジ付き）を用いることから、鋼管を布設するためのクレーンの吊り込み据付け能力に作業日数が規定される。同能力を基に送水管工事に必要な工期を算定すると、ピアンジ・ボドカナ

ルの敷地内の配管が0.68ヶ月、サルマントイ2村の場内配管は0.45ヶ月となる。なお、送水管の工事は高架水槽の躯体工事完了後に開始する。

4) クリティカルパスの検討

上記の検討から、本件工事のクリティカルパスは、1,800m³の高架水槽工事となる。同工事は、工期短縮のために基礎工事（現場打ち杭）に現地業者を活用するが、請負業者の現地乗り込みから同業者との交渉・契約や工事準備（測量）に最低でも約1ヶ月は必要である。このため、高架水槽工事の着工は2014年11月になる。

また、高架水槽の工事は、翌2015年11月までに架台部分のコンクリート打設が終わり、次の工程である水槽底盤スラブ部分のコンクリート打設のための支保工の設置作業が完了した時点で12月末を迎える。本プロジェクトの工事では厳冬期（12月～2月）の3ヶ月間はコンクリート工事を休止するため、翌年の3月までは同スラブのコンクリート打設は休止する。

2016年3月に高架水槽の上部（タンク部分）の工事を再開し、底盤スラブ、タンク側壁、屋根部分のコンクリート工事を実施する。これらのタンク部分の工事には、3.62ヶ月を要する。高架水槽の全てのコンクリート工事が完了した後、タンク内の防水工事に着手する。同工事には約1.5ヶ月を要する。

以上より、1,800m³の高架水槽の工事には、着工後20.5ヶ月（冬季の工事中断期間を含む）を要する。また、工事契約調印から着工前の準備期間（2.00ヶ月）、工事完了後の後片付け及び検査引渡し（1.00ヶ月）を考慮すると、同工事の全体工期は23.50ヶ月となる。

(4) 実施工程表

上記の条件等を考慮した本プロジェクトの実施工程は表3-2-8に示すとおりである。

表3-2-8 業務実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27													
詳細設計	■		現地調査																																					
				■			入札図書作成																																	
					■	入札図書承認				(計 3.5ヶ月)																														
施工・調達	■			図渡し、入札、契約																																				
					■			国内準備(調達監理)																																
						▨			準備工・仮設工事																															
							■					基礎工事																												
																				⇄								寒中につきコンクリート工事休止												
											■										高架水槽躯体工事																			
																							■					防水工事												
											■										配水管工事																			
											■										給水管工事																			
																					■					送水管工事														
					■					井戸掘削工事																														
											■										建築物																			
																							■					設備・電気工事												
																								■					場内整備											
																								■					後片付け											
					■			【機材調達】																																
											■										機材製作(日本調達)																			
								■					機材製作(現地調達)																											
											■					輸送					(計 26.5ヶ月)																			

3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトを実施するに当たっての「タ」国側負担事項は以下のとおりである。

- 1) サルマントイ2村の取水井の建設用地に係る土地所有者の移転登記手続きと同手続きに必要な費用の負担。
- 2) 上記1) の取水井の井戸掘削許可申請と同申請に必要な費用の負担。
- 3) 本プロジェクトの工事の実施に係る建築確認のための申請と同申請に必要な費用の負担。
- 4) 本プロジェクトの工事の実施に係る環境社会配慮(EIA)の申請に必要な費用の負担。
- 5) 本プロジェクトの工事に必要な資材置場等の仮設用地(ピアンジ・ボドカナルの敷地内に約5,000m²)の提供。
- 6) 本プロジェクトの給水施設に給電する送電線及び電力計の設置。
 - ① ピアンジ・ボドカナルの敷地内の既存トランスから本プロジェクトの給水施設に給電するための送電線及び電力計の設置。
 - ② サルマントイ2村の既存給水施設敷地内の既存トランスから本プロジェクトの給水施設に給電するための送電線及び電力計の設置。
- 7) 本プロジェクトの水道メーター設置に係る住民への広報の実施。
- 8) 本プロジェクトで実施する給水装置の接続工事の内、日本側が設置する水道メーターより先の民地側の工事。本プロジェクトの着工から竣工年(2017年)までと、竣工年以降で計画目標年次(2020年)までの想定される接続工事の世帯数は以下のとおり。
 - ① 着工～竣工年まで
 - ・ピアンジ町と隣接3村： 4,796世帯
 - ・北部3村： 831世帯
 - ② 竣工年～計画目標年次まで
 - ・対象サイト全体： 455世帯
- 9) 上記8)の工事で使用する配管材は、想定される数量を日本側で調達するが、同数量を超えて必要となる場合、あるいは他の種類の配管材が必要となる場合の配管材の調達。
- 10) ピアンジ町内にある集合住宅(10棟程度)の高層階へ給水するための増圧ポンプの設置(電気工事を含む)。
- 11) ピアンジ・ボドカナルの敷地内にある既存送水管と本プロジェクトの送水管の間の連絡管の工事。
- 12) 本プロジェクトの給水施設周りのフェンスの建設。

- 1 3) 本プロジェクトの供与機材（車輛等）のためのガレージの建設。
- 1 4) 本プロジェクトの実施及び施設の運営・維持管理に必要な「タ」国側の人材の確保及び雇用。
- 1 5) 輸入工事用資機材及び機材に対する速やかな通関手続き及び免税措置、国内輸送の促進。
- 1 6) 契約に基づく工事用資機材、機材及びサービス（本プロジェクトに従事する日本人及び第3国人の業務等）の調達に対して「タ」国側で課せられる関税、内税及びその他賦課の免除。
- 1 7) 契約に基づいて業務に従事する日本人及び第3国人に対する入国許可及び滞在許可に係る便宜供与（ビザ発給、外国人登録に係る支援）。
- 1 8) 銀行間協定（B/A）に基づく銀行業務に対し、日本の銀行に支払う授權証（A/P）の通知手数料及び支払手数料の負担。
- 1 9) 本プロジェクトで整備される給水施設及び機材の適切な運転・維持管理と有効活用。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 運営・維持管理体制

「タ」国では、2012年5月の大統領令に基づき、首都ドゥシャンベとホジヤンド市を除く同国内の水道事業（都市部及び村落部）は **KMK** が管轄する。**KMK** は独立採算を原則として運営される国営企業であるが、一方で大統領府直轄の組織として **KMK** の総裁には閣僚級の権限が与えられている。

本プロジェクトで建設される給水施設の運営・維持管理は、**KMK** 傘下の地域ボドカナルの一つであるピアンジ・ボドカナルが行う。現在、同ボドカナルは17人の職員によってピアンジ町及び隣接する村落の一部に給水を行っている。現在は既存の給水施設の老朽化などにより、十分な給水サービスを住民に提供できていないが、給水施設の運転・維持管理や料金徴収等の運営管理については、経験とノウハウに問題はない。本プロジェクトが実施されると、新しい給水施設が建設され、管轄する給水区域も拡大されることになるが、事業の拡大に伴う増員や職員への教育訓練の実施によって、適切な運営・維持管理を行えるものと判断する。

新しい給水施設が供用されると、ピアンジ・ボドカナルは「タ」国の政策に従って、現行の定額制から従量料金制に移行することになる。現在、同ボドカナルの料金徴収率は、ほぼ100%であり、財務状況も概ね健全である。本プロジェクトの実施後も、新しい料金制度に対応した料金表の制定や料金徴収体制の整備（人員の雇用と教育訓練）、各戸接続の推進等を行うことで、現在と同様に独立採算で水道事業を運営できる運営・維持管理体制を構築する必要がある。

(2) 運営・維持管理の方法

本プロジェクトで建設される給水施設は、計画給水人口約29,000人、水質の良い地下水を水源とし、塩素剤による消毒処理のみで給水する運転管理の容易な給水システムである。水源の深井戸から取水した地下水は、高架水槽に一旦貯水され、自然流下で市街地に配水される。住民は各戸給水栓によって給水サービスを受ける。これらの施設の運転・維持管理は、ピアンジ・ボドカナルの技術職員が行う。本プロジェクトでは、各水栓に水道メーターを設置して、住民が使用した水量に基づいて料金を徴収する。集金人が毎月各戸を回って水道メーターの検針を行い、検針結果に基づいて請求書を発行する。住民は、請求書に基づいて集金人に料金を支払う。他の事務職員は、総務や会計、顧客対応（クレームや新規接続の申請等）等の業務を行う。

本プロジェクト実施後のピアンジ・ボドカナルの技術職員及び事務職員の業務内容は以下のとおりである。

1) 所長

ピアンジ・ボドカナルの所長は、**KMK** 本部から派遣されるが、給与は同ボドカナルの

料金収入から支払われる。所長は、給水施設の管理者として、管轄区域内の給水施設全体の運転・維持管理及び水道事業の運営を統括する。また、日々の業務に関する職員への指示・指導を行うとともに、給水施設の管理記録（給水栓の接続数、給水量、薬品及び電力の使用量、保守管理の状況等）、運営経費（人件費、運転・維持管理費等）及び水道料金収入等の情報を月報として取りまとめ、KMK本部に報告する。また、問題が発生した場合にはKMK本部と協議し、速やかに問題の解決を図る。

2) 総務

総務担当者は、運営・維持管理組織内の人事、法務関連の業務（料金滞納者への督促や給水中止等を含む）、給水施設の運転・維持管理に必要な薬品や資機材等の調達管理に加え、住民の各戸給水栓の新規接続に係る申請書類の受理及び手続を行う。また、給水サービスに関する住民への広報活動、住民からのクレームや要望への対応等、給水サービスの改善に係る業務を実施する。

3) 経理

会計担当者は、水道料金の徴収に係る会計業務を行う。水道料金の請求書及び領収書は、水道メーターの検針結果に基づいて、集金人が携行するコンピューター端末（ホジヤンド市で導入している）で計算・発行される。同端末のデータに基づいて、各利用者の使用水量と請求金額、請求金額と受領した金額を確認する。また、料金徴収に係るPCデータベースを維持する。さらに、職員の給与や給水施設の運転・維持管理に必要な資機材、薬品等の購入に係る支払い、帳票類によるこれらの記録と管理を行う。

4) 保守管理

保守管理担当者は、車輛、工事用機械、配管材、工具類、スペアパーツ等の資機材の管理、井戸ポンプや消毒設備等の電気・機械設備の保守管理、管路からの漏水修理等の給水施設の保守管理業務を行う。また、住民の申請に基づいて各戸給水栓の接続工事（接続工事の見積書作成を含む）や料金滞納者の水道メーターの撤去等の作業を行う。

5) 運転管理

運転管理担当者は、取水施設の井戸ポンプの運転及び消毒設備による給水の消毒処理を行う。井戸ポンプの運転に当たっては、高架水槽の水位を監視し、井戸ポンプのスイッチの開閉や運転台数の制御を行う。また、井戸ポンプの運転時間、塩素剤の使用量、流量計・電力計の読み、保守管理作業等の給水施設の運転・維持管理状況を「運転管理台帳」に記録する。

(3) ピアンジ・ボドカナルの組織図

本プロジェクトの給水施設の運営・維持管理に必要な組織及びその要員は、現在の職員の状況、プロジェクト実施後の施設規模、想定される運営・維持管理の業務内容と業務量を勘案して図3-4-1のとおりとする。

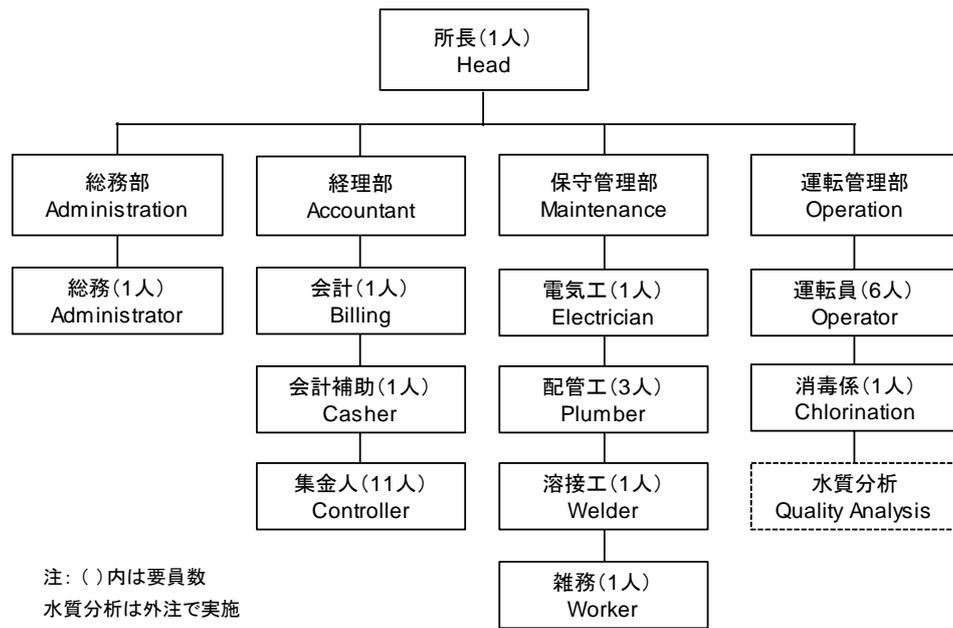


図3-4-1 ピアンジ・ボドカナルの組織図 (案)

(4) 運営・維持管理組織の設立に係る支援

本プロジェクトの実施に当たって、ピアンジ・ボドカナルの運営・維持管理体制の整備については「タ」国側が責任をもって行うことになる。しかしながら、「タ」国で従量料金制を導入しているのは、首都のドゥシャンベやホジャンド市の限られた水道事業体しかないこと、KMKの管轄するボドカナルでは初めての経験であることから、JICAの技術協カスキーム等の実施により、従量料金制への円滑な移行を含めて、ピアンジ・ボドカナルの体制整備に係るKMKの活動を支援する必要がある。

上記の技術協力では、その実施を通じて「ピアンジ・ボドカナルにおいて従量料金制に係る適切な運営管理システムが整備され、住民に改善された給水サービスが提供される」ことが期待される。同目標を達成するためには、以下の成果を得る必要がある。

- ① ピアンジ・ボドカナルの技術職員への教育訓練を完了し、本プロジェクトで建設される給水施設の運転・維持管理が行えるようになる。
- ② ピアンジ・ボドカナルの事務職員、集金人への教育訓練を完了し、従量料金制に対応した水道事業の運営管理が行えるようになる。
- ③ ピアンジ・ボドカナルにおいて従量料金制に対応した料金表及び料金徴収システムが開発される。
- ④ 従量料金制の導入、開発された料金表及び料金徴収システムに係る住民の合意が得られる。

従量料金制については、KMKだけではなく、本プロジェクトの対象サイトの住民にとっても初めての経験であることから、住民への十分な説明や啓発活動を通じて、KMKと

住民との間で同制度の導入に係る合意形成が必要である。上記の成果を得るための具体的な活動を下表に示す。

表3-4-1 技術協力スキームで期待される成果と活動

成果	活動
<p>1. 技術職員への教育訓練を完了し、本プロジェクトで建設される給水施設の運転・維持管理が行えるようになる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・技術職員の雇用に係る支援を行う。 ・各給水施設の運転・維持管理計画を作成する。 ・取水井及び井戸ポンプの運転・維持管理に係る研修を実施する。 ・消毒設備の運転・維持管理に係る研修を実施する。 ・高架水槽の配水管理に係る研修を実施する。 ・配水管及び付帯設備の運転・維持管理に係る研修を実施する。 ・給水装置の運転・維持管理に係る研修を実施する。 ・水質管理に係る研修を実施する。 ・運転・維持管理データの記録に係る研修を実施する。 ・漏水など緊急時の対応に係る研修を実施する。 ・上記研修の達成度に関するモニタリングと評価を実施する。 ・運転・維持管理に係るマニュアル、教材等を作成する。
<p>2. 事務職員、集金人への教育訓練を完了し、従量料金制に対応した水道事業の運営管理が行えるようになる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事務職員の雇用に係る支援を行う。 ・従量料金制に係る会計及びデータ管理に関する研修を実施する。 ・ホジヤンド市ボドカナルでの従量料金制に係る研修を実施する。 ・水道メーターの検針及び料金徴収に係る研修、OJTを実施する。 ・上記研修の達成度に関するモニタリングと評価を実施する。 ・事務職員及び集金人の業務に係るマニュアル、教材等を作成する。
<p>3. 従量料金制に対応した料金表及び料金徴収システムが開発される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ピアンジ・ボドカナルの運転・維持管理費、運営経費を算定する。 ・「タ」国で従量料金制を導入している他の水道事業者の料金制度、料金徴収システム、財務状況等に係る調査を実施する。 ・ピアンジ・ボドカナルの従量料金制に対応した料金表を開発する。 ・料金徴収及びデータ管理のための機材・ソフトを購入する。 ・ピアンジ・ボドカナルの適切な料金徴収及びデータ管理システムを開発する。 ・料金徴収システムの運用、データベースの管理に係るマニュアル、教材等を作成する。
<p>4. 従量料金制の導入、開発された料金表及び料金徴収方法に係る住民の合意が得られる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ピアンジ・ボドカナルの水道事業、従量料金制の導入を住民に説明するためのパンフレット等を作成する。 ・ピアンジ・ボドカナルの水道事業及び従量料金制に関する住民説明会を開催する。 ・従量料金制の導入に係るピアンジ・ボドカナルと住民の合意形成を促進する啓発活動（広報活動、看板設置等）を実施する。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

(1) 日本側負担経費

「施工・調達業者契約認証まで非公開」

(2) 「タ」国側負担経費

約257万ソモニ (約52.58百万円)

① 既存送水管の切回し工事	4万ソモニ	(約0.82百万円)
② 給水管の接続工事	245万ソモニ	(約50.13百万円)
③ 増圧ポンプ設置工事	8万ソモニ	(約1.63百万円)

(3) 積算条件

① 積算時点	平成25年6月
② 為替交換レート	1 US\$ = 98.92円 1 ソモニ = 20.38円
③ 施工期間	詳細設計、工事の期間は、施工工程に示したとおり。

- ④ その他 積算は、日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うこととする。

3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトの計画目標年次2020年におけるピアンジ・ボドカナルの運営・維持管理費の試算を行い、計画実施に係る採算性の面での妥当性を検証する。なお、積算に当たっては、現地調査時点における KMK の料金表、電気料金及び同ボドカナル職員の給与水準等を基に収入と経費の算定を行うものとする。また、料金収入の積算は、漏水量を含まない住民の実使用水量（消費水量）によるものとする。

(1) 料金表

ピアンジ・ボドカナルの現行の水道料金の料金表は下表のとおりである。用途別の水単価を定めているが、現在の料金制度は「定額制」であるため、一般家庭では、給水原単位を95リットル/人/日として基準水量を定め、これに各世帯の人数と水単価を乗じて世帯毎の水道料金を算定している。

一方、事業所については、接続している給水管の口径と給水圧によって標準使用水量が決められており、この水量に政府系機関は1.0ソモニ/m³、民間企業と独立採算事業者（電気事業者、電話会社、綿花工場等）は2.0ソモニ/m³を乗じて料金を算定している。

本プロジェクトの実施後は従量料金制に移行するが、計画目標年次の料金収入の算定に当たっては、現行の水単価を使用する。

表3-5-1 現行のピアンジ・ボドカナルの料金表（1m³当り）

用途	水単価	料金算定方法
1. 一般家庭	0.7 ソモニ/m ³	給水原単位を 95 リットル/人/日として、世帯の人数と水単価を乗じて算定。
2. 政府系機関	1.0 ソモニ/m ³	接続している給水管の口径別標準使用水量に水単価を乗じて算定。
3. 民間企業	2.0 ソモニ/m ³	同上
4. 独立採算事業者	2.0 ソモニ/m ³	同上

(2) 使用水量

計画目標年次（2020年）の使用水量は、同年のピアンジ町と隣接3村及び北部3村の計画給水人口に各々の計画給水原単位150リットル/人/日と95リットル/人/日 を乗じて算定する。年間の水使用量は以下のとおりである。

- ・ピアンジ町と北部3村 24,091人×150リットル/人/日×365日÷1,000 = 1,318,982m³
- ・北部3村 5,263人×95リットル/人/日×365日÷1,000 = 182,497m³
- 合計 1,501,477m³

(3) 料金収入

上記(1)の水単価と(2)の使用水量から年間の料金収入を算定する。ここで、水単価は表3-5-1に示すとおり、4つの用途別単価となっているため、使用水量の比率を一般家庭、政府系機関、民間企業及び独立採算事業者で、各々、86%、5%、8%、1%と仮定して算定する。

ピアンジ・ボドカナルの計画目標年次の料金収入は以下のとおりである。

・一般家庭	86%	$1,291,270\text{m}^3 \times 0.7\text{ソモニ}/\text{m}^3 =$	903,889ソモニ
・政府系機関	5%	$75,074\text{m}^3 \times 1.0\text{ソモニ}/\text{m}^3 =$	75,074ソモニ
・民間企業	8%	$120,118\text{m}^3 \times 2.0\text{ソモニ}/\text{m}^3 =$	240,236ソモニ
・独立採算事業者	1%	$15,015\text{m}^3 \times 2.0\text{ソモニ}/\text{m}^3 =$	30,030ソモニ
合計			<u>1,249,229ソモニ</u>

実際の水道事業の運営では、使用水量が計画に達しない場合や料金徴収において未収金が発生するなどにより、予定した収入が得られないことも考えられる。このような経営上のリスクを勘案して、料金収入は上記の値に20%程度の安全率を考慮して、999,383ソモニ(=1,249,229×0.80)とする。なお、政府からの補助金等については、独立採算の原則から見込まないものとする。

(4) 経費

計画目標年次におけるピアンジ・ボドカナルの年間の費目別運営・維持管理費は以下のとおりである。

1) 人件費

本プロジェクト実施後のピアンジ・ボドカナルの組織図(図3-4-1参照)と現在の同ボドカナル職員の給与水準から以下のように算定する。

・所長	6級	$1人 \times 973\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	11,676ソモニ
・会計	5級	$1人 \times 808\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	9,696ソモニ
・会計補助	4級	$1人 \times 668.5\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	8,022ソモニ
・総務	5級	$1人 \times 808\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	9,696ソモニ
・集金人	3級	$11人 \times 553\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	72,996ソモニ
・電気工	4級	$1人 \times 668.5\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	8,022ソモニ
・配管工	3級	$3人 \times 553\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	19,908ソモニ
・溶接工	4級	$1人 \times 668.5\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	8,022ソモニ
・消毒係	3級	$1人 \times 553\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	6,636ソモニ
・運転員	3級	$6人 \times 553\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	39,816ソモニ
・雑務	1級	$1人 \times 175\text{ソモニ} \times 12ヶ月 =$	2,100ソモニ
合計			<u>196,590ソモニ</u>

2) 電気代

上記(2)の各地区の年間使用水量を給水するために必要な取水井の運転時間及び井戸ポンプの出力から電力消費量を算定し、同電力量に電気の単価を乗じて電気代を算定する。なお、「タ」国では夏季と冬季では電気の単価が大きく異なるため、季節別に電気代を算定する。

① 夏季(4月～10月)

・ピアンジ町と隣接3村	$40 \times 302,400\text{kWh} \times 0.000188\text{ソモニ} =$	2,274ソモニ
・北部3村	$12 \times 75,600\text{kWh} \times 0.000188\text{ソモニ} =$	171ソモニ

② 冬季(11月～3月)

・ピアンジ町と隣接3村	$40 \times 216,000\text{kWh} \times 0.000770\text{ソモニ} =$	6,653ソモニ
・北部3村	$12 \times 22,500\text{kWh} \times 0.000770\text{ソモニ} =$	208ソモニ
合計		<u>9,306ソモニ</u>

3) 燃料代

日常の給水施設の運転・維持管理に使用する車輛や給水管の接続工事、漏水修理等で使用する工事用車輛等の年間燃料消費量を想定される標準走行距離と燃費から算定し、これに燃料(軽油)の単価を乗じて燃料費を算定する。

・ピックアップトラック	$3,211.42\text{リットル} \times 6.51\text{ソモニ} =$	20,906ソモニ
・クレーン付きトラック	$4,818.00\text{リットル} \times 6.51\text{ソモニ} =$	31,365ソモニ
・バックホー・ローダー	$3,909.15\text{リットル} \times 6.51\text{ソモニ} =$	25,449ソモニ
・エンジン溶接発電機	$265.14\text{リットル} \times 6.51\text{ソモニ} =$	1,726ソモニ
・水中サンドポンプ	$1,060.54\text{リットル} \times 6.51\text{ソモニ} =$	6,904ソモニ
・アスファルトカッター	$132.57\text{リットル} \times 6.51\text{ソモニ} =$	863ソモニ
合計		<u>87,213ソモニ</u>

4) 機材更新料

本プロジェクトで建設する給水施設全体の減価償却費を水道料金で回収することは困難であると思われるが、本プロジェクトで設置する取水井の水中モーターポンプや塩素剤を注入するための薬品注入ポンプ等の設備・機器類、車輛や工事用機械等の供与機材、使用水量の計量の正確性を担保するための水道メーターの更新は、水道事業を継続するために不可欠と考えられる。

このため、上記の設備・機器等の基礎価額に各々の償却率を乗じて原価償却費(定額償還)を算定し、同費用を水道料金で回収するものとする。実際の会計処理としてはこれらの費用を積立金として計上し、更新時の費用に充てるものとする。

・水中モーターポンプ(15KW)	$201,610\text{ソモニ} \times 14.49\%/年 =$	29,213ソモニ
・水中モーターポンプ(7.5KW)	$75,918\text{ソモニ} \times 14.49\%/年 =$	11,000ソモニ
・薬品注入ポンプ(ピアンジ)	$112,905\text{ソモニ} \times 14.49\%/年 =$	16,360ソモニ

・薬品注入ポンプ（北部3村）	96,124ソモニ×14.49%/年＝	13,928ソモニ
・ピックアップトラック	171,737ソモニ×10.00%/年＝	17,174ソモニ
・クレーン付きトラック	294,406ソモニ×8.33%/年＝	24,524ソモニ
・バックホー・ローダー	539,745ソモニ×10.00%/年＝	53,974ソモニ
・エンジン溶接発電機	63,788ソモニ×8.00%/年＝	5,103ソモニ
・水中サンドポンプ	29,441ソモニ×9.52%/年＝	2,803ソモニ
・アスファルトカッター	24,534ソモニ×13.33%/年＝	3,270ソモニ
・電気溶接機	31,894ソモニ×6.25%/年＝	1,993ソモニ
・水道メーター	1,641,364ソモニ×6.67%/年＝	109,479ソモニ
合計		<u>288,823</u> ソモニ

5) 租税手数料

KMK 本部のサービス料、地下水の利用税及び法人税の租税手数料を料金収入に対する比率として計上する。

・KMK サービス料	1,249,229ソモニ×8%＝	99,938ソモニ
・地下水利用税	1,249,229ソモニ×2%＝	24,985ソモニ
・法人税	1,249,229ソモニ×6%＝	74,954ソモニ
合計		<u>199,877</u> ソモニ

6) その他の経費

上記の経費の他に、消毒用の塩素剤の購入費、外注によって実施する水質分析の費用、事務所の備品の購入や更新のための費用を料金収入に対する比率として計上する。

・薬品代	1,249,229ソモニ×1%＝	12,492ソモニ
・水質分析費	1,249,229ソモニ×3%＝	37,477ソモニ
・事務所経費	1,249,229ソモニ×10%＝	124,923ソモニ
合計		<u>174,892</u> ソモニ

(5) 収支

上記（3）及び（4）で検討した本プロジェクト実施後のピアンジ・ボドカナルの料金収入と運営・維持管理に係る経費の収支を表3-5-2に示す。同表より、本プロジェクトで建設される給水施設の計画目標年次（2020年）における運営・維持管理費は、料金収入で十分に賄うことができるものと判断される。

上記の検討に当っては、現行の KMK の料金表の水単価（一般家庭用の水単価は0.7ソモニ/m³）を使用した。現在の定額制による一般家庭の水道料金は、給水原単位を95リットル/人/日として基準水量を定め、これに各世帯の人数と上記の水単価を乗じて月々の水道料金を算定しており、標準的な1世帯5人の場合、1ヶ月当りの水道料金は10ソモニ（約200円）となる。

ピアンジ・ボドカナルの料金徴収の実績によると、現在の料金徴収率は、ほぼ100%であり、本プロジェクトの実施後も現在と同程度の料金水準（水単価）が維持されれば、住民にとって無理なく料金の支払いができるもの判断する。また、本プロジェクトでは、北部3村に比べて生活水準の高いピアンジ町と隣接3村の給水原単位を上記の基準水量の約1.5倍の150リットル/人/日としている。このため、同地域の月々の水道料金は、標準世帯で15ソモニ程度となるが、この金額も十分に支払い可能であると判断する。

なお、上記で検討したピアンジ・ボドカナルの運営・維持管理費の構成は、人件費が約20%、機材更新料が約30%、租税手数料が約20%で、これらの費用が全体の経費の約70%を占める。これらの費用は、給水量の大小に関わらず、同ボドカナルの水道事業の運営に必要な経費（固定費）である。

本プロジェクトの料金制度として完全従量料金制（基本水量と基本料金がなく、使用水量×水単価で料金を計算する方法）を採用した場合、水道料金を低く抑えたいという利用者意識が働くことにより、使用水量が計画した水量に達せず、結果的に収入が減って、上記の固定費も賄えなくなることも想定される。このため、今後、従量料金制に対応した新たな料金表を開発する場合には、このようなリスクを回避し、固定費を確実に回収できる料金体系とすることが必要である。

表3-5-2 ピアンジ・ボドカナルの年間料金収入と運営・維持管理費

項目		金額（ソモニ）	備考
1. 収入	・ 料金収入	999,383	80%を計上
2. 運営・維持管理費	・ 人件費	196,590 (20.5%)	
	・ 電気代	9,306 (1.0%)	
	・ 燃料費	87,213 (9.1%)	
	・ 機材更新料	288,823 (30.2%)	
	・ 租税手数料	199,877 (20.9%)	
	・ その他の経費	174,892 (18.3%)	
	計	956,701 (100%)	
3. 収支	(3=1-2)	42,682	

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

本プロジェクトの給水施設（取水施設、高架水槽、配水管、給水装置）を建設するための用地の内、取水施設（深井戸）と高架水槽については、ピアンジ・ボドカナルや郡役場（ジョモアット）の既存給水施設の敷地内に建設されること、配水管については公道下に布設されるため、新たな用地の取得は不要である。また、各戸に接続する給水装置の民地内の工事についても、各利用者の申請に基づいて接続工事を実施することになるため、用地取得の問題は発生しない。

本プロジェクトの給水施設の建設に当たっては、「タ」国の法令に従って、国家建築建設庁による建築確認の審査を受け、同庁の承認を得る必要がある。また、新設する深井戸の掘削に当たっては、同国の地質委員会に掘削許可申請を行って承認を得る必要がある。これらの申請については、「タ」国側分担事項として **KMK** が責任を持って行うことになる。なお、これらの手続きには1ヶ月程度の期間を要することから、本プロジェクトの実施工程に影響を与えないよう適切に対応する必要がある。

本プロジェクトの実施に際しての環境社会面への影響に関しては、**KMK** が環境保全委員会に提出した本プロジェクトの申請書類の審査の結果、影響は小さいと判断され、本プロジェクトの実施はすでに承認済みである。なお、同委員会からは施設の供用開始後の水質モニタリングの実施を求められており、**KMK** が対応することになる。

本プロジェクトを実施するに当たっての「タ」国側の施工分担及び経費の負担を要する事項は下記のとおりである。

- ① 給水施設の建設に係る建築確認、深井戸の掘削許可取得に必要な申請費用。
- ② 給水装置の接続工事の内、日本側が設置する水道メーターより先の民地側の接続工事費。
- ③ ピアンジ・ボドカナルの敷地内の既存送水管を本プロジェクトの新設送水管に接続するための工事費。
- ④ ピアンジ町内の集合住宅の高層階へ給水するための増圧ポンプの設置費用。
- ⑤ 本プロジェクトの実施に係る **KMK** 及びピアンジ・ボドカナルのプロジェクト運営管理費。

「タ」国側は、上記の分担工事の実施及び経費の負担の他、免税措置等の我が国の無償資金協力事業を実施する上で必要となる「タ」国側分担事業の実施について同意しており、2013年10月25日付の討議議事録（資料4参照）にて確認した。

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

本プロジェクトが実施されると、ピアンジ・ボドカナルは給水区域の拡大や24時間給

水に対応した施設の運転・維持管理体制を整備する必要がある。また、運営面では、計画目標年次の2020年には、経営規模（契約件数）が現在の3.4倍になると想定されることや本プロジェクトが実施されると「タ」国政府の政策に従って、現行の定額制から従量料金制へ移行することになるため、これらの業務に対処できる体制整備が必要である。本プロジェクトの実施後、適正な運営・維持管理を行うためには、ピアンジ・ボドカナルの職員を現在の17人から約1.7倍の28人に増員する必要がある。

これら職員の雇用と新しい給水施設の運転管理や料金制度に対応するための職員の教育訓練は「タ」国側が責任を持って行うことになる。しかし、「タ」国では従量料金制を導入している水道事業体はほとんどないこと、KMKの管轄するボドカナルでは初めての経験であることから、JICAの技術協力スキーム等の実施を通じて「タ」国側の活動を支援し、新しい料金制度の料金表の制定や、料金徴収体制の整備、各戸接続の推進等を行うことで、現在と同様に独立採算で水道事業を運営できる運営・維持管理体制を構築することが必要である。

4-3 外部条件

本プロジェクトの効果が発現し且つその効果が持続することで本プロジェクトの目標が達成されるためには、下記の条件が満たされる必要がある。

- ① 対象サイトの治安状況が本プロジェクトの実施に影響しない。
- ② 対象サイトの住民が本プロジェクトの実施に反対しない。
- ③ 本プロジェクトで研修を受けたピアンジ・ボドカナルの職員が業務を続ける。
- ④ 「タ」国の給水分野の政策に大幅な変更がない。

上記の条件の内、①については、本プロジェクトの対象サイトは、紛争国であるアフガニスタンが国境となっているピアンジ川を挟んで対岸にあり、本プロジェクトを実施する上でのリスクとして排除できない。②については、現地調査時に住民集会を開催して、本プロジェクトの実施や従量料金制への移行に係る住民の同意、水道料金の支払い意思は確認されているが、本プロジェクトの実施に当っては、再度、水道事業の内容や料金制度に係る住民説明会の開催や啓発活動等の実施を通じてピアンジ・ボドカナルの水道事業に係る住民の十分な理解を得ることが重要である。

③と④については、「タ」国が給水分野の政策として推進している従量料金制を本プロジェクトで導入し、独立採算による水道事業の運営・維持管理を実現することで、ピアンジ・ボドカナルの職員に適正な給与が持続的に支払われ且つ業務に対する責任感を醸成することが重要である。また、現行の「タ」国の政策に基づいて実施される本プロジェクトが成功裏に実施され、本プロジェクトの運営・維持管理手法が同国の水道事業のモデルとして他の地域にも普及することで、「タ」国政府の進める当該分野の政策の実現に貢献することが望まれる。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

本プロジェクトの対象サイトであるピアンジ県ピアンジ町と隣接する6村の現状における給水率はわずか27%に過ぎない。全国平均の給水率(58.5%)に比べても極端に低く、安全な水へのアクセスが困難な地域である。対象サイトの中で給水サービスのない地区の住民は、給水源として主にハンドポンプ付の浅井戸を使用しているが、これら浅井戸の地下水は濁っており、水質試験の結果でも細菌に汚染された非衛生的なものであることが明らかになっている。また、住民の多くは集落の中を流れるかんがい水路の水を食器洗などの生活用水として日常的に利用しているが、水路の水は非衛生的で濁りが強く、飲料水以外の生活用水としての利用にも問題がある。

本プロジェクトは、このような劣悪な給水状況を改善することを目的とするものであり、民生の安定や住民の生活環境の改善など、BHNの観点から緊急性の高いプロジェクトである。本プロジェクトが実施されると、対象サイトの住民約29,000人が直接裨益し、給水率は100%に改善される。また、本プロジェクトは、国民の給水状況の改善を優先課題の一つとする「タ」国の給水分野の政策に合致するとともに現状の給水率58.5%（2008年）を2015年までに83%に改善する国家目標の達成に資するものである。

本プロジェクトは上記のように多大な効果が期待できると同時に広く住民の公衆衛生の改善と生活の安定に寄与するものであることから本プロジェクトに対して我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。

4-4-2 有効性

協力対象事業では、ピアンジ町と隣接3村及び北部3村に各々、給水能力5,315m³/日と735m³/日の給水施設を建設する。これらの給水施設の建設によって下表のような定量的な効果が期待される。

表4-4-1 協力対象事業の定量的効果

指標名	基準年（2012年）	目標値（2020年） 【事業完成後3年】
給水対象地域の給水人口	約6,500人	約29,000人

また、協力対象事業の実施により、安全な水が安定的に供給されるようになることや各戸給水栓による24時間の給水サービスが提供されることにより、下記のような定性的な効果が期待される。

- ① 住民の衛生状況が改善され、水因性疾患の罹患率が軽減される。
- ② 児童及び女性の水汲み労働が軽減される。

資料 1

調査団員・氏名

資料 1 調査団員・氏名

現地調査の団員は下記のとおり。

No.	氏名	担当	所属	期間
1	村上 敏雄	総括	JICA国際協力専門員	2013年4月11日～ 2013年4月18日
2	磯辺 良介	協力企画	JICA地球環境部水資源 第一課	2013年4月11日～ 2013年4月18日
3	山貝 廣海	業務主任／給水計画	株式会社エイト日本技 術開発	2013年4月11日～ 2013年5月13日
4	杉野 晋介	(副業務主任) 施工 計画／調達計画／送 配水施設計画2	株式会社エイト日本技 術開発	2013年4月11日～ 2013年6月3日
5	松田 和美	送配水施設計画	株式会社エイト日本技 術開発	2013年4月15日～ 2013年5月30日
6	苦瓜 泰秀	地下水開発／自然条 件調査	株式会社エイト日本技 術開発	2013年4月11日～ 2013年6月14日
7	根本 勝	環境社会配慮	株式会社エイト日本技 術開発	2013年4月15日～ 2013年5月12日
8	宇佐美 栄邦	組織体制／運営維持 管理計画	株式会社エイト日本技 術開発 (補強)	2013年5月6日～ 2013年6月3日
9	前野 伸一	組織体制／運営維持 管理2	株式会社エイト日本技 術開発	2013年4月11日～ 2013年5月9日
10	村井 義幸	通訳	株式会社フランシール	2013年4月11日～ 2013年6月3日

準備調査報告書(案)の現地説明の団員は下記のとおり。

No.	氏名	担当	所属	期間
1	村上 敏雄	総括	JICA国際協力専門員	2013年10月21日～ 2013年10月28日
2	磯辺 良介	協力企画	JICA地球環境部水資源 第一課	2013年10月21日～ 2013年10月28日

3	杉野 晋介	(副業務主任) 施工計画／調達計画／送配水施設計画2	株式会社エイト日本技術開発	2013年10月21日～ 2013年10月28日
4	宇佐美 栄邦	組織体制／運営維持管理計画	株式会社エイト日本技術開発 (補強)	2013年10月21日～ 2013年10月28日
5	村井 義幸	通訳	株式会社フランシール	2013年10月21日～ 2013年10月28日

資料 2

調査行程

資料2 調査行程

現地調査：2013年4月11日～2013年6月13日（64日間）

No.	月日	(曜日)	行程	内容
1	4/10	(水)	NRT→IST (TK051) IST→ 村上専門員、磯辺、山貝、杉野、 苦瓜、前野、村井	
2	4/11	(木)	→DYU (TK254) 同上団員	JICA事務所打合せ 住宅サービス公社 (KMK) 本部への 調査説明・協議
3	4/12	(金)		KMK本部との協議
4	4/13	(土)		ミニッツ案作成
5	4/14	(日)	NRT→IST (TK051) IST→ 松田、根本	ミニッツ案作成
6	4/15	(月)	→DYU (TK254) 同上団員	移動 (DYU→Pyanji) ピアンジ県知事表敬 ピアンジ・ボドカナル及びピアンジ町 内現地踏査
7	4/16	(火)		ピアンジ町現地踏査 移動 (Pyanji→DYU)
8	4/17	(水)		KMK本部との協議、ミニッツ署名 JICA事務所報告
9	4/18	(木)	DYU→IST (TK255) IST→ 村上専門員、磯辺	現地調査 (コンサル団員) ・サイト状況調査 (自然条件、社会条 件調査) ・運営・維持管理体制調査 ・ソフトコンポーネント計画の策定 ・施設、設備、機材計画調査 ・施工計画調査 (関連法規等) ・調達事情調査 ・施工計画調査 ・環境社会配慮事項等に係る調査
10	4/19	(金)	→NRT (TK050) 同上団員	
11 ～ 25	4/20 ～ 5/4	(土) ～ (土)		
26	5/5	(日)	NRT→IST (TK051) IST→ 宇佐美	
27	5/6	(月)	→DYU (TK254) 同上団員	
28 ～ 29	5/7 ～ 5/8	(火) ～ (水)		
30	5/9	(木)	DYU→IST (TK255) IST→ 前野	
31	5/10	(金)	→NRT (TK050) 同上団員	
32 ～ 33	5/11 ～ 5/12	(土) ～ (日)		
34	5/13	(月)	DYU→IST (TK255) IST→ 山貝、根本	

35	5/14	(火)	→NRT (TK050) 同上団員	・調査結果取りまとめ ・JICA事務所報告
36 ～ 50	5/15 ～ 5/29	(水) ～ (水)		
51	5/30	(木)	DYU→IST (TK255) IST→ 松田	
52	5/31	(金)	→NRT (TK050) 同上団員	
53 ～ 54	6/1 ～ 6/2	(土) ～ (日)		
55	6/3	(月)	DYU→IST (TK255) IST→ 杉野、宇佐美、村井	
56	6/4	(火)	→NRT (TK050) 同上団員	
57 ～ 64	6/5 ～ 6/12	(水) ～ (水)		
65	6/13	(木)	DYU→IST (TK255) IST→ 苦瓜	
66	6/14	(金)	→NRT (TK050) 同上団員	

準備調査報告書（案）の現地説明：2013年10月21日～2013年10月28日（8日間）

No.	月日	(曜日)	行程	内容
1	10/20	(日)	NRT→IST (TK051) IST→ 村上専門員、磯辺、杉野、 宇佐美、村井	
2	10/21	(月)	→DYU (TK254) 同上団員	KMK本部への説明・協議
3	10/22	(火)	同上団員	JICA事務所打合せ KMK本部への説明・協議
4	10/23	(水)	同上団員	KMK本部への説明・協議 独占禁止委員会打合せ
5	10/24	(木)	同上団員	財務省、外務省、KMK、調査団の合同協議 ミニッツ案作成
6	10/25	(金)	同上団員	ミニッツ署名 JICA事務所報告
7	10/26	(土)	同上団員	ハマドニ地区給水施設視察
8	10/27	(日)		資料整理
9	10/28	(月)	DYU→IST (TK255) IST→ 村上専門員、磯辺、杉野、 宇佐美、村井	
10	10/29	(火)	→NRT (TK050) 同上団員	

注) NRT：成田、IST：イスタンブール、DYU：ドゥシャンベ

資料 3

関係者（面会者）リスト

資料3 関係者（面会者）リスト

(1) Ministry of Foreign Affairs

Mr. ZOHIDOV Nizomiddin Shamsiddinovich 副大臣
Mr. Khusrav NOZIRI アジア・アフリカ局長
Ms. Marina MURODOVA アジア・アフリカ局三等書記官

(2) State Unitary Enterprise “Khojagii manziliyu-kommunali” (KMK)

Mr. Alimurod TAGOIMURODOV 総裁
Mr. Zarifovich Musso GAFUROV 副総裁
Mr. Rayshan DADABOEV 対外経済課長
Mr. Yorasen GULOMASENOV 経済課長
Mr. Imomdin ISKANDAROV 上下水道課課長
Mr. Rakhmatullo SULTONOV 上下水道課課長代理
Mr. Sherali ZAIROV 経理主任
Ms. Rukhshona ABDULLAEVA チーフエコノミスト
Mr. Aliev Nevmatullo 設計研究所主任技師
Ms. Karamanyah Evgeniya 設計研究所技師
Ms. Normukhamedova Matlyuba 設計研究所技師

(3) Panji Vodokanal

Mr. Zhumakhon KHAKIMOV Head of Vodokanal Pyanji

(4) Khujand Vodokanal

Mr. Nematjon S. Yusupov General Director
Mr. Abduljalilov Ibrohim Juraboevich First Deputy

(5) Ministry of Water Resources

Mr. Khalilov Djalim 環境保全委員会EIA課長

(6) 独占禁止委員会

Mr. Odinaev Nazar 副議長

(7) ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画

櫻井 正人 (株) 協和コンサルタンツ (常駐監理)
梅原 昌博 大日本土木 (株) (所長)

(8) ハトロン州ハマドニ県給水事業運営維持管理技術指導技術協カプロジェクト

小肩 雅之 (株) 協和コンサルタンツ
(水道施設運営維持管理派遣専門家)

(9) JICA タジキスタン支所

飯田 次郎

支所長（前任）

末田 和也

支所長（新任）

片山 浩樹

企画調査員（前任）

須藤 貴雄

企画調査員（新任）

Mr. Azizbek SATTOROV

Program Officer

資料 4

討議議事録 (M/M)

**THE MINUTES OF MEETINGS
ON
THE FIRST PREPARATORY SURVEY
FOR
THE PROJECT FOR REHABILITATION OF DRINKING WATER SUPPLY
SYSTEMS IN PYANJ DISTRICT, KHATLON REGION
IN
THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

In response to the request from the Government of the Republic of Tajikistan (hereinafter referred to as "Tajikistan"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey for the Project for Rehabilitation of Drinking Water Supply Systems in Pyanj District, Khatlon Region (hereinafter referred to as "the Project").

JICA sent to Tajikistan the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the JICA Mission") which is headed by Mr. Toshio Murakami, Senior Advisor, JICA, and is scheduled to stay in the country from 11 April 2013 to 3 Jun 2013.

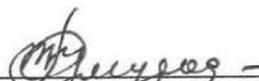
The JICA Mission held discussions with the officials concerned of the Government of Tajikistan and conducted a field survey at the survey area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets. The JICA Mission will proceed to further works and prepare the preparatory survey report.

Dushanbe, 17 April, 2013



Mr. Toshio MURAKAMI
Team Leader
The Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Mr. Alimrod TAGOIMURODOV
General Director
State Unitary Enterprise "Khojagii
manziliyu-kommunali"
The Government of the Republic of
Tajikistan



ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is the rehabilitation and expansion of the existing water supply system in Pyanj town and target villages to supply water to whole citizens in Pyanj town and target villages.

2. Project Site

The site of the Project is Pyanj town, Shakhmat, Sarumantoy 1, Sarumantoy 2, Trudishaikh, Kh. Sherov and Imon Mashrabov in Khatlon region.

3. Responsible and Implementing Agency

The Responsible and Implementing Agency is the State Unitary Enterprise “Khojagii manziliyu-kommunali” (hereinafter referred to as “KMK”).

4. Items requested by the Government of Tajikistan

After discussions between the Tajikistan side and the JICA Mission (hereinafter referred to as “the both sides”), the following items were finally requested by the Tajikistan side.

The both sides confirmed that the appropriateness of the request would be examined in accordance with the further studies and analysis, and the final components of the Project would be decided by the Japanese side.

- (1) Supply and installation of pumps & generators
- (2) Rehabilitation of existing water supply facilities in Pyanj Town and target villages.
- (3) Construction of reservoir for Pyanj Town and target villages
- (4) Supply and laying of water transmission mains
- (5) Supply and laying of distribution system
- (6) Supply of Water meters
- (7) Construction of office building & stores
- (8) O&M Equipment
- (9) Soft (Non-Physical) Components: Capacity building training program

5. Japan's Grant Aid Scheme

5-1 The Tajikistan side understands the Japan's Grant Aid Scheme explained by the JICA Mission as described in **Annex 1**.

5-2 The Tajikistan side will take the necessary measures, as described in **Annex-2**, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

6. Schedule of the Survey

6-1 The consultant members of the JICA Mission will proceed to further studies in Tajikistan until June 3, 2013.

6-2 JICA will prepare the survey report in Russian and dispatch a mission in order to explain its contents around October 2013.

6-3 In case that the contents of the report are accepted in principal by the Government of Tajikistan, JICA will complete the final report and send it to the Government of Tajikistan around January 2014.

6-4 The Government of Tajikistan understands that execution of the Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) does not necessarily imply that the grant aid will be implemented.

7. Other Relevant Issues

7-1) Target Town and Villages

According to the Minutes of Meetings signed in 25 October 2012, preconditions and criteria for selection of the survey town and villages are as follows;

-Preconditions which the villages must meet:

-The quality and quantity of water from the sources are sufficient.

-The village receives sufficient power supply for the operation of new facilities.

-Criteria by which the villages are prioritized:

-Number of beneficiaries which will be covered by the new facilities

-Appropriate operation and maintenance for existing facilities

-Cost-benefit analysis (number of beneficiaries per unit construction cost)

Japanese side showed an idea that the survey site is Pyanj town, Shakhmat, Sarumantoy 1, Sarumantoy 2, Trudishaikh, Kh. Sherov and Imon Mashrabov in Khatlon region.

Tajikistan side agreed to the proposal from Japanese side and survey sites are as follows:

Pyanj town

Shakhmat

Sarumantoy 1

Sarumantoy 2

Trudishaikh

Kh. Sherov

Imon Mashrabov

Japanese side explained that final target sites for the grant aid will be selected and determined based on the result of technical survey, possibility of operation and maintenance and constraint of Japanese side budget through the Survey, even though the survey sites are mentioned above.

7-2) Operation and maintenance framework of village water supply facilities

Japanese side requested Tajikistan side that Pyanj Vodokanal would operate and maintain village water supply facilities as well as Pyanj town. Tajikistan side agreed to the request and promised that Pyanj Vodokanal would operate and maintain village water supply facilities. Also Tajikistan side promised to increase the number of staff of Pyanj Vodokanal in accordance with the scale of expansion of the water supply facilities.

7-3) Confirmation of site of test drilling

Both sides agreed that Tajikistan side would propose several candidate sites for test drilling and that those sites of test drilling would be decided based on the result of the survey conducted by the Team and the discussion between both sides.

7-4) Test drilling

Tajikistan side agreed that Tajikistan side should protect the test borehole until the commencement of the Project.

7-5) Construction of distribution pipes

Tajikistan side explained that some existing distribution pipes don't have enough diameter to distribute enough water to whole town. Both sides agreed that basically all the distribution pipes are expected to be replaced. However both sides agreed that the study team would consider necessity of renewal comprehensively calculating the renewal cost in addition to collecting information of installation and material of the

pipes and considering if effective outcome can be obtained in case that renewal wouldn't be realized. In other words, necessity of whole renewal must be explained by collecting various information.

7-6) Conditions for realization of the Project

In addition to what is written in Annex 2, following undertakings are necessary.

- a) To give permissions relating to facility construction.
- b) To give permissions of utilization of intake water.
- c) To construct access road.
- d) To install electricity and construct fences.
- e) To replace service pipes.
- f) To inform the residents of installation of water meters.
- g) To assign the counterpart personnel for the Project in KMK
- h) To connect service pipes
- i) To formulate maintenance structure of the Project and to provide the Japanese side with evidential documents.

Both sides understood that failure or delay to take above mentioned measures will probably cause delayed implementation of the project.

7-7) The deployment of the counterpart personnel

The Japanese side requested KMK and Pyanj Vodocanal to deploy counterparts composed of staff of KMK and Pyanj Vodocanal to assist the activities of the JICA Mission in accordance with the following expertise.

- 1) Planning of water supply system
- 2) Groundwater development
- 3) Facilities designing & planning
- 4) Operation & maintenance of facilities, socio-economic survey
- 5) Cost estimation, procurement planning of equipment and material

The Tajikistan side agreed to take necessary measures to appoint permanent counterparts consisting of 1 person from KMK, 1 person from Pyanj Vodocanal and necessary number of temporary counterparts as mentioned above, to deploy them, and secure a necessary budget to cover their salary, travel allowance and transportation.

7-8) Target Year

Both sides agreed that the target year of the Project should be 2020.

7-9) Water Meter

Both sides agreed to introduce customer water meters for the Project in order to establish measured rate system.

JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of the Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”), JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is conducted as follows-

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA for the preparation of the appraisal on the Project
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Determination of Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by JICA and the GOJ. The contents of the Preparatory Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the implementation of the Project.

- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA uses (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

The Report on the Preparatory Survey is reviewed by JICA, and after the appropriateness of the Project is confirmed, JICA recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a plead for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

The consultant firm(s) used for the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the E/N and the G/A, in order to maintain technical consistency.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

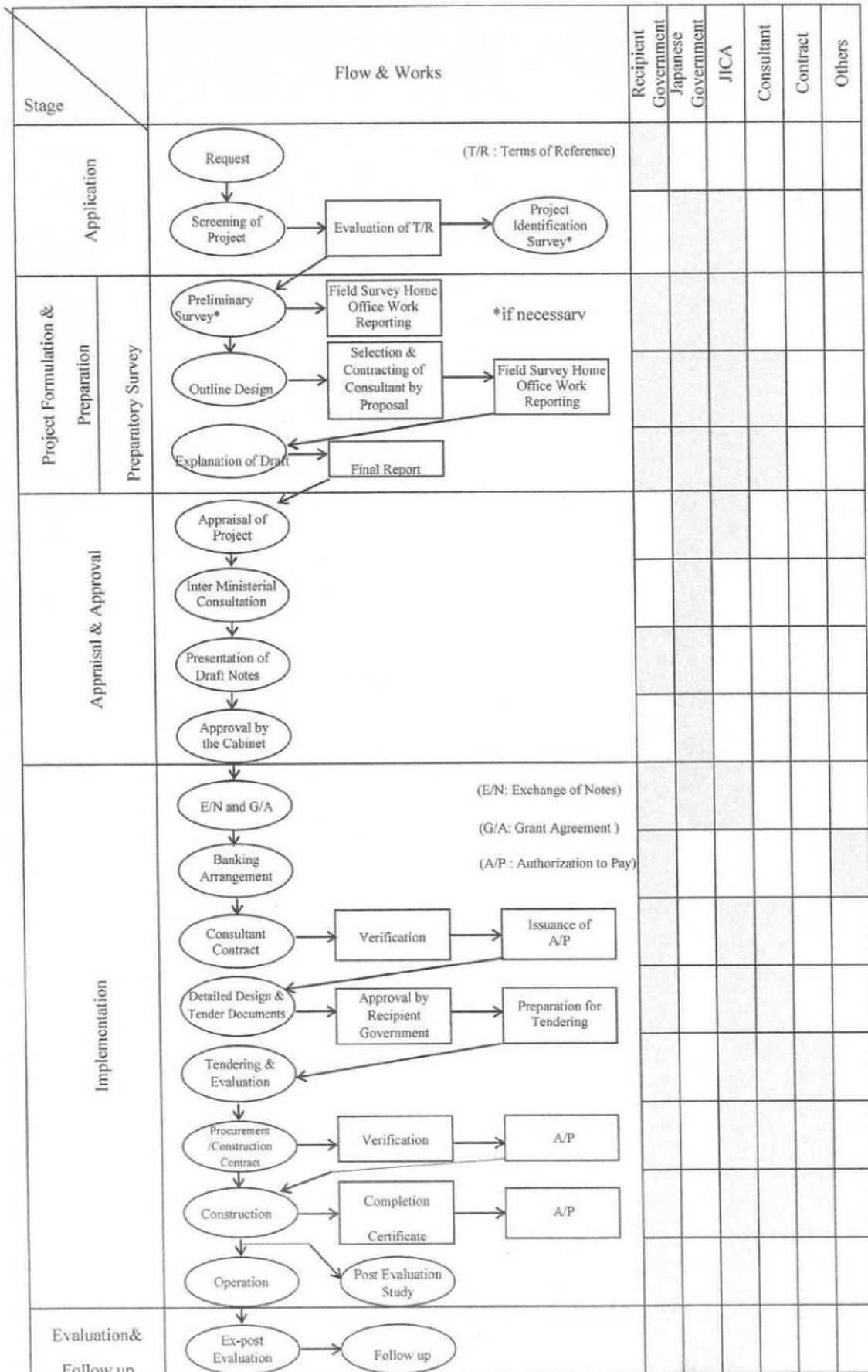
(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must ensure the social and environmental considerations for the Project and must follow the environmental regulation of the recipient country and JICA socio-environmental guideline.

(End)



Attachment of Annex 1: Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures



Annex 2

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] /[lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site]/[sites];		•
2	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the		
1)	recipient country	•	
2)	Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		•
3)	Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted.		•
4	To accord Japanese nationals and nationals of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
5	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		•
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		•

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)

**THE MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE MISSION FOR THE PREPARATORY SURVEY (PHASE 2)
ON
THE PROJECT FOR REHABILITATION OF DRINKING WATER SUPPLY
SYSTEMS IN PYANJ DISTRICT, KHATLON REGION
IN
THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN
(EXPLANATION OF DRAFT FINAL REPORT)**

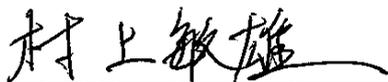
In April 2013, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) dispatched the Preparatory Survey Team on the Project for Rehabilitation of Drinking Water Supply Systems in Pyanj District, Khatlon Region (hereinafter referred to as “the Project”) to the Republic of Tajikistan (hereinafter referred to as “Tajikistan”) and through discussions, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft final report of the survey.

In order to explain and to consult the officials concerned of Government of Tajikistan on the components of the draft report, JICA dispatched to the Republic of Tajikistan the Preparatory Survey (Phase 2) Team (hereinafter referred to as “the JICA Mission”), which was headed by Mr. Toshio Murakami, Senior Advisor, JICA, from 21 to 25 October 2013.

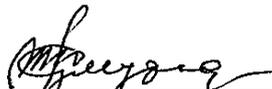
As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

This Minutes of Discussions is signed in both English and Russian in condition that the English version is treated as an official one.

Dushanbe, 25 October 2013



Mr. Toshio MURAKAMI
Leader,
The Preparatory Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)



Mr. Alimurod TAGOIMURODOV
General Director
State Unitary Enterprise “Khojagii
manziliyu-kommunali”
The Government of the Republic of Tajikistan



ATTACHMENT

1. Components of the Draft Final Report

The Tajikistan side agreed and accepted in principle the components of the draft final report as explained by the JICA Mission.

2. Japan's Grant Aid Scheme

The Tajikistan side understood the scheme of Japan's Grant Aid and would take the necessary measures and allocate necessary budget for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented. The Grant Aid Scheme is described in the **Annex-1**.

3. Responsible and Implementing Agency

Both sides reconfirmed the responsible and implementing agency is the State Unitary Enterprise "Khojagii manziliyu-kommunali" (hereinafter referred to as "KMK").

4. Schedule of the Survey

JICA will finalize the report and send it to the Government of Tajikistan by January 2014.

5. Other Relevant Issues

In addition to the issues recorded in the Minutes of Meetings signed on 17 April 2013, the followings were discussed and confirmed by both sides:

5-1) Components of the Project

The Tajikistan side agreed to the components of the Project described in **Annex-4**.

5-2) Service area of the Project

Both sides reconfirmed the service areas, the locations of principal facilities, and the routes of transmission and distribution pipelines as shown in **Annex-5**.

5-3) Project cost estimate and budgetary arrangement

The JICA Mission explained to the Tajikistan side the estimated project cost as attached in **Annex-6**.

Both sides confirmed that this cost estimate was provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval. Furthermore, both sides confirmed that this project cost estimate is confidential, and should never be duplicated in any forms or released to any other parties until the relevant contracts are awarded by KMK in order to secure fairness of tender procedure.

5-4) Water tariff system

Both sides confirmed that customer meters would be installed in the Project. Therefore water tariff will be collected at a metered rate. In Khudzand, people saved water usage after introducing metered rate and revenue of Khudzand Vodocanal was reduced. Then both sides understood the necessity that water tariff table should be revised later. JICA Mission suggested that it was one idea that water tariff table only for Pyanj could be applied, since this was the first case for KMK.

5-5) Framework of operation and maintenance of village water supply facilities

The Tajikistan side committed that Pyanj Vodocanal would operate and maintain the water supply facilities in whole service area shown in **Annex-5**. Then Tajikistan side promised to hire necessary staff for operation and maintenance in the service areas of Sarumantoy 1, Sarumantoy 2 and Trudishaikh before completion the project.



5-6) Hiring new staff for meter reader

In the Project, a water meter will be installed in every house connection. Therefore new meter readers must be hired for collection of water tariff. Then the Tajikistan side promised to hire necessary number of meter readers by December 2014.

5-7) Land for production well

Site for production well in Sarumantoy is owned by a citizen. The citizen is supposed to submit a letter of agreement for providing land to the Project. Therefore KMK shall receive the letter of agreement submitted voluntarily without fail by the end of October 2013

5-8) Other undertakings of the Tajikistan side

The Mission explained to the Tajikistan side its undertakings as listed in **Annex-2 and Annex-3** and the Tajikistan side understood and agreed to execute them. The following items are to be emphasized:

1) Payment of tax and customs duties

Both sides confirmed that KMK shall take the necessary measures to facilitate the project implementation, such as payment of Value Added Tax, customs duties, any other taxes and fiscal levy charges in Tajikistan arisen from the Project activities.

2) Registration of Transfer for the Drilling Site at Sarumantoy 2

Both sides confirmed that KMK shall take the necessary measures to acquire registration of transfer for the drilling site at Sarumantoy 2 by November 2013.

3) Installation of electric power lines and electric power meters

Both sides confirmed that KMK shall take the necessary measures to install electric power lines and electric power meters by April 2016.

4) New installation of service connection pipes

Both sides confirmed that KMK shall take the necessary measures to install new service connection pipes and build new taps in the private lands from March 2015 to July 2016.

5) Installation of inter-connection pipe between existing and proposed transmission pipe

Both sides confirmed that KMK shall take the necessary measures to install inter-connection pipe between existing and proposed transmission pipe by September 2016.

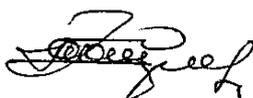
6) Installation of booster pumps to cluster housings

Both sides confirmed that KMK shall take the necessary measures to install booster pumps to cluster housings from March 2015 to July 2016.

5-9) Monitoring for Environmental and Social considerations

Monitoring for environmental and social considerations will be conducted by KMK in accordance with the Monitoring Plan for the Project described in the Preparatory Survey Report. The results of monitoring will be provided to JICA on an annual basis until 3 years after completion of the project by filling in the Monitoring Form attached as **Annex-7** as part of progress reports.

5-10) Disclosure of Monitoring Result



KMK agreed that JICA may disclose the monitoring results as shown in **Annex-7** conducted by KMK. JICA explained that JICA will disclose further information, when third party request, subject to approval of KMK.

5-11) Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as **Annex-8**.

- Annex-1 Japan's Grant Aid Scheme
- Annex-2 Major Undertakings to be taken by Each Government
- Annex-3 Major Undertakings to be taken by Tajikistan Government
- Annex-4 The Components of the Project
- Annex-5 Service Area of the Project
- Annex-6 Project Cost Estimate
- Annex-7 Environmental Monitoring Form
- Annex-8 Environmental Check List



JAPAN'S GRANT AID SCHEME

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of the Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”), JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is conducted as follows-

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA for the preparation of the appraisal on the Project
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Determination of Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the Preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by JICA and the GOJ. The contents of the Preparatory Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.



- Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a basic design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA uses (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

The Report on the Preparatory Survey is reviewed by JICA, and after the appropriateness of the Project is confirmed, JICA recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a plead for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

The consultant firm(s) used for the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to also work on the Project's implementation after the E/N and the G/A, in order to maintain technical consistency.




(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.



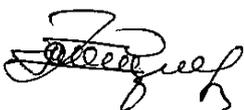
(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must ensure the social and environmental considerations for the Project and must follow the environmental regulation of the recipient country and JICA socio-environmental guideline.

(End)



Attachment of Annex 1: Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Stage	Flow & Works	Recipient Government	Japanese Government	JICA	Consultant	Contract	Others
Application	<p>Request (T/R : Terms of Reference)</p> <p>Screening of Project → Evaluation of T/R → Project Identification Survey*</p>						
Project Formulation & Preparation	Preparatory Survey	<p>Preliminary Survey* → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>Outline Design → Selection & Contracting of Consultant by Proposal → Field Survey Home Office Work Reporting</p> <p>Explanation of Draft Final Report → Final Report</p> <p>*if necessary</p>					
Appraisal & Approval	<p>Appraisal of Project</p> <p>Inter Ministerial Consultation</p> <p>Presentation of Draft Notes</p> <p>Approval by the Cabinet</p>						
Implementation	<p>E/N and G/A (E/N: Exchange of Notes) (G/A: Grant Agreement)</p> <p>Banking Arrangement (A/P : Authorization to Pay)</p> <p>Consultant Contract → Verification → Issuance of A/P</p> <p>Detailed Design & Tender Documents → Approval by Recipient Government → Preparation for Tendering</p> <p>Tendering & Evaluation</p> <p>Procurement /Construction Contract → Verification → A/P</p> <p>Construction → Completion Certificate Recipient Government → A/P</p> <p>Operation → Post Evaluation Study</p>						
Evaluation & Follow up	<p>Ex-post Evaluation → Follow up</p>						

Annex 2
Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure [a lot] /[lots] of land necessary for the implementation of the Project and to clear the [site]/[sites];		•
2	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country		
	Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the		
	1) recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(•)	(•)
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted.		•
4	To accord Japanese nationals and nationals of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
5	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		•
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		•
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		•

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)




Annex 3
Major Undertakings to be taken by Tajikistan Government

No.	Items	Estimation (Somoni)	Time Schedule	Organization in Charge
1	Registration of Transfer for the Drilling Site at Sarumantoy 2		November 2013 (Before Cabinet Approval)	KMK
2	Permission and Approval on Facility Construction		March 2014 to May 2014 (Before Tender)	KMK
3	Permission of Drilling of New Production Wells	40,000	January 2015 (Before Drilling Works)	KMK
4	Installation of Electric Power Lines and Electric Power Meters		April 2016 (Before Pump Installation)	KMK
5	New Installation of Service Connection Pipes	2,450,000	March 2015 to July 2016 (Same timing with Japanese Contractor's Construction)	KMK
6	Public Announcement on Installation of Water Meters		After October 2014 (After Tender)	Vodocanal
7	Recruitment of Necessary Human Resources for Project Implementation and Operation and Maintenance		December 2014 (When Technical Cooperation Starts)	Vodocanal KMK
8	Operation and Maintenance of Facilities		After August 2016 (After Completion of Facility)	Vodocanal
9	Installation of Inter-Connection Pipe between Existing and Proposed Transmission Pipe	40,000	September 2016 (After Water Supply by New Facility)	KMK
10	Installation of Booster Pumps to Cluster Housings	80,000	March 2015 to July 2016 (Same timing with Japanese Contractor's Construction)	KMK
11	Construction of Fences around the Project Site		By August 2016 (Before Completion of Facility)	KMK
12	Construction of a Garage		By May 2015 (Before Completion of Procurement of Equipment)	KMK
13	Fee for the permission of Tajik Geology and Environment Committee		By March 2015 (Before Commencement of Construction)	KMK




Annex-4: Components of the Project

Table 1-A: Japanese Scope

<Pyanj Town and neighboring three villages>

Facility	Components
Water Sources Facility	- Production Well Diameter 200mm, Depth 99m, 4 wells (Capacity of one well is around 56m ³ /h) - Well pump 4 submersible pumps for clean water
Transmission Facility	- SGPW Diameter 100mm~300mm, L=0.5km
Disinfection Facility	- Facility for dissolving and inputting chlorine agent
Distribution Facility and Service Connection	- Elevated Tank 1,800m ³ , Height 20m - Distribution Pipe PVC Diameter 75~250mm, L=65km - Service Connection Device 4,796 pieces (Service Connection Pipes, Water Meters) - Fire Hydrant 16 pieces
Building	- Management Office 1 office - Well Control House 1 office - Disinfection Facility's Room 1 room (The room is located next to Well Control Office)

<Northern three villages>

Facility	Components
Water Sources Facility	- Production Well Diameter 200mm, Depth 89m, 2 wells (Capacity of one well is around 30m ³ /h) - Well pump - 2 submersible pumps for clean water
Transmission Facility	- SGPW Diameter 100mm, L=0.2km
Disinfection Facility	- Facility for dissolving and inputting chlorine agent
Distribution Facility and Service Connection	- Elevated Tank 250m ³ , Height 20m - Distribution Pipe PVC Diameter 75~150mm, L=25km - Service Connection Device 831 pieces (Service Connection Pipes, Water Meters) - Fire Hydrant 1 piece
Building	- Well Control House 1 office - Disinfection Facility's Room 1 room (The room is located next to Well Control House)

<Equipment Procurement>

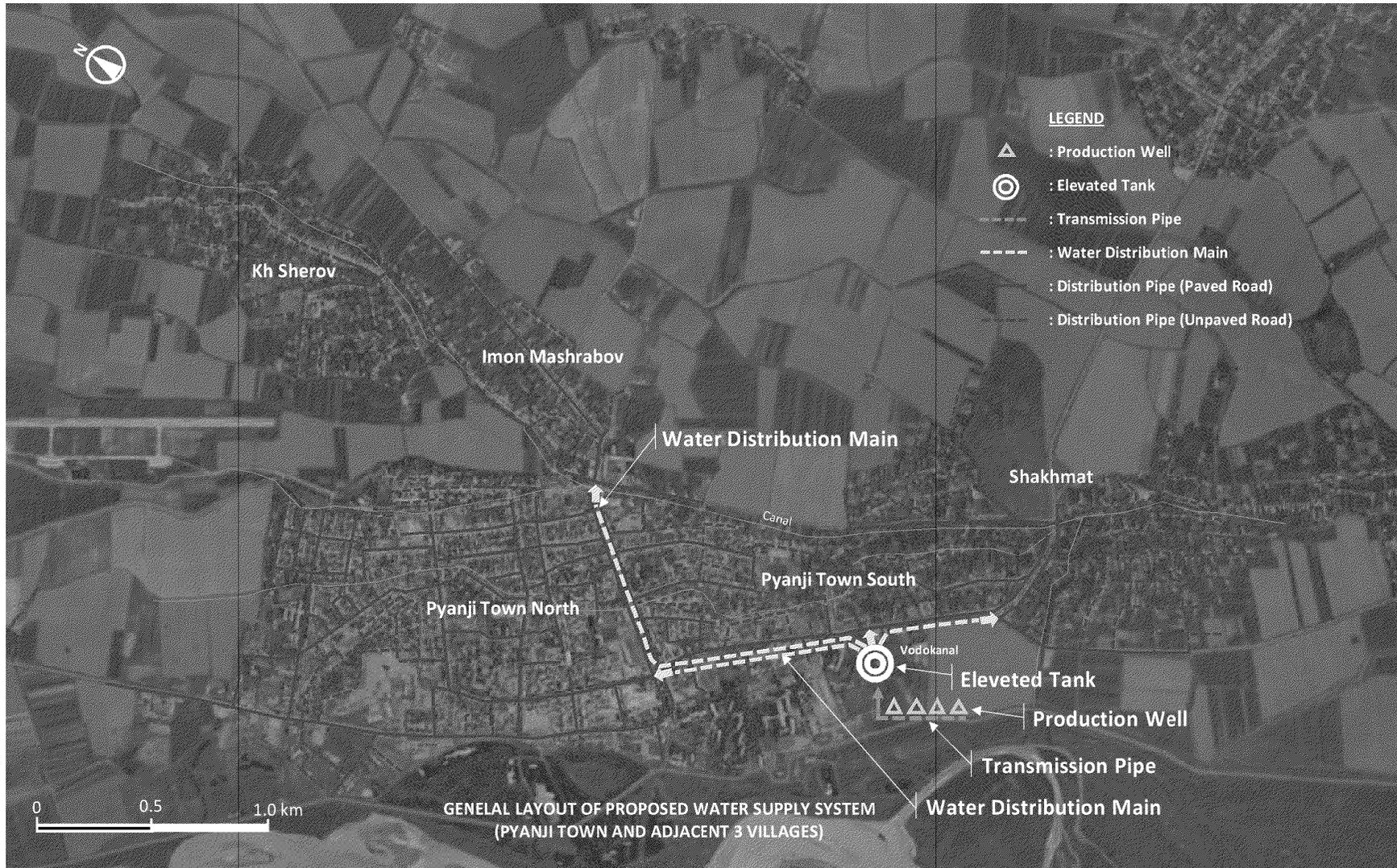
Equipment	<p>One Cargo Truck with Crane One Pickup Truck One Small Backhoe Loader One Engine Welding Generator One Submersible Sand Pump One Asphalt Cutter One Electric Welding Machine</p> <p>One Set of Tool of Operation and Maintenance One Set of Distribution Materials like Service Pipes and Taps</p>
-----------	---

Table 1-B: Tajikistan Scope

Facility	Components
Facility Construction	<ul style="list-style-type: none"> - Installation of inter-connection pipe between existing and proposed transmission pipe in the site of Pyanj Vodocanal - Construction of service pipe connections in the private houses from water meter - Installation of booster pumps for supplying water to cluster housings

Handwritten signature

A-30



Annex 5 Service Area of the Project

Handwritten mark

Handwritten signature

A-31



Annex 5 Service Area of the Project

Handwritten mark

Confidential

Annex-6: Project Cost Estimate

This Page is closed due to the confidentiality.



Annex-7 Monitoring Form (Draft)

KMK shall periodically report the results of the monitoring to JICA based on the monitoring form below. During the Construction period, the Contractor and/or the Supervisor of the Project will conduct the monitoring and inform KMK of the results.

1. Construction Stage (Each month)

(1) Air Pollution (Dust)

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	Occurrence of dust	Check with eyes*	At the residential areas of the site.	Occurred or not	Over the construction period	

*: Also obtain complementally information from the residents.

(2) Noise and Vibration

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	Restriction of the working hours at the residential area (Working hours will be limited only in daytime)	Record on the working hours*	At the residential areas of the site.	Restricted or not	Over the construction period	

*: Also obtain complementally information from the residents.

(3) Water Pollution (Effluent)

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	Discharge of effluents from the site	Check with eyes*	At the boring sites	Discharged or not	Over the construction period	

*: Also obtain complementally information from the residents.

(4) Social Environment

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	Occurrence of traffic congestions	Check with eyes*	At the residential areas of the site.	Congested or not	Over the construction period	

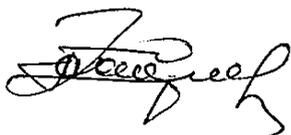
*: Also obtain complementally information from the residents.

2. Post-Construction Stage (1 year after the Completion)

(1) Water Quality (2 times a year)

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards (mg/l)	Monitoring Period	Results*	
						Pyanji town and adjacent 3 villages	Northern 3 villages
1	Ammonia	Standard methods	Production wells	1.5	For 1 year after the completion		
2	Nitrate			42.0			
3	Nitrite			3.0			
4	Total Hardness			300			
5	Total Residue			1000			
6	Chloride			350.0			
7	Sulfide			500.0			
8	Iron (Fe)			0.3			
9	Copper			1.0			
10	Zinc			5.0			
11	Arsenic			0.005			
12	Mercury			0.0005			
13	Hexachlorocyclohexane			0.002			
14	Pesticide (pest-killer-chemicals)			0.002			
15	Chrome (Cr)			0.05			
16	Cyanides (CN)			0.035			
17	Molybdenum			0.25			
18	Lead			0.03			
19	Fluorine			1.5			
20	Aluminum			0.2			
21	Manganese (Mn)			0.05			
22	Calcium (Ca)			130.0			
23	CaCO ₃			300.0			
24	Magnesium (Mg)			65.0			
25	MgCO ₃			200.0			
26	Phosphate			3.5			
27	Potassium K ⁺ Sodium Na			20			
28	Bacteria			50			
29	Escherichia Coli			Non detection			

*: Maximum values




(2) Hydrology (Each month)

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results*	
						Pyanji town and adjacent 3 villages	Northern 3 villages
1	Situation of groundwater	Water table and amount of extraction	Production wells	Over the planned amount or not	For 1 year after the completion		

*: Daily maximum values



Handwritten signature

Annex-8 Environmental Checklist: 14. Water Supply (1)

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environmental Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) Based on an application form to be submitted by the proponent, the Environmental Conservation Committee (ECC) will decide whether the detailed EIA shall be conducted or not. As for the project, KMK has submitted the application form to ECC in June 2013. (b) ECC has approved the implementation of the project in August 2013. (c) ECC is requesting to complete required procedures for constructing a new production well and to conduct a monitoring of water quality, etc. in post-construction stage. (d) Permissions of building the facilities and extracting the groundwater shall be obtained from the concerned authorities.
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) Stakeholder meetings were held on May 6, 2012 at the project site. Understanding of the local stakeholders has been obtained at the meetings. (b) Such comments from the local residents as proposed pipeline routes and request for their employment have been reflected to the project design.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) N	(a) In order to minimize the negative impacts of the project such as land acquisition for the facilities, occurrences of dust, noise and vibration during the construction period, the proposed facilities will be concentrated and constructed at the limited places.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that chlorine from chlorine storage facilities and chlorine injection facilities will cause air pollution? Are any mitigating measures taken? (b) Do chlorine concentrations within the working environments comply with the country's occupational health and safety standards?	(a) N (b) Y	(a) Because appropriate equipment and facilities for chlorination will be introduced, there is no air pollution in the project. (b) KMK has a safety manual for chlorination. According to the manual, working environment of the staff will be managed appropriately.
	(2) Water Quality	(a) Do pollutants, such as SS, BOD, COD contained in effluents discharged by the facility operations comply with the country's effluent standards?	(a) Y	(a) No effluents will be discharged from the facility.
	(3) Wastes	(a) Are wastes, such as sludge generated by the facility operations properly treated and disposed in accordance with the country's regulations?	(a) Y	(a) No sludge will be generated by the facility.
	(4) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations generated from the facilities, such as pumping stations comply with the country's standards?	(a) Y	(a) The equipment which generates noise and vibration is to be installed in the buildings with sound proof wall. Thus, the equipment of the project does not give impact on the environment.
	(5) Subsidence	(a) In the case of extraction of a large volume of groundwater, is there a possibility that the extraction of groundwater will cause subsidence?	(a) N	(a) Based on a result of pumping test, appropriate planned intake amount will be examined. Further, because of hydro-geological conditions at the site, it is not likely to cause subsidence.

A-36

Handwritten mark

Handwritten signature

A-37

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site or discharge area located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) N	(a) There are no protected areas in the project site.
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site or discharge area encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by project will adversely affect aquatic environments, such as rivers? Are adequate measures taken to reduce the impacts on aquatic environments, such as aquatic organisms?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a)(b)(c)(d) There are no precious nature areas, designated and protected habitats for considerable species in the site.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a) N	(a) Based on a result of the pumping test, appropriate amount of groundwater will be extracted. Thus, it is not likely to affect surface and groundwater flows.
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement? (b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement? (c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement? (d) Is the compensations going to be paid prior to the resettlement? (e) Is the compensation policies prepared in document? (f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples? (g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement? (h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan? (i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement? (j) Is the grievance redress mechanism established?	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)(j) There is no resettlement in the project.

Handwritten mark

A-38

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
4 Social Environment	(2) Living and Livelihood	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the living conditions of inhabitants? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (b) Is there a possibility that the amount of water used (e.g., surface water, groundwater) by the project will adversely affect the existing water uses and water area uses?	(a) N (b) N	(a) There are no negative impacts on the living conditions of inhabitants. (b) Appropriate amount of groundwater will be extracted based on a result of pumping test. Thus, it is not likely to affect the existing water uses.
	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) There is no precious heritage in the site.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) There is no considerable landscape in the site.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a) N (b) N	(a)(b) There are no considerable ethnic minorities and indigenous people in the site.
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the working conditions of the country which the project proponent should observe in the project? (b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials? (c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.? (d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) The working conditions of the staff are subject to the laws and ordinances of the country. (b) Safe and appropriate equipment of chlorination will be introduced in the project in order to prevent the industrial accident. (c) The staff will conduct their works as per a safety manual of KMK. Safety training of the staff on the new chlorination equipment, etc. will be carried out. (d) Security guards will not be employed in the project.
5 Others	(1) Impacts during Construction	(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)? (b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts? (c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts? (d) If the construction activities might cause traffic congestion, are adequate measures considered to reduce such impacts?	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y	(a) Mitigation measures over turbid water, dust, noise and vibration will be taken during the construction period. (b) There is no adverse impact on the natural environment because the construction work of the project will be done only in the existing developed areas. (c)(d) The existing roads in the site will be excavated during the installation work of pipelines so that these roads are to be temporarily closed to traffic. Mitigation measures over the traffic congestion will be taken.

Handwritten signature

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
5 Others	(2) Monitoring	(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts? (b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program? (c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)? (d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) A proponent will develop a monitoring program for effluents, dust, noise, vibration, traffic congestions, etc. and conduct it during the construction period. (b) A proponent will prepare the monitoring program in accordance with the instructions of ECC. (c) A contractor and/or supervisor will conduct the environmental monitoring and inform KMK of the results. The duties will be included in the contract documents. (d) In accordance with the instructions of ECC, the format and frequency of reports from the proponent will be decided.

- 1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are required to be made. In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan's experience)
- 2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country located

A-39

Handwritten mark

資料 5

環境保全委員会の承認レター



КУМИТАИ ҲИФЗИ МУҲИТИ ЗИСТИ
НАЗДИ ҲУКУМАТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ЭКСПЕРТИЗАИ ДАВЛАТИИ ЭКОЛОГИ

734034, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Душанбе, кӯчаи Шамсӣ, 5/1, тел: 2339583, 2339577, факс: 2361353

№ 734-15
аз 29.08 с. 2013

ХУЛОСАИ
ЭКСПЕРТИЗАИ ДАВЛАТИИ ЭКОЛОГИ

Маълумотҳои умумӣ

1. Номи ишроот: Баркароркунии системаи обтаъминкунии ноҳияи Панҷ.
2. Мавқеи ҷойгиршавии ишроот: ноҳияи Панҷ, вилояти Хатлон.
3. Ҳуҷҷатҳои пешниҳодишуда: Дархост барои гузаронидани экспертизаи экологӣ, Маводҳо оид ба арзёбии таъсиррасонӣ ба муҳити зист.
4. Дархост ва пешниҳодкунандаи ҳуҷҷат: КВД «Ҳочагин манзилию коммуналӣ».
5. Санаи қабули ҳуҷҷат: 28.08.2013.

Экспертизаи давлатии экологӣи Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳуҷҷатҳои пешниҳод намудаи КВД «Ҳочагин манзилию коммуналӣ»-ро оид ба баркароркунии системаи обтаъминкунии шаҳраки Панҷ ва атрофии он, ҷиҳати гирифтани ҳулосаи комиссияи экспертизаи давлатии экологӣи баррасӣ намуд.

Тибқи лоиҳаи пешниҳодгардида бо ҷалби сармояи ҳукумати Ҷопон таъмири системаи обтаъминкунии шаҳраки Панҷ ва атрофии он дар назар аст, ки барои бо оби ошомидани таъмин намудани аҳолии шаҳраки Панҷ ва атрофии он мусоидат хоҳад кард. Манбаи бо обтаъминкунии шаҳрак обҳои зерзаминӣ, ки сифаташон ба талаботи Стандарти давлатии 2874-82 «Оби нушакӣ» ҷавобгӯй мебошанд, ҳастанд.

Аз нигоҳи гидрологӣ ноҳияи мавриди назар дар соҳили рости дарёи Панҷ ҷойгир шудааст. Баланди аз сатҳи баҳр 400-500 метрро ташкил мекунад. Релефи маҳал нисбатан ҳамвор буда, аз шимол ба ҷануб мөил аст.

Аз руи иқлимбандӣ ноҳияи Панҷ ба минтақаи иқлимаш начандон намнок бо тобистони гарм ва зимистони мулоим мансуб аст. Барои ин

минтақа тобистони камабри хушқу гарм ва зимистони серборони салкинӣ намнок хос аст.

Ҳарорати баландтарин ба моҳи июл рост меояд, ки ҳарорат то +47°C мерасад. Ҳарорати пасттарин бошад ба моҳи январ рост меояд, ки ҳарорат то -20°C поён мефарояд.

Лаппиши шабонарӯзи ҳарорат хеле зиёд буда, дар баъзе моҳҳо то 30°C ва зиёдтар мерасад. Миқдори боришоти солона 262,5мм –ро ташкил мекунад. Миқдори зиёдтарини боришот ба зимистону баҳор рост меояд, ки тақрибан 90% боришоти солоноро ташкил мекунад.

Боришоти зимистонаю баҳори баъзан характери сел дошта, бо раъду барқ ва пастшавии ҳарорат амалӣ мегардад. Моҳҳои июл, август ва сентябр боришот ба амал намеояд.

Шартҳои табиӣ-иқлимӣ ноҳияи интихобшуда чунин аст:

- иқлими ноҳияи сохтмон – IV^T
- зилзилатобоварӣ – 8 балл
- ҳисоби миёнаи ҳарорати ҳавои беруна – 14°C
- сарбории меъёрии барф- 70кгс/м²
- сарбории меъёрии шамол – 38кгс/м²
- намуди хок аз рӯи нишоҳҳои ҳосияти фуруравӣ – II (дуум)

Суръати миёнасолонани шамол ба ҳисоби миёна 2,3м/сонияро ташкил мекунад.

Шамолҳои ҷанубӣ, ки аз ҷониби Авғонистон мезавад, таваҷҷуҳи махсусро тақозо дорад, зеро онҳо боиси баландшавии ҳарорат ва камшавии намнокӣ нисбӣ гардида, сабабгори ҷангу ғубори зиёд мегарданд. Суръати шамолҳои «авғонӣ» то 15м/сония мерасад.

Шароитҳои табиӣ-иқлимӣ ноҳияи Панҷ барои рушди кишоварзӣ мусонд аст.

Дар маҷмуъ тамоми минтақа ба пастхамии аккумулятивӣ – эрозсионии байниқӯҳӣ мутааллиқ аст. Аз нигоҳи геоморфологӣ шаҳраки Панҷ ба поёнбодӣ дарёи Панҷ тааллуқ дорад.

Аз нигоҳи геологӣ минтақа бо қабатҳои ғафси шағалзамини тавононашон калон ташаккул ёфтааст, ки бо гилхок ва регҳои қабаташон 0,5-2,5 метр пушоннда шудааст.

Шараёни асосии оби ноҳияро дарёи Панҷ ташкил мекунад.

Системаи обтаъминкунии аз шаш ҷоҳи амудӣ сарчашма мегирад, ки дутояш ҷоҳҳои мавҷуда буда, чор ҷоҳи амудӣ қанда мешавад.

Бо сабабҳои муддатҳои дароз бе нигоҳубин мондани системаи обтаъминкунии онҳо корношоём гардидаанд ва ин боиси аз беобӣ танҷисӣ кашидани аҳоли гардидааст.

Лоиҳаи азнавсозии системаи обтаъминкунии шаҳраки Панҷ ва шаш деҳаи атрофии он қорҳои таъмири баркарорсозии системаро дар бар мегирад.

Шумораи умумии обистифодабарандагони шаҳрак ба 1 январи соли 2012 19166 нафарро ташкил намуда, бо назардошти афзоиши солонани аҳоли ба 2,9% дар 3 соли оянда шумораи аҳоли 24091 нафарро ташкил хоҳад кард. Тибқи меъёр ва қоидаҳои сохтмонӣ (СНиП) 2.04.02-84 андозаи истифодабарии об барои як одам дар шаҳрак 150л/шабонарӯзро ташкил мекунад. Аз ин ҷо ҳаҷми оби зарурӣ барои аҳолии шаҳрак ва атрофии он 1000м³-ро ташкил мекунад.

Ҳангоми азнавсозии системаи обтаъминкунии шаҳрак пайдо шудани партовҳо ба ҳавои атмосфера, партовҳои истеъмолий ва сохтмонӣ дар назар аст.

Партовҳо ба ҳавои атмосферӣ аз ҳисоби гузаронидани қорҳои сохтмонӣ, кафшеркунӣ ва амсоли онҳо ба амал омада, ҳаҷми он аз ҳаҷми қорҳои сохтмонӣ вобаста аст.

Ҳангоми бурдани қорҳои сохтмонӣ таъсир ба намудҳои гуногуни компонентҳои муҳити зист расонида мешавад. Ба таъсири эҳтимолий ба муҳити зист дохил мешаванд:

- хузури физикӣ техника ва одамон;
- эмиссияи моддаҳои ифлоскунандаи ҳавои атмосфера ва ҷанг;
- тағйирёбии намуди релефи асли;
- тағйирёбии механикӣ қабати ҳосилхези замин;
- ҳосилшавии партовҳои истеҳсолӣ, истеъмолий ва партовҳои обӣ;
- таъсири факторҳои физикӣ (садо, рӯшноӣ, гулгула).

Таъсирҳои мазкур аз рӯи масштаб нуктагӣ мебошад.

Қорҳои сохтмонӣ характери муваққатӣ ва номуташаққили дошта, муҳлати иҷрои қорҳо начандон дароз аст.

Ҳангоми қорҳои сохтмонӣ манбаҳои асосии партов ба ҳавои атмосфера инҳо мебошанд:

- моддаҳои ифлоскунандаи ҳаво аз фаъолияти муҳаррикҳои техника ва вوسитаҳои нақлиётӣ истифодашаванда;
- ҷанг ҳангоми қашонидан ва нигоҳдорӣ масолах;
- ҷанг ҳангоми ҷобачогузори техникаҳо;

Ҳангоми фаъолияти вوسитаҳои нақлиётӣ сохтмонӣ ба ҳавои атмосфера партовҳои зерин партофта мешаванд: диоксиди нитроген (NO_2), оксиди нитроген (NO), бенз(а)пирен, дуда, диоксиди сулфур (SO_2), алдегидҳо, карбогидрадҳои C_{12} – C_{19} , оксиди карбон (CO).

Партовҳои сохтмонӣ ҳангоми бурдани қорҳои сохтмонӣ ба вучуд меояд, ки ҳаҷми он аз ҳаҷми қорҳои сохтмонӣ вобаста мебошад. Таркиби ин партовҳо аз боқимондаҳои маҳсулотҳои сохтмонӣ, аз қабилӣ оҳанпора, кубур, ноқилҳо, партовҳои изолятсионӣ ва амсоли онҳо иборат мебошад. Партовҳои сохтмонӣ баъд аз анҷоми қорҳои сохтмонӣ ба навҳо ҷудо карда шуда бароварда мешаванд.

Партовҳои саҳти маишӣ аз ҳисоби сохтмончиён ба амал меояд. Ҳаҷми партовҳои саҳти маишӣ аз шумораи умумии сохтмончиён вобаста аст. Таркиби ин партовҳо аз нитроген (0,8-1,5%), фосфор (0,4-0,6%), карбон (23-40%), калий (0,3-0,6%) иборат буда, аз рӯи ҳосияти сӯзандагӣ ва инфексионӣ ба гурӯҳи ҷоруми партовҳои хатарнок дохил мешавад.

Ҳангоми гузаронидани қорҳои сохтмонӣ иншоот ҳамчунин садо ва ларзиш ба вучуд меояд, ки оромии минтақаро муваққатан халақдор месозад. Аз ин лиҳоз ҳангоми гузаронидани қорҳои сохтмонӣ речани муайяни қорӣ муқаррар карда шуда, аз техникаю механизмҳои замонавӣ бояд истифода бурда шавад.

Бо назардошти риоя ва иҷрои ҷорабиниҳо дар баҳши ҳифз ва беҳдошти муҳити зист, риояи меъёр ва талаботҳои қонунгузориҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон дар баҳши ҳифз ва беҳдошти муҳити зист қорҳои азнавсозии

системаи обтаъминкунии шаҳраки Восеъ ба муҳити атропо таъсири начандон назаррас дорад.

Бо мақсади ҳифз ва беҳдошти муҳити зист супоришҳои зерин барои иҷро пешниҳод карда мешавад:

- ҳангоми гузаронидани қорҳои азнавсозии системаи обтаъминкунии шаҳраки Панҷ ва атрофии он меъёр ва талаботҳои қонунгузориҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон дар баҳши ҳифз ва беҳдошти муҳити зист қонунҳои риоя карда шавад;

- ҳангоми фаъолияти хоҷагидорӣ системаи обтаъминкунии талаботҳои Меъёр ва қоидаҳои сохтмонӣ (СНиП) 2.04.02-84; 2.06.03-85; 2.06.01-86; қатъиян риоя карда шавад;

- бо тартиби муқарраршуда ҳуҷҷатҳои меъёрии ҳифзи муҳити зист таҳия ва мувофиқа карда шуда, пардохтҳои экологӣ супорида шавад;

- бо тартиби муқарраршуда партовҳои сохтмонӣ ва саҳти маишӣ дар партовгоҳи расмӣ ҷойгир карда шавад;

- аз болои иҷрои ҷорабиниҳо дар баҳши ҳифзи муҳити зист назорати идоравӣ қорӣ карда шавад;

- нақша ҷорабиниҳои ҳифзи муҳити зист таҳия ва бо тартиби муқарраршуда бо сохторҳои маҳаллии ҳифзи муҳити зист мувофиқа карда шавад;

- қандани ҷоҳҳои нав дапр асоси ҳуҷҷатҳои иҷозатномавӣ амалӣ карда шавад.

- нусхаи ҳулоаси мазкур ба шӯъбаи ҳифзи муҳити зисти ноҳияи Панҷ пешниҳод карда шавад.

Назорат аз болои риояи қонунгузориҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон дар баҳши ҳифз ва беҳдошти муҳити зист ба зиммаи шӯъбаи ҳифзи муҳити зисти ноҳияи Панҷ гузошта шавад.

Экспертизаи давлатии экологӣи Қумитгаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳуҷҷатҳои пешниҳод намудан ҚВД «Ҳоҷагии манзилу коммуналӣ»-ро оид ба барқароркунии системаи обтаъминкунии шаҳраки Панҷ ва атрофии он, бо назардошти иҷрои ҳатмии супоришҳои дар боло зикрфта мувофиқа менамояд.

Сардор:



Х.Маҳмадуллоев

Иҷр: Халилов Ҷ

資料 6

ステークホルダー協議議事録

資料6 ステークホルダー協議議事録

MINUTES OF CONSULTATION MEETING

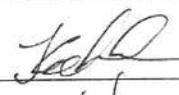
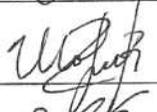
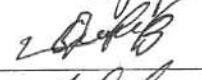
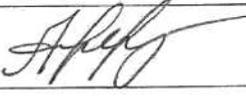
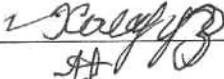
1. Date: 06 / 05 / 2013
2. Venue: Trudishaikh, Sarmantoi, Kh Sherov, Imon Mashrabov, Shakhmat
3. Name of Chairman of the Meeting: Pyanji Vodokanal
4. Participants: Refer to attached list attached
5. Agenda/Issues Discussed:
 - a. Outline of the Project
 - b. Water Rate System, Negative impact in environment and social aspects
 - c. Exchange opinions
6. Opinion and Suggestions
 - We understand the importance of this project and receive project implementation.
 - Local inhabitants should be employed during construction.
 - The water pipe should be founded.
 - This project improves the life of inhabitants. If you need the construction place of a new well and the elevated water tank, I want to provide the land gratis.
 - Since water quality is bad, the present water service should not be used after the new water supply plant is completed.
 - Other participants said that it should be decided by local inhabitants.

Список присутствующих

№	ФИО	Профессия	Должность	Тел.	Подпись
1	Назриев Пиремов	Назриев Пиремов	Президент ком. атлет.	901111524	
2	Махмудов М	Махмудов			
3	Канатов М	Канатов. м			
4	Давлатов А	Давлатов. А.			
5	Одинаев М	Одинаев. м.			
6	Худоев У	Худоев. У			
7	Абдурахмонов А	Абдурахмонов. А.			
8	Иброкилов И	Иброкилов. И			
9	Кавраков Р	Кавраков. Р			
10	Кавраков Х	Кавраков. Х.			

Список присутствующих

Турция

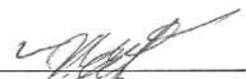
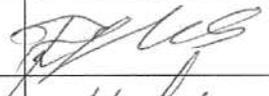
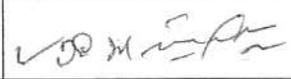
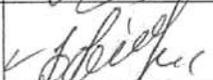
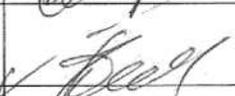
№	ФИО	Профессия	Должность	Тел.	Подпись
11	Голов Кодиш Шоев. К				
12	Шоракматов Кудрат Шоракматов. К				
13	Олегов З Омилов. З				
14	Хабировов Б Давлатов Б				
15	Машаев Х Машаев. Х				
16	Иброков Т Иброков. Т				
17					
18					
19					
20					

Attendance list (2/6)

Список присутствующих

№	ФИО	Профессия	Должность	Тел.	Подпись
1	Одинаев Н	Одинаев Н.			<i>Н. Одинаев</i>
2	Курбонков А	Курбонков А.		934160617	<i>А. Курбонков</i>
3	Кодиров В	Кодиров В.			<i>В. Кодиров</i>
4	Тулматов У	Тулматов У.			<i>У. Тулматов</i>
5	Хусейнов С	Хусейнов С.			<i>С. Хусейнов</i>
6	Турдакова	Турдакова			<i>Турдакова</i>
7	Тоғиев И	Тоғиев И.			<i>И. Тоғиев</i>
8	Шамсов Н	Шамсов Н.			<i>Н. Шамсов</i>
9	Шерматов М	Шерматов М.			<i>М. Шерматов</i>
10	Турдаков М	Турдаков М.			<i>М. Турдаков</i>

Список присутствующих

№	ФИО	Профессия	Должность	Тел.	Подпись
1	Максудов А	Максудов А			
2	Бобоев Ш	Бобоев Ш.			
3	Максудов Ж.	Максудов Ж.			
4	Максудов Э	Максудов Э			
5	Усмонов Р	Усмонов Р			
6	Хогаев Н	Хогаев Н			
7	Торкешов О	Торкешов О.			
8	Халидов О.	Халидов О.			
9	Имомов Р	Имомов Р	президент клуба МАХРА	93 854 39 50	
10					

Список присутствующих

№	ФИО	Профессия	Должность	Тел.	Подпись
1	Назаров М	Назаров М.		938172466	
2	Сидиков Н	Сидиков Н			
3	Тугоев Ф	Тугоев Ф.			
4	Захаров Х	Захаров Х			
5	Тайбов Р	Тайбов Р			
6	Назаров Махмади	Назаров М.			
7	Шодиев М	Шодиев М.			
8	Шарипов К	Шарипов К			
9	Иброхимов И	Иброхимов И.			
10	Азизов И	Азизов И.			

Attendance List

No.	Name	Occupation	Position	Contact Number	Signature
1	Назаров Р	Назаров Р			
2	Кодиров У	Кодиров У			
3	Абдураев С	Абдураев С			
4	Мирзаев М	Мирзаев М			
5	Боев У	Боев У			
6	Тлохов К	Тлохов К			
7	Командоров У	Командоров У			
8	Расулов Ш	Расулов Ш			
9	Рахматулов У	Рахматулов У			
10					

資料 7

JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく環境チェックリスト

環境チェックリスト：14. 上水道 (1)

タジキスタン共和国ハトロン州ピアンジ県給水改善計画

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・ 説明	(1) EIA および 環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) N	(a) 原則として、開発事業者が提出する申請資料の内容に基づき、環境保全委員会は詳細な EIA 手続きの必要性を判断する。本プロジェクトについては、2013年6月に KMK より環境保全委員会に対して申請資料を提出している。 (b) 2013年8月に環境保全委員会よりプロジェクト実施に関する承認を受けている。 (c) 環境保全委員会より、新規井戸掘削時の手続き、供用時の水質モニタリング等が求められており、実施段階で対応する必要がある。 (d) ①施設の建設許可、②新規水源からの取水許可を取得する必要がある。
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) Y	(a) 2013年5月6日に本プロジェクトの対象地域でステークホルダー協議を開催し、プロジェクト実施に関する理解を得ている。 (b) ステークホルダー協議の参加者から配水管の新設や雇用に関する要望が出ており、本プロジェクト内容に反映されている。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) N	(a) 給水施設の配置に関する代替案として「給水施設を各配水区に分離して建設する案」があげられるが、本プロジェクトでは技術・費用および用地取得面、環境社会配慮面 (工事中の粉じん、騒音・振動等の影響) で優位な「給水施設をまとめて建設する案」を採用している。
2 汚染対策	(1) 大気質	(a) 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はあるか。 (b) 作業環境における塩素は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) N (b) Y	(a) 本プロジェクトでは、消毒設備室や次亜塩素酸ソーダ溶解注入設備を新設することから、周辺の大気汚染が生じる恐れは少ない。 (b) KMK は塩素剤の取り扱いを含む安全管理作業マニュアルを有している。引き続き同作業マニュアルを使用することにより、労働者の安全は確保される。
	(2) 水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水の SS、BOD、COD、pH 等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 給水施設稼働に伴う排水は生じない。
	(3) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 給水施設稼働に伴う汚泥は生じない。
	(4) 騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 騒音・振動の発生源となる機械類を建屋内に設置するほか、既存の設備 (バキュームポンプ) よりも騒音・振動の少ない設備 (深井戸水中ポンプ) を導入する計画である。従って運転段階において騒音・振動による負の影響が生じる恐れは少ない。
	(5) 地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) ボーリング調査結果や揚水試験結果を踏まえて揚水計画を策定する。また、サイトの地質は砂礫層が主であり、地盤沈下は生じにくい。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
3 自然 環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) 法律や国際条約で定められた保護区はサイトに存在しない。
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a)(b)(c)(d) 原生林や生態学的に重要な生息地、法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地はサイトに存在しない。
	(3) 水象	(a) プロジェクトによる取水（地下水、地表水）が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) ボーリング調査結果や揚水試験結果を踏まえて揚水計画を策定することから、地表流水や地下水の流れに悪影響が生じる恐れは少ない。
4 社会 環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N (g) N (h) N (i) N (j) N	(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)(j) 本プロジェクトの実施に伴う住民移転は生じない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
4 社会 環境	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトにより住民の生活に対し悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a) N (b) N	(a) 本プロジェクトの実施に伴い、安全な水が安定的に供給されることにより、住民の生活は基本的に向上する。なお、現在、プロジェクト対象地域の住民は、既存の水道を利用しているほか、街中のハンドポンプ井や自前で掘ったハンドポンプ井を利用している。本プロジェクトでは水道施設完成後も既存の浅井戸を閉鎖することは無く、住民の生活に対する悪影響は生じにくい。 (b) ボーリング調査結果や揚水試験結果を踏まえて揚水計画を策定することから、既存の地下水利用(浅井戸)に悪影響が生じる恐れは少ない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等はサイトに存在しない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) N	(a) 配慮すべき景観資源や眺望点はサイトに存在しない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a)(b) 少数民族、先住民族はサイトに居住していない。
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 労働環境については「タ」国の労働法が遵守される。 (b) 施設供用時における労働災害防止に係る安全設備として、管理棟や消毒設備室、次亜塩素酸ソーダ溶解注入設備の新設を計画している。 (c) KMK は安全管理作業マニュアルを有している。引き続き同作業マニュアルを用いて、施設稼働時におけるプロジェクト関係者へのソフト面での対応が実行される。なお、新設される消毒設備室や次亜塩素酸ソーダ溶解注入設備などの運転、維持管理について、専門家による支援が望まれる。 (d) 警備要員は雇用されない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/No の理由、根拠、緩和策等)
5 その他	(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y	(a) 工事中は井戸掘削時の濁水、給水管工事時の粉じんや騒音・振動、交通阻害に関する緩和策を講じる計画である。 (b) 本プロジェクトの工事サイトは、宅地内の草地や道路といった既開発地域であり、生態系への重大な影響は懸念されない。 (c) (d) 工事中は、既設道路の一部を開削し、配水管を設置した後、埋め戻すことにより、道路幅員が狭い場所では交通阻害が一時的に生じる。そのため、工事中は事前に地域住民へ工事工程等を説明するほか、必要に応じて誘導員の配置や迂回路の案内を行うといった緩和策を講じる。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等ほどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) 主に工事中の濁水や粉じん、騒音・振動、交通阻害に対して事業者のモニタリングが計画・実施される。 (b) 事業者がモニタリング計画を立案し、環境保全委員会と内容を調整する。 (c) 工事中の環境モニタリングについては、施工業者、施工管理業者が行い、KMK 側へ報告する計画であり、これらは入札 TOR に反映される。 (d) 環境保全委員会が求める方法、頻度等により、事業者がモニタリング結果を報告する。

注 1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注 2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

資料 8

実施機関から JICA へ報告するためのモニタリングフォーム

資料8 モニタリングフォーム

モニタリングフォーム (案)

KMK は本モニタリングフォームに基づき、モニタリング結果を JICA へ報告することが求められる。なお、工事中は施工業者もしくは施工管理者がモニタリングを行い、KMK へ結果を報告する。

1. 工事中 (毎月)

(1) 大気汚染 (粉じん)

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	粉じんの状況	目視による確認*	住宅地内の工事箇所	発生あり/なし	常時 (工事中)	

* 必要に応じて住民ヒアリングにより情報を補完する。

(2) 騒音及び振動

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	住居地域における工事時間帯の制限 (昼間の時間帯のみ工事を実施)	工事時間帯の記録*	住宅地内の工事箇所	制限あり/なし	常時 (工事中)	

* 必要に応じて住民ヒアリングにより情報を補完する。

(3) 水質 (濁水)

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	濁水の状況	目視による確認*	ボーリング工事箇所	流出あり/なし	常時 (工事中)	

* 必要に応じて住民ヒアリングにより情報を補完する。

(4) 社会環境

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results
1	交通阻害の状況	目視による確認*	住宅地内の工事箇所	交通阻害あり/なし	常時 (工事中)	

* 必要に応じて住民ヒアリングにより情報を補完する。

2. 供用時（供用開始後の1年間）

（1）水質（年2回）

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results*	
						ピアンジ町と隣接3村	北部3村
1	アンモニア	水質分析による方法	水源地の井戸	1.5 mg/l	供用開始後の1年間		
2	硝酸			42 mg/l			
3	亜硝酸			3 mg/l			
4	総硬度			7 mEq/l			
5	蒸発残留物			1000 mg/l			
6	塩化物			350 mg/l			
7	硫化物			500 mg/l			
8	鉄			0.3 mg/l			
9	銅			1 mg/l			
10	亜鉛			5 mg/l			
11	ヒ素			0.005 mg/l			
12	水銀			0.0005 mg/l			
13	ヘキサクロロシクロヘキサン(リンデン)			0.002 mg/l			
14	DDT(異性体数)			0.002 mg/l			
15	クロム			0.05 mg/l			
16	シアン化合物			0.035 mg/l			
17	モリブデン			0.25 mg/l			
18	鉛			0.03 mg/l			
19	フッ素			1.5 mg/l			
20	アルミニウム			0.2 mg/l			
21	マンガン			0.05 mg/l			
22	カルシウム			130 mg/l			
23	CaCO ₃			300 mg/l			
24	マグネシウム			65 mg/l			
25	MgCO ₃			200 mg/l			
26	ポリリン酸塩			3.5 mg/l			
27	K+Na			20 mg/l			
28	1ml中の一般細菌			50 個			
29	大腸菌群			非検出			

* 日最大値を記載する。

（2）水象（毎月）

	Monitoring Item	Methods	Places	Standards	Monitoring Period	Results*	
						ピアンジ町と隣接3村	北部3村
1	地下水の状況	地下水位と揚水量の計測	水源地の井戸	計画揚水量以下/超過	供用開始から1年間		

* 日最大値を記載する。

資料 9

配水管水理計算書

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	Elevated Tank								388.00	
		130	250	2.734	1097	0.929	4.05			
<u>114</u>	100							4.05	366.00	17.95
		130	250	2.108	187	0.716	0.43			
	101							4.48	366.00	17.52
		130	250	2.085	182	0.708	0.41			
<u>151</u>	102							4.89	366.00	17.11
		130	250	2.051	244	0.697	0.53			
<u>125</u>	103							5.42	365.00	17.58
		130	200	1.600	276	0.849	1.12			
<u>152</u>	104							6.54	362.00	19.46
		130	200	1.546	50	0.821	0.19			
<u>135</u>	105							6.73	362.00	19.27
		130	200	0.934	245	0.496	0.37			
	106							7.10	361.00	19.90
		130	200	0.904	214	0.480	0.30			
<u>153</u>	107							7.40	359.00	21.60
		130	200	0.823	264	0.437	0.31			
<u>157</u>	108							7.71	361.00	19.29
		130	200	0.725	60	0.385	0.06			
<u>158</u>	109							7.77	361.00	19.23
		130	200	0.643	17	0.341	0.01			
<u>160</u>	110							7.78	361.00	19.22
		130	200	0.603	48	0.320	0.03			
<u>145</u>	111							7.81	363.00	17.19
		130	150	0.161	244	0.152	0.06			
<u>161</u>	112							7.87	362.00	18.13
		130	150	0.065	537	0.061	0.02			
	113							7.89	360.00	20.11
	100							4.05	366.00	17.95
		130	100	0.266	320	0.565	1.38			
<u>163</u>	114							5.43	364.00	18.57
		130	100	0.210	66	0.446	0.18			
<u>101</u>	115							5.61	363.00	19.39
		130	100	0.180	197	0.382	0.41			
<u>102</u>	116							6.02	364.00	17.98
		130	100	0.134	270	0.285	0.33			
<u>103</u>	117							6.35	362.00	19.65
		130	100	0.082	161	0.174	0.08			
<u>164</u>	118							6.43	360.00	21.57
		130	100	0.036	115	0.076	0.01			
<u>164</u>	119							6.44	362.00	19.56
		130	100	0.013	103	0.028	0.00			
	106							6.44	361.00	20.56
	100							4.05	366.00	17.95
		130	150	0.360	494	0.340	0.52			
<u>165</u>	120							4.57	370.00	13.43
		130	100	0.192	62	0.408	0.15			
<u>171</u>	121							4.72	369.00	14.28
		130	100	0.134	74	0.285	0.09			
<u>172</u>	122							4.81	368.00	15.19
		130	100	0.075	118	0.159	0.05			
<u>173</u>	123							4.86	368.00	15.14
		130	100	0.012	99	0.025	0.00			
	124							4.86	367.00	16.14
	103							5.42	365.00	17.58
		130	150	0.421	163	0.397	0.23			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
<u>213</u>	125							5.65	365.00	17.35
		130	150	0.378	99	0.357	0.11			
<u>136</u>	126							5.76	365.00	17.24
		130	150	0.323	16	0.305	0.01			
<u>167</u>	127							5.77	366.00	16.23
		130	100	0.300	165	0.637	0.89			
<u>137</u>	128							6.66	368.00	13.34
		130	100	0.228	69	0.484	0.22			
<u>170</u>	129							6.88	367.00	14.12
		130	100	0.207	35	0.439	0.09			
<u>175</u>	130							6.97	367.00	14.03
		130	100	0.181	99	0.384	0.21			
<u>139 172</u>	131							7.18	365.00	15.82
		130	100	0.112	111	0.238	0.10			
<u>141 173</u>	132							7.28	364.00	16.72
		130	100	0.042	98	0.089	0.01			
<u>176</u>	133							7.29	366.00	14.71
		130	100	0.004	35	0.008	0.00			
	134							7.29	367.00	13.71
	105							6.73	362.00	19.27
		130	150	0.606	124	0.572	0.34			
<u>177</u>	135							7.07	363.00	17.93
		130	150	0.512	106	0.483	0.21			
	136							7.28	364.00	16.72
		130	150	0.499	210	0.471	0.40			
<u>181</u>	137							7.68	366.00	14.32
		130	150	0.300	13	0.283	0.01			
	138							7.69	366.00	14.31
		130	150	0.298	93	0.281	0.07			
	139							7.76	367.00	13.24
		130	150	0.287	61	0.271	0.04			
<u>190</u>	140							7.80	366.00	14.20
		130	150	0.192	58	0.181	0.02			
<u>195</u>	141							7.82	366.00	14.18
		130	100	0.168	138	0.357	0.25			
<u>196 197</u>	142							8.07	367.00	12.93
		130	100	0.111	47	0.236	0.04			
<u>198 200</u>	143							8.11	366.00	13.89
		130	100	0.026	43	0.055	0.00			
<u>199</u>	144							8.11	366.00	13.89
	111							7.81	363.00	17.19
		130	150	0.436	243	0.411	0.36			
<u>161</u>	145							8.17	366.00	13.83
		130	150	0.374	20	0.353	0.02			
<u>201</u>	146							8.19	366.00	13.81
		130	150	0.319	183	0.301	0.15			
<u>185</u>	147							8.34	366.00	13.66
		130	150	0.279	173	0.263	0.11			
<u>202 207</u>	148							8.45	368.00	11.55
		130	100	0.149	160	0.316	0.24			
<u>192 205</u>	149							8.69	366.00	13.31
		130	100	0.047	113	0.100	0.02			
<u>211</u>	150							8.71	364.00	15.29
	102							4.89	366.00	17.11
		130	75	0.012	101	0.045	0.01			
	151							4.90	367.00	16.10

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	104							6.54	362.00	19.46
		130	75	0.020	160	0.075	0.02			
	152							6.56	363.00	18.44
	107							7.40	359.00	21.60
		130	100	0.055	81	0.117	0.02			
<u>156</u>	153							7.42	359.00	21.58
		130	100	0.026	153	0.055	0.01			
	154							7.43	359.00	21.57
		130	75	0.007	58	0.026	0.00			
	155							7.43	359.00	21.57
	153							7.42	359.00	21.58
		130	75	0.019	155	0.072	0.02			
	156							7.44	357.00	23.56
	108							7.71	361.00	19.29
		130	100	0.066	538	0.140	0.18			
	157							7.89	362.00	18.11
	109							7.77	361.00	19.23
		130	100	0.075	129	0.159	0.05			
<u>154</u>	158							7.82	359.00	21.18
		130	75	0.033	267	0.125	0.10			
	159							7.92	359.00	21.08
	158							7.82	359.00	21.18
		130	100	0.026	214	0.055	0.01			
	154							7.83	359.00	21.17
	110							7.78	361.00	19.22
		130	100	0.038	315	0.081	0.04			
	160							7.82	366.00	14.18
	112							7.87	362.00	18.13
		130	100	0.066	235	0.140	0.08			
	161							7.95	360.00	20.05
		130	75	0.037	305	0.140	0.14			
	162							8.09	365.00	14.91
	114							5.43	364.00	18.57
		130	75	0.017	140	0.064	0.02			
	163							5.45	364.00	18.55
	115							5.61	363.00	19.39
		130	100	0.022	184	0.047	0.01			
	101							5.62	366.00	16.38
	116							6.02	364.00	17.98
		130	100	0.022	176	0.047	0.01			
	102							6.03	366.00	15.97
	117							6.35	362.00	19.65
		130	100	0.019	153	0.040	0.00			
	103							6.35	365.00	16.65
	118							6.43	360.00	21.57
		130	100	0.026	212	0.055	0.01			
	164							6.44	362.00	19.56

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	119							6.44	362.00	19.56
	130	100	100	0.009	75	0.019	0.00			
	164							6.44	362.00	19.56
	120							4.57	370.00	13.43
	130	100	100	0.108	173	0.229	0.14			
<u>169</u>	165							4.71	367.00	16.29
	130	100	100	0.065	177	0.138	0.06			
<u>170</u>	166							4.77	368.00	15.23
	130	100	100	0.035	181	0.074	0.02			
	167							4.79	368.00	15.21
	130	75	75	0.013	103	0.049	0.01			
	168							4.80	367.00	16.20
	165							4.71	367.00	16.29
	130	75	75	0.022	179	0.083	0.03			
	169							4.74	367.00	16.26
	166							4.77	368.00	15.23
	130	100	100	0.008	20	0.017	0.00			
	170							4.77	367.00	16.23
	130	100	100	0.006	53	0.013	0.00			
	171							4.77	366.00	17.23
	121							4.72	369.00	14.28
	130	100	100	0.050	316	0.106	0.06			
	171							4.78	366.00	17.22
	130	100	100	0.011	94	0.023	0.00			
	172							4.78	365.00	18.22
	122							4.81	368.00	15.19
	130	100	100	0.050	301	0.106	0.06			
	172							4.87	365.00	18.13
	130	100	100	0.013	108	0.028	0.00			
	173							4.87	365.00	18.13
	123							4.86	368.00	15.14
	130	100	100	0.049	270	0.104	0.05			
	173							4.91	365.00	18.09
	130	100	100	0.016	132	0.034	0.00			
	174							4.91	365.00	18.09
	125							5.65	365.00	17.35
	130	75	75	0.023	190	0.087	0.04			
	213							5.69	367.00	15.31
	126							5.76	365.00	17.24
	130	100	100	0.043	356	0.091	0.05			
	136							5.81	364.00	18.19
	127							5.77	366.00	16.23
	130	100	100	0.021	171	0.045	0.01			
	167							5.78	368.00	14.22
	128							6.66	368.00	13.34
	130	100	100	0.052	427	0.110	0.09			
	137							6.75	366.00	15.25
	129							6.88	367.00	14.12
	130	100	100	0.013	104	0.028	0.00			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	170							6.88	367.00	14.12
	130							6.97	367.00	14.03
	175	130	75	0.022	181	0.083	0.03	7.00	367.00	14.00
	131							7.18	365.00	15.82
	172	130	100	0.013	105	0.028	0.00	7.18	365.00	15.82
	131							7.18	365.00	15.82
	139	130	100	0.044	361	0.093	0.06	7.24	367.00	13.76
	132							7.28	364.00	16.72
	173	130	100	0.013	108	0.028	0.00	7.28	365.00	15.72
	132							7.28	364.00	16.72
	141	130	100	0.043	348	0.091	0.05	7.33	366.00	14.67
	133							7.29	366.00	14.71
	176	130	75	0.026	214	0.098	0.05	7.34	367.00	13.66
	135							7.07	363.00	17.93
	177	130	100	0.079	108	0.168	0.05	7.12	362.00	18.88
<u>157</u>	178	130	100	0.049	63	0.104	0.01	7.13	363.00	17.87
<u>157</u>	179	130	100	0.013	108	0.028	0.00	7.13	365.00	15.87
	177							7.12	362.00	18.88
	157	130	100	0.017	140	0.036	0.00	7.12	362.00	18.88
	178							7.13	363.00	17.87
	157	130	100	0.028	99	0.059	0.01	7.14	362.00	18.86
	180	130	100	0.016	127	0.034	0.00	7.14	365.00	15.86
	137							7.68	366.00	14.32
	181	130	100	0.173	107	0.367	0.21	7.89	366.00	14.11
<u>186</u>	182	130	100	0.091	154	0.193	0.09	7.98	366.00	14.02
<u>188</u>	183	130	100	0.063	100	0.134	0.03	8.01	365.00	14.99
<u>189</u>	184	130	100	0.029	68	0.062	0.00	8.01	367.00	12.99
<u>189</u>	185	130	100	0.009	71	0.019	0.00	8.01	367.00	12.99
	181							7.89	366.00	14.11
	186	130	100	0.069	56	0.146	0.02	7.91	366.00	14.09
<u>179</u>	186	130	100	0.030	246	0.064	0.02	7.91	366.00	14.09

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	187							7.93	364.00	16.07
	186							7.91	366.00	14.09
		130	100	0.032	42	0.068	0.00			
	179							7.91	365.00	15.09
		130	100	0.027	93	0.057	0.01			
	180							7.92	365.00	15.08
		130	100	0.016	127	0.034	0.00			
	187							7.92	364.00	16.08
	182							7.98	366.00	14.02
		130	75	0.009	73	0.034	0.00			
	188							7.98	367.00	13.02
	183							8.01	365.00	14.99
		130	100	0.022	180	0.047	0.01			
	189							8.02	366.00	13.98
	184							8.01	367.00	12.99
		130	100	0.012	101	0.025	0.00			
	189							8.01	366.00	13.99
	140							7.80	366.00	14.20
		130	100	0.088	244	0.187	0.14			
<u>193</u>	190							7.94	366.00	14.06
		130	100	0.036	79	0.076	0.01			
<u>194</u>	191							7.95	366.00	14.05
		130	100	0.011	88	0.023	0.00			
	192							7.95	366.00	14.05
	190							7.94	366.00	14.06
		130	75	0.022	183	0.083	0.03			
	193							7.97	366.00	14.03
	191							7.95	366.00	14.05
		130	75	0.015	123	0.057	0.01			
	194							7.96	367.00	13.04
	141							7.82	366.00	14.18
		130	75	0.017	136	0.064	0.01			
	195							7.83	365.00	15.17
	142							8.07	367.00	12.93
		130	75	0.014	112	0.053	0.01			
	196							8.08	367.00	12.92
	142							8.07	367.00	12.93
		130	100	0.026	167	0.055	0.01			
	197							8.08	365.00	14.92
		130	100	0.006	48	0.013	0.00			
	198							8.08	365.00	14.92
	143							8.11	366.00	13.89
		130	100	0.024	156	0.051	0.01			
	198							8.12	365.00	14.88
		130	100	0.005	42	0.011	0.00			
	199							8.12	364.00	15.88
	143							8.11	366.00	13.89
		130	100	0.055	451	0.117	0.11			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	200							8.22	366.00	13.78
	144							8.11	366.00	13.89
	199	130	100	0.021	171	0.045	0.01	8.12	364.00	15.88
	145							8.17	366.00	13.83
	161	130	100	0.032	258	0.068	0.02	8.19	360.00	19.81
	146							8.19	366.00	13.81
<u>160</u>	201	130	100	0.053	98	0.113	0.02	8.21	366.00	13.79
	185	130	100	0.009	73	0.019	0.00	8.21	367.00	12.79
	201							8.21	366.00	13.79
	160	130	100	0.032	52	0.068	0.00	8.21	366.00	13.79
	187	130	100	0.026	215	0.055	0.01	8.22	364.00	15.78
	147							8.34	366.00	13.66
	185	130	100	0.018	150	0.038	0.00	8.34	367.00	12.66
	148							8.45	368.00	11.55
	202	130	100	0.072	88	0.153	0.03	8.48	365.00	14.52
<u>205</u>	202	130	100	0.041	80	0.087	0.01	8.48	365.00	14.52
<u>206</u>	203							8.49	365.00	14.51
	204	130	100	0.020	165	0.042	0.01	8.50	364.00	15.50
	202							8.48	365.00	14.52
	205	130	100	0.020	162	0.042	0.01	8.49	365.00	14.51
	203							8.49	365.00	14.51
	206	130	75	0.011	93	0.042	0.00	8.49	365.00	14.51
	148							8.45	368.00	11.55
	207	130	100	0.037	120	0.079	0.01	8.46	367.00	12.54
<u>208</u>	192	130	100	0.018	145	0.038	0.00	8.46	366.00	13.54
	207							8.46	367.00	12.54
	208	130	75	0.004	36	0.015	0.00	8.46	367.00	12.54
	149							8.69	366.00	13.31
	205	130	100	0.051	90	0.108	0.02	8.71	365.00	14.29
<u>210</u>	204	130	100	0.027	82	0.057	0.01	8.72	364.00	15.28
	209	130	75	0.017	138	0.064	0.01	8.73	365.00	14.27

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town North										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	205							8.71	365.00	14.29
		130	75	0.013	105	0.049	0.01			
	210							8.72	365.00	14.28
	149							8.69	366.00	13.31
		130	100	0.031	117	0.066	0.01			
	192							8.70	366.00	13.30
		130	100	0.017	136	0.036	0.00			
	211							8.70	365.00	14.30
	150							8.71	364.00	15.29
		130	100	0.033	115	0.070	0.01			
	211							8.72	365.00	14.28
		130	75	0.019	153	0.072	0.02			
	212							8.74	366.00	13.26

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town South										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	Elevated Tank									388.00
		130	150	1.230	160	1.161	1.62			
<u>320</u>	300							1.62	367.00	19.38
		130	100	0.343	314	0.728	2.16			
<u>304</u>	301							3.78	368.00	16.22
		130	100	0.163	460	0.346	0.80			
<u>308</u>	302							4.58	369.00	14.42
		130	100	0.090	245	0.191	0.14			
<u>307</u>	303							4.72	371.00	12.28
	301							3.78	368.00	16.22
		130	100	0.143	116	0.304	0.16			
<u>308</u>	304							3.94	369.00	15.06
		130	100	0.093	106	0.197	0.07			
<u>309</u>	305							4.01	370.00	13.99
		130	100	0.049	35	0.104	0.01			
<u>310</u>	306							4.02	370.00	13.98
		130	100	0.025	207	0.053	0.01			
	307							4.03	370.00	13.97
	302							4.58	369.00	14.42
		130	100	0.018	154	0.038	0.00			
	308							4.58	368.00	15.42
	303							4.72	371.00	12.28
		130	100	0.061	508	0.130	0.14			
	307							4.86	370.00	13.14
	304							3.94	369.00	15.06
		130	100	0.036	300	0.076	0.03			
	308							3.97	368.00	16.03
	305							4.01	370.00	13.99
		130	100	0.031	263	0.066	0.02			
	309							4.03	369.00	14.97
	306							4.02	370.00	13.98
		130	75	0.020	166	0.075	0.02			
	310							4.04	369.00	14.96
	300							1.62	367.00	19.38
		130	150	0.887	7	0.837	0.04			
<u>309</u>	320							1.66	367.00	19.34
		130	150	0.844	121	0.796	0.61			
<u>335</u>	321							2.27	368.00	17.73
		130	150	0.521	117	0.492	0.24			
<u>343</u>	322							2.51	370.00	15.49
		130	150	0.500	40	0.472	0.08			
<u>344</u>	323							2.59	370.00	15.41
		130	150	0.485	38	0.458	0.07			
<u>345</u>	324							2.66	370.00	15.34
		130	150	0.433	251	0.409	0.37			
<u>347</u>	325							3.03	368.00	16.97
		130	150	0.389	25	0.367	0.03			
<u>348</u>	326							3.06	368.00	16.94
		130	150	0.372	115	0.351	0.13			
<u>349</u>	327							3.19	368.00	16.81
		130	100	0.293	75	0.622	0.39			
<u>355</u>	328							3.58	369.00	15.42
		130	100	0.268	128	0.569	0.56			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town South

Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
<u>356</u>	329							4.14	366.00	17.86
		130	100	0.232	264	0.493	0.88			
<u>357</u>	330							5.02	370.00	12.98
		130	100	0.146	101	0.310	0.14			
<u>358</u>	331							5.16	370.00	12.84
		130	100	0.100	189	0.212	0.13			
<u>338</u>	332							5.29	369.00	13.71
		130	100	0.034	70	0.072	0.01			
	333							5.30	368.00	14.70
		130	100	0.026	222	0.055	0.01			
	334							5.31	367.00	15.69
	321							2.27	368.00	17.73
		130	100	0.309	242	0.656	1.37			
<u>359</u>	335							3.64	369.00	15.36
		130	100	0.267	255	0.567	1.10			
<u>360</u>	336							4.74	370.00	13.26
		130	100	0.227	152	0.482	0.49			
<u>358</u>	337							5.23	368.00	14.77
		130	100	0.160	211	0.340	0.35			
<u>361</u>	338							5.58	366.00	16.42
		130	100	0.100	61	0.212	0.04			
<u>363</u>	339							5.62	365.00	17.38
		130	100	0.077	136	0.163	0.06			
<u>364</u>	340							5.68	368.00	14.32
		130	100	0.048	125	0.102	0.02			
<u>365</u>	341							5.70	369.00	13.30
		130	100	0.015	130	0.032	0.00			
	333							5.70	368.00	14.30
	320							1.66	367.00	19.34
		130	100	0.042	163	0.089	0.02			
	309							1.68	369.00	17.32
		130	75	0.023	193	0.087	0.04			
	342							1.72	368.00	18.28
	322							2.51	370.00	15.49
		130	75	0.007	59	0.026	0.00			
	343							2.51	369.00	16.49
	323							2.59	370.00	15.41
		130	75	0.010	85	0.038	0.00			
	344							2.59	367.00	18.41
	324							2.66	370.00	15.34
		130	100	0.047	105	0.100	0.02			
<u>348</u>	345							2.68	370.00	15.32
		130	75	0.009	78	0.034	0.00			
	346							2.68	369.00	16.32
	345							2.68	370.00	15.32
		130	100	0.026	215	0.055	0.01			
	348							2.69	370.00	15.31
	325							3.03	368.00	16.97
		130	75	0.014	119	0.053	0.01			
	347							3.04	367.00	17.96
	326							3.06	368.00	16.94
		130	100	0.014	120	0.030	0.00			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town South										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	348							3.06	370.00	14.94
	327							3.19	368.00	16.81
	349	130	100	0.065	67	0.138	0.02	3.21	369.00	15.79
<u>352</u>	349	130	100	0.041	71	0.087	0.01	3.22	370.00	14.78
<u>353 354</u>	350	130	100	0.009	76	0.019	0.00	3.22	369.00	15.78
	349	130	100	0.016	133	0.034	0.00	3.21	367.00	17.79
	350	130	100	0.016	138	0.034	0.00	3.22	370.00	14.78
	353							3.22	367.00	17.78
	350	130	75	0.008	65	0.030	0.00	3.22	370.00	14.78
	354							3.22	370.00	14.78
	328	130	75	0.016	132	0.060	0.01	3.58	369.00	15.42
	355							3.59	367.00	17.41
	329	130	100	0.021	180	0.045	0.01	4.14	366.00	17.86
	356							4.15	365.00	18.85
	330	130	100	0.055	58	0.117	0.01	5.02	370.00	12.98
<u>351</u>	357	130	100	0.020	65	0.042	0.00	5.03	370.00	12.97
	353	130	100	0.012	97	0.025	0.00	5.03	367.00	15.97
	352							5.03	367.00	15.97
	357	130	100	0.028	238	0.059	0.02	5.03	370.00	12.97
	351							5.05	369.00	13.95
	331	130	100	0.034	287	0.072	0.03	5.16	370.00	12.84
	358							5.19	368.00	14.81
	332	130	100	0.044	373	0.093	0.06	5.29	369.00	13.71
	338							5.35	366.00	16.65
	335	130	75	0.013	106	0.049	0.01	3.64	369.00	15.36
	359							3.65	369.00	15.35
	336	130	75	0.010	88	0.038	0.00	4.74	370.00	13.26
	360							4.74	370.00	13.26
	337	130	100	0.049	412	0.104	0.08	5.23	368.00	14.77

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Pyanji Town South										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	358							5.31	368.00	14.69
	338							5.58	366.00	16.42
	130	100	100	0.035	77	0.074	0.01			
<u>362</u>	361							5.59	367.00	15.41
	130	100	100	0.009	80	0.019	0.00			
	358							5.59	368.00	14.41
	361							5.59	367.00	15.41
	130	75	75	0.017	141	0.064	0.02			
	362							5.61	368.00	14.39
	339							5.62	365.00	17.38
	130	75	75	0.016	131	0.060	0.01			
	363							5.63	367.00	15.37
	340							5.68	368.00	14.32
	130	75	75	0.013	109	0.049	0.01			
	364							5.69	368.00	14.31
	341							5.70	369.00	13.30
	130	75	75	0.018	150	0.068	0.02			
	365							5.72	368.00	14.28

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Shakhumat										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	Elevated Tank								388.00	
		130	200	1.298	745	0.689	2.06			
<u>550</u>	500							2.06	367.00	18.94
		130	150	0.692	136	0.653	0.48			
<u>516</u>	501							2.54	368.00	17.46
		130	150	0.661	111	0.624	0.36			
<u>514</u>	502							2.90	367.00	18.10
		130	150	0.460	137	0.434	0.23			
<u>517</u>	503							3.13	366.00	18.87
		130	150	0.402	137	0.379	0.18			
<u>518</u>	504							3.31	364.00	20.69
		130	150	0.367	203	0.346	0.22			
<u>519</u>	505							3.53	364.00	20.47
		130	150	0.336	177	0.317	0.16			
<u>520</u>	506							3.69	366.00	18.31
		130	100	0.298	136	0.633	0.72			
<u>521</u>	507							4.41	366.00	17.59
		130	100	0.249	9	0.529	0.03			
<u>518</u>	508							4.44	366.00	17.56
		130	100	0.220	121	0.467	0.37			
<u>522 523</u>	509							4.81	367.00	16.19
		130	100	0.148	103	0.314	0.15			
<u>517 524</u>	510							4.96	368.00	15.04
		130	100	0.059	94	0.125	0.02			
								4.98	369.00	14.02
		130	100	0.049	210	0.104	0.04			
								5.02	370.00	12.98
		130	75	0.026	244	0.098	0.06			
								5.08	370.00	12.92
								2.90	367.00	18.10
		130	100	0.189	580	0.401	1.33			
<u>525</u>	514							4.23	371.00	12.77
		130	100	0.096	280	0.204	0.18			
<u>525</u>	515							4.41	369.00	14.59
		130	100	0.015	139	0.032	0.00			
								4.41	369.00	14.59
								2.06	367.00	18.94
		130	150	0.606	498	0.572	1.36			
<u>557</u>	550							3.42	371.00	13.58
		130	150	0.371	234	0.350	0.26			
<u>556</u>	551							3.68	372.00	12.32
		130	150	0.274	197	0.259	0.12			
<u>562</u>	552							3.80	373.00	11.20
		130	100	0.199	219	0.423	0.55			
<u>562</u>	553							4.35	368.00	15.65
		130	100	0.149	27	0.316	0.04			
<u>564</u>	554							4.39	369.00	14.61
		130	100	0.122	60	0.259	0.06			
<u>565</u>	555							4.45	368.00	15.55
		130	100	0.081	755	0.172	0.36			
								4.81	368.00	15.19
								3.42	371.00	13.58
		130	100	0.181	440	0.384	0.93			
<u>566</u>	557							4.35	370.00	13.65
		130	100	0.110	113	0.234	0.09			
<u>567</u>	558							4.44	371.00	12.56
		130	100	0.081	76	0.172	0.04			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Shakhumat										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
<u>568</u>	559							4.48	369.00	14.52
		130	100	0.056	126	0.119	0.03			
<u>569</u>	560							4.51	368.00	15.49
		130	75	0.027	252	0.102	0.06			
	561							4.57	368.00	15.43
	501							2.54	368.00	17.46
		130	75	0.016	149	0.060	0.01			
	516							2.55	369.00	16.45
	503							3.13	366.00	18.87
		130	100	0.043	394	0.091	0.06			
	517							3.19	367.00	17.81
	504							3.31	364.00	20.69
		130	100	0.020	183	0.042	0.01			
	518							3.32	367.00	17.68
	505							3.53	364.00	20.47
		130	75	0.009	87	0.034	0.00			
	519							3.53	365.00	19.47
	506							3.69	366.00	18.31
		130	75	0.019	173	0.072	0.02			
	520							3.71	366.00	18.29
	507							4.41	366.00	17.59
		130	75	0.034	317	0.128	0.12			
	521							4.53	366.00	17.47
	508							4.44	366.00	17.56
		130	100	0.028	255	0.059	0.02			
	518							4.46	367.00	16.54
	509							4.81	367.00	16.19
		130	75	0.025	229	0.094	0.05			
	522							4.86	367.00	16.14
	509							4.81	367.00	16.19
		130	75	0.034	314	0.128	0.12			
	523							4.93	367.00	16.07
	510							4.96	368.00	15.04
		130	100	0.031	287	0.066	0.02			
	517							4.98	367.00	16.02
	510							4.96	368.00	15.04
		130	75	0.047	438	0.177	0.31			
	524							5.27	368.00	14.73
	514							4.23	371.00	12.77
		130	100	0.030	277	0.064	0.02			
	525							4.25	370.00	13.75
	515							4.41	369.00	14.59
		130	100	0.051	97	0.108	0.02			
	525							4.43	370.00	13.57
		130	100	0.041	384	0.087	0.05			
	512							4.48	370.00	13.52

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Shakhumat										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	551							3.68	372.00	12.32
		130	100	0.072	658	0.153	0.25			
	556							3.93	368.00	16.07
	552							3.80	373.00	11.20
		130	100	0.054	123	0.115	0.03			
	562							3.83	371.00	13.17
		130	75	0.041	381	0.155	0.21			
	563							4.04	370.00	13.96
	553							4.35	368.00	15.65
		130	100	0.026	238	0.055	0.01			
	562							4.36	371.00	12.64
	554							4.39	369.00	14.61
		130	75	0.024	220	0.091	0.04			
	564							4.43	367.00	16.57
	555							4.45	368.00	15.55
		130	75	0.035	323	0.132	0.13			
	565							4.58	366.00	17.42
	557							4.35	370.00	13.65
		130	75	0.023	217	0.087	0.04			
	566							4.39	371.00	12.61
	558							4.44	371.00	12.56
		130	75	0.017	162	0.064	0.02			
	567							4.46	372.00	11.54
	559							4.48	369.00	14.52
		130	75	0.017	162	0.064	0.02			
	568							4.50	369.00	14.50
	560							4.51	368.00	15.49
		130	75	0.015	141	0.057	0.01			
	569							4.52	368.00	15.48

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Imon Mashrabov/Kh Sherov

Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	Elevated Tank								388.00	
		130	250	1.572	1955	0.534	2.60			
<u>618 650</u>	600							2.60	367.00	18.40
		130	150	0.600	154	0.566	0.41			
<u>619</u>	601							3.01	367.00	17.99
		130	150	0.557	42	0.526	0.10			
<u>620</u>	602							3.11	366.00	18.89
		130	150	0.525	255	0.495	0.54			
<u>619</u>	603							3.65	363.00	21.35
		130	150	0.479	45	0.452	0.08			
<u>621</u>	604							3.73	363.00	21.27
		130	100	0.419	285	0.890	2.84			
<u>622</u>	605							6.57	365.00	16.43
		130	100	0.378	84	0.803	0.69			
<u>623</u>	606							7.26	363.00	17.74
		130	100	0.355	68	0.754	0.50			
<u>621</u>	607							7.76	361.00	19.24
		130	100	0.339	23	0.720	0.15			
<u>624</u>	608							7.91	361.00	19.09
		130	100	0.318	90	0.675	0.54			
<u>625</u>	609							8.45	361.00	18.55
		130	100	0.291	64	0.618	0.33			
<u>626</u>	610							8.78	362.00	17.22
		130	100	0.268	35	0.569	0.15			
<u>627</u>	611							8.93	362.00	17.07
		130	100	0.256	40	0.544	0.16			
<u>628</u>	612							9.09	362.00	16.91
		130	100	0.236	113	0.501	0.39			
<u>629</u>	613							9.48	361.00	17.52
		130	100	0.213	316	0.452	0.90			
<u>651 655</u>	614							10.38	364.00	13.62
		130	100	0.127	442	0.270	0.48			
<u>630</u>	615							10.86	363.00	14.14
		130	100	0.057	493	0.121	0.12			
<u>691</u>	616							10.98	362.00	15.02
		130	75	0.005	47	0.019	0.00			
	617							10.98	360.00	17.02
	600							2.60	367.00	18.40
		130	75	0.048	467	0.181	0.34			
	618							2.94	367.00	18.06
	601							3.01	367.00	17.99
		130	100	0.028	285	0.059	0.02			
	619							3.03	365.00	19.97
	602							3.11	366.00	18.89
		130	75	0.028	277	0.106	0.08			
	620							3.19	362.00	22.81
	603							3.65	363.00	21.35
		130	100	0.021	113	0.045	0.00			
	619							3.65	365.00	19.35
		130	100	0.010	105	0.021	0.00			
	650							3.65	365.00	19.35
	604							3.73	363.00	21.27
		130	100	0.056	564	0.119	0.14			
	621							3.87	362.00	22.13

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Imon Mashrabov/Kh Sherov

Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	605							6.57	365.00	16.43
	130	75	0.013	134	0.049	0.01				
	622							6.58	362.00	19.42
	606							7.26	363.00	17.74
	130	75	0.015	147	0.057	0.01				
	623							7.27	362.00	18.73
	607							7.76	361.00	19.24
	130	100	0.009	95	0.019	0.00				
	621							7.76	362.00	18.24
	608							7.91	361.00	19.09
	130	75	0.019	188	0.072	0.02				
	624							7.93	363.00	17.07
	609							8.45	361.00	18.55
	130	75	0.018	181	0.068	0.02				
	625							8.47	364.00	15.53
	610							8.78	362.00	17.22
	130	75	0.017	174	0.064	0.02				
	626							8.80	365.00	14.20
	611							8.93	362.00	17.07
	130	75	0.009	88	0.034	0.00				
	627							8.93	361.00	18.07
	612							9.09	362.00	16.91
	130	75	0.016	158	0.060	0.02				
	628							9.11	364.00	14.89
	613							9.48	361.00	17.52
	130	75	0.012	124	0.045	0.01				
	629							9.49	364.00	14.51
	614							10.38	364.00	13.62
	130	100	0.050	495	0.106	0.10				
	651							10.48	364.00	13.52
	614							10.38	364.00	13.62
	130	100	0.004	43	0.008	0.00				
	655							10.38	366.00	11.62
	615							10.86	363.00	14.14
	130	75	0.025	252	0.094	0.06				
	630							10.92	361.00	16.08
	616							10.98	362.00	15.02
	130	100	0.002	25	0.004	0.00				
	691							10.98	362.00	15.02
	600							2.60	367.00	18.40
	130	200	0.924	400	0.490	0.59				
	650							3.19	365.00	19.81
	130	200	0.884	467	0.469	0.63				
	651							3.82	364.00	20.18
	130	150	0.836	106	0.789	0.53				
	652							4.35	364.00	19.65
	130	150	0.758	163	0.715	0.68				

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Imon Mashrabov/Kh Sherov

Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m3/min)	L (m)	V (m/sec)	Hf (m)	ΣHf (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
<u>669</u>	653							5.03	365.00	17.97
		130	150	0.713	278	0.673	1.03			
<u>670</u>	654							6.06	365.00	16.94
		130	150	0.661	28	0.624	0.09			
	655							6.15	366.00	15.85
		130	150	0.658	380	0.621	1.21			
<u>662</u>	656							7.36	364.00	16.64
		130	100	0.335	447	0.711	2.95			
<u>684 691</u>	657							10.31	362.00	15.69
		130	100	0.125	721	0.265	0.77			
	658							11.08	358.00	18.92
		130	100	0.053	76	0.113	0.02			
<u>689</u>	659							11.10	358.00	18.90
		130	100	0.037	98	0.079	0.01			
<u>690</u>	660							11.11	359.00	17.89
		130	100	0.015	150	0.032	0.00			
	661							11.11	360.00	16.89
	656							7.36	364.00	16.64
		130	100	0.285	75	0.605	0.37			
<u>672</u>	662							7.73	364.00	16.27
		130	100	0.260	12	0.552	0.05			
<u>673</u>	663							7.78	364.00	16.22
		130	100	0.220	107	0.467	0.32			
<u>674</u>	664							8.10	364.00	15.90
		130	100	0.181	23	0.384	0.05			
<u>670</u>	665							8.15	364.00	15.85
		130	100	0.150	77	0.318	0.11			
<u>675</u>	666							8.26	364.00	15.74
		130	100	0.125	58	0.265	0.06			
<u>676 677</u>	667							8.32	363.00	16.68
		130	100	0.025	252	0.053	0.01			
	668							8.33	362.00	17.67
	652							4.35	364.00	19.65
		130	100	0.067	333	0.142	0.11			
	669							4.46	363.00	20.54
		130	100	0.034	338	0.072	0.03			
	668							4.49	362.00	21.51
	653							5.03	365.00	17.97
		130	100	0.029	289	0.062	0.02			
	669							5.05	363.00	19.95
	654							6.06	365.00	16.94
		130	100	0.024	76	0.051	0.00			
	670							6.06	363.00	18.94
		130	75	0.016	159	0.060	0.02			
	671							6.08	363.00	18.92
	657							10.31	362.00	15.69
		130	100	0.064	139	0.136	0.04			
	691							10.35	362.00	15.65
		130	75	0.050	97	0.189	0.08			
<u>694</u>	692							10.43	360.00	17.57
		130	75	0.022	222	0.083	0.04			
	693							10.47	364.00	13.53
	692							10.43	360.00	17.57
		130	75	0.018	178	0.068	0.02			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Imon Mashrabov/Kh Sherov										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m3/min)	L (m)	V (m/sec)	Hf (m)	ΣHf (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	694							10.45	361.00	16.55
	657							10.31	362.00	15.69
	130	100	100	0.101	148	0.214	0.11			
<u>686</u>	684							10.42	360.00	17.58
	130	75	75	0.010	102	0.038	0.00			
	685							10.42	361.00	16.58
	684							10.42	360.00	17.58
	130	100	100	0.076	45	0.161	0.02			
<u>687</u>	686							10.44	359.00	18.56
	130	100	100	0.047	258	0.100	0.04			
	687							10.48	359.00	18.52
	130	100	100	0.021	62	0.045	0.00			
	661							10.48	360.00	17.52
	130	75	75	0.015	155	0.057	0.01			
	688							10.49	362.00	15.51
	686							10.44	359.00	18.56
	130	100	100	0.025	252	0.053	0.01			
	687							10.45	359.00	18.55
	659							11.10	358.00	18.90
	130	75	75	0.008	77	0.030	0.00			
	689							11.10	359.00	17.90
	660							11.11	359.00	17.89
	130	75	75	0.012	123	0.045	0.01			
	690							11.12	360.00	16.88
	662							7.73	364.00	16.27
	130	75	75	0.018	182	0.068	0.02			
	672							7.75	361.00	19.25
	663							7.78	364.00	16.22
	130	75	75	0.039	389	0.147	0.19			
	673							7.97	360.00	20.03
	664							8.10	364.00	15.90
	130	75	75	0.028	276	0.106	0.07			
	674							8.17	361.00	18.83
	665							8.15	364.00	15.85
	130	100	100	0.029	286	0.062	0.02			
	670							8.17	363.00	16.83
	666							8.26	364.00	15.74
	130	75	75	0.017	166	0.064	0.02			
	675							8.28	361.00	18.72
	667							8.32	363.00	16.68
	130	75	75	0.029	295	0.109	0.09			
	676							8.41	362.00	17.59
	667							8.32	363.00	16.68
	130	75	75	0.065	107	0.245	0.14			
<u>678</u>	677							8.46	363.00	16.54
	130	75	75	0.035	30	0.132	0.01			
<u>683</u>	679							8.47	363.00	16.53
	130	75	75	0.021	105	0.079	0.02			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Imon Mashrabov/Kh Sherov

Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
<u>682</u>	680							8.49	363.00	16.51
		130	75	0.006	57	0.023	0.00			
	681							8.49	362.00	17.51
	677							8.46	363.00	16.54
		130	75	0.019	188	0.072	0.02			
	678							8.48	363.00	16.52
	679							8.47	363.00	16.53
		130	75	0.011	110	0.042	0.01			
	683							8.48	361.00	18.52
	680							8.49	363.00	16.51
		130	75	0.005	54	0.019	0.00			
	682							8.49	364.00	15.51

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Sarmantoi 1										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m3/min)	L (m)	V (m/sec)	Hf (m)	ΣHf (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	702							3.86	361.00	16.14
	130	75	0.027	154	0.102	0.04				
<u>727</u>	725							3.90	359.00	18.10
	130	75	0.009	208	0.034	0.01				
	726							3.91	360.00	17.09
	725							3.90	359.00	18.10
	130	75	0.011	249	0.042	0.01				
	727							3.91	360.00	17.09
	703							4.65	360.00	16.35
	130	100	0.047	79	0.100	0.01				
<u>731</u>	728							4.66	358.00	18.34
	130	100	0.014	194	0.030	0.00				
	729							4.66	358.00	18.34
	130	75	0.005	105	0.019	0.00				
	730							4.66	358.00	18.34
	728							4.66	358.00	18.34
	130	75	0.029	80	0.109	0.02				
<u>734</u>	731							4.68	359.00	17.32
	130	75	0.018	68	0.068	0.01				
<u>735</u>	732							4.69	360.00	16.31
	130	75	0.009	205	0.034	0.01				
	733							4.70	361.00	15.30
	731							4.68	359.00	17.32
	130	75	0.007	298	0.026	0.01				
	734							0.01	358.00	22.99
	732							4.69	360.00	16.31
	130	75	0.006	298	0.023	0.00				
	735							0.00	358.00	23.00
	704							4.68	360.00	16.32
	130	100	0.014	298	0.030	0.01				
	729							4.69	358.00	18.31
	705							4.70	357.00	19.30
	130	75	0.009	197	0.034	0.01				
	736							4.71	356.00	20.29
	706							4.71	359.00	17.29
	130	75	0.008	180	0.030	0.00				
	737							4.71	358.00	18.29
	709							5.25	363.00	12.75
	130	100	0.013	287	0.028	0.00				
	716							5.25	362.00	13.75
	710							5.65	362.00	13.35
	130	100	0.004	84	0.008	0.00				
	703							5.65	360.00	15.35
	712							5.82	361.00	14.18
	130	75	0.006	123	0.023	0.00				
	738							5.82	362.00	13.18
	713							5.83	362.00	13.17
	130	75	0.003	73	0.011	0.00				

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Sarmantoi 1										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	739							5.83	362.00	13.17
	714							5.83	361.00	14.17
	740	130	75	0.004	78	0.015	0.00	5.83	362.00	13.17
	714							5.83	361.00	14.17
	741	130	75	0.002	50	0.008	0.00	5.83	361.00	14.17
	717							5.91	361.00	14.09
	720	130	100	0.013	293	0.028	0.00	5.91	361.00	14.09
	718							5.96	360.00	15.04
	742	130	100	0.024	171	0.051	0.01	5.97	362.00	13.03
<u>744</u>	742	130	100	0.012	258	0.025	0.00	5.97	362.00	13.03
	743							5.97	361.00	14.03
	742							5.97	362.00	13.03
	744	130	75	0.004	93	0.015	0.00	5.97	362.00	13.03
	718							5.96	360.00	15.04
	743	130	100	0.022	486	0.047	0.02	5.98	361.00	14.02
	721								361.00	20.00
	715	130	100	0.009	203	0.019	0.00	0.00	360.00	21.00
	700							0.25	362.00	18.75
	745	130	75	0.022	80	0.083	0.01	0.26	362.00	18.74
<u>747</u>	746	130	75	0.015	326	0.057	0.03	0.29	358.00	22.71
	745							0.26	362.00	18.74
	747	130	75	0.003	65	0.011	0.00	0.26	360.00	20.74

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Sarmantoi 2										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	Elevated Tank								381.00	
	800	130	150	0.273	50	0.258	0.03			
<u>829</u>								0.03	361.00	19.97
	801	130	150	0.258	720	0.243	0.41			
<u>804</u>								0.44	362.00	18.56
	802	130	100	0.201	66	0.427	0.17			
<u>810</u>								0.61	362.00	18.39
	803	130	100	0.121	401	0.257	0.40			
								1.01	364.00	15.99
	804	130	100	0.102	105	0.217	0.08			
								1.09	364.00	15.91
	805	130	100	0.097	171	0.206	0.11			
<u>814</u>								1.20	363.00	16.80
	806	130	100	0.085	107	0.180	0.06			
<u>815</u>								1.26	363.00	16.74
	807	130	100	0.040	129	0.085	0.02			
<u>820</u>								1.28	363.00	16.72
	808	130	100	0.022	110	0.047	0.00			
<u>821</u>								1.28	363.00	16.72
	809	130	75	0.005	98	0.019	0.00			
								1.28	368.00	11.72
	802							0.61	362.00	18.39
		130	100	0.077	538	0.163	0.23			
<u>823</u>								0.84	364.00	16.16
	810	130	100	0.034	192	0.072	0.02			
<u>828</u>								0.86	364.00	16.14
	812	130	100	0.023	271	0.049	0.01			
								0.87	363.00	17.13
	813	130	75	0.010	199	0.038	0.01			
								0.88	367.00	13.12
	801							0.44	362.00	18.56
		130	100	0.024	510	0.051	0.03			
	804							0.47	364.00	16.53
	805							1.20	363.00	16.80
		130	75	0.004	85	0.015	0.00			
	814							1.20	362.00	17.80
	806							1.26	363.00	16.74
		130	100	0.040	13	0.085	0.00			
<u>819</u>								1.26	363.00	16.74
	815	130	75	0.020	122	0.075	0.02			
<u>818</u>								1.28	362.00	17.72
	817	130	75	0.003	67	0.011	0.00			
								1.28	360.00	19.72
	816							1.28	362.00	17.72
		130	75	0.011	222	0.042	0.01			
	818							1.29	362.00	17.71
	815							1.26	363.00	16.74
		130	100	0.019	215	0.040	0.01			
	819							1.27	364.00	15.73
		130	100	0.009	179	0.019	0.00			
	820							1.27	365.00	14.73
	807							1.28	363.00	16.72
		130	100	0.012	247	0.025	0.00			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Sarmantoi 2										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	820							1.28	365.00	14.72
	808							1.28	363.00	16.72
<u>812</u>	821	130	100	0.012	114	0.025	0.00	1.28	362.00	17.72
	822	130	75	0.006	116	0.023	0.00	1.28	364.00	15.72
	821	130	100	0.001	15	0.002	0.00		362.00	19.00
	812							0.00	363.00	18.00
	810	130	75	0.017	19	0.064	0.00	0.84	364.00	16.16
<u>826</u>	823	130	75	0.009	15	0.034	0.00	0.84	364.00	16.16
<u>827</u>	824	130	75	0.005	95	0.019	0.00	0.84	364.00	16.16
	825							0.84	365.00	15.16
	823	130	75	0.007	152	0.026	0.00	0.84	364.00	16.16
	826							0.84	365.00	15.16
	824	130	75	0.003	66	0.011	0.00	0.84	364.00	16.16
	827							0.84	364.00	16.16
	811	130	75	0.002	46	0.008	0.00	0.86	364.00	16.14
	828							0.86	364.00	16.14
	800	130	75	0.015	98	0.057	0.01	0.03	361.00	19.97
	829	130	75	0.010	212	0.038	0.01	0.04	362.00	18.96
	830							0.05	360.00	20.95

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Trudishaikh										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	Elevated Tank								381.00	
	900	130	150	0.382	518	0.360	0.60			
								0.60	360.00	20.40
	909	130	100	0.382	130	0.811	1.09			
								1.69	360.00	19.31
	912	130	100	0.357	99	0.758	0.73			
								2.42	362.00	16.58
	911	130	100	0.270	58	0.573	0.26			
								2.68	362.00	16.32
	921 923	130	100	0.255	102	0.541	0.41			
								3.09	362.00	15.91
	924	130	100	0.192	233	0.408	0.55			
								3.64	364.00	13.36
	935	130	100	0.118	270	0.251	0.26			
								3.90	362.00	15.10
	922	130	100	0.032	129	0.068	0.01			
								3.91	362.00	15.09
	908	130	100	0.014	314	0.030	0.01			
								3.92	360.00	17.08
	901							1.69	360.00	19.31
	911	130	100	0.019	166	0.040	0.01			
								1.70	361.00	18.30
	910	130	75	0.003	68	0.011	0.00			
								1.70	360.00	19.30
	909							1.70	361.00	18.30
	911	130	100	0.008	169	0.017	0.00			
								1.70	362.00	17.30
	902							2.42	362.00	16.58
	939	130	100	0.082	186	0.174	0.09			
								2.51	362.00	16.49
	917	130	100	0.065	37	0.138	0.01			
								2.52	363.00	15.48
	914	130	100	0.034	146	0.072	0.01			
								2.53	365.00	13.47
	917	130	100	0.027	238	0.057	0.01			
								2.54	363.00	15.46
	916	130	75	0.008	176	0.030	0.00			
								2.54	364.00	14.46
	912							2.51	362.00	16.49
	939	130	75	0.008	166	0.030	0.00			
								2.51	361.00	17.49
	915							2.54	363.00	15.46
	917	130	100	0.008	172	0.017	0.00			
								2.54	362.00	16.46
	913							2.52	363.00	15.48
	917	130	100	0.029	389	0.062	0.03			
								2.55	362.00	16.45
	920	130	75	0.011	90	0.042	0.00			
								2.55	362.00	16.45
	919	130	75	0.006	125	0.023	0.00			
								2.55	363.00	15.45
	918							2.55	362.00	16.45
		130	75	0.001	28	0.004	0.00			

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Trudishaikh										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	920							2.55	362.00	16.45
	903							2.68	362.00	16.32
	911	130	100	0.012	85	0.025	0.00	2.68	362.00	16.32
	921	130	100	0.008	167	0.017	0.00	2.68	363.00	15.32
	904							3.09	362.00	15.91
	921	130	100	0.027	137	0.057	0.01	3.10	363.00	14.90
	922	130	100	0.021	465	0.045	0.02	3.12	362.00	15.88
	904							3.09	362.00	15.91
	923	130	100	0.031	123	0.066	0.01	3.10	362.00	15.90
<u>912</u>	923	130	100	0.014	315	0.030	0.01	3.11	365.00	12.89
	914							3.10	362.00	15.90
	923	130	100	0.011	244	0.023	0.00	3.10	362.00	15.90
	912							3.64	364.00	13.36
	905	130	100	0.063	211	0.134	0.06	3.70	363.00	14.30
<u>931</u>	924	130	100	0.044	98	0.093	0.02	3.72	362.00	15.28
<u>931</u>	925	130	100	0.035	154	0.074	0.02	3.74	363.00	14.26
<u>932</u>	926	130	100	0.025	20	0.053	0.00	3.74	362.00	15.26
<u>933</u>	927	130	100	0.021	121	0.045	0.00	3.74	362.00	15.26
<u>934</u>	928	130	100	0.011	128	0.023	0.00	3.74	363.00	14.26
	929	130	75	0.005	109	0.019	0.00	3.74	363.00	14.26
	930							3.70	363.00	14.30
	924	130	100	0.009	102	0.019	0.00	3.70	362.00	15.30
	931	130	100	0.004	83	0.008	0.00	3.70	362.00	15.30
	923							3.72	362.00	15.28
	925	130	100	0.004	86	0.008	0.00	3.72	362.00	15.28
	931							3.72	362.00	15.28
	926	130	75	0.003	63	0.011	0.00	3.74	363.00	14.26
	932							0.00	362.00	19.00
	927	130	75	0.003	72	0.011	0.00	3.74	362.00	15.26
	933							3.74	363.00	14.26
	928	130	75	0.004	96	0.015	0.00	3.74	362.00	15.26

Hydraulic Calculation on Water Distribution Network

Trudishaikh										
Branch From	Node No.	C	D (mm)	Q (m ³ /min)	L (m)	V (m/sec)	H _f (m)	ΣH _f (m)	Elevation (EL-m)	Pressure (m)
	934							3.74	364.00	13.26
	906							3.90	362.00	15.10
	936	130	100	0.074	331	0.157	0.13			
	935							4.03	361.00	15.97
	936	130	100	0.035	529	0.074	0.05			
	936							4.08	362.00	14.92
	936	130	100	0.012	91	0.025	0.00			
	938							4.08	363.00	13.92
	937	130	100	0.004	81	0.008	0.00			
	929							4.08	363.00	13.92
	935							4.03	361.00	15.97
	936	130	100	0.024	550	0.051	0.03			
	936							4.06	362.00	14.94
	937							4.08	363.00	13.92
	937	130	75	0.004	87	0.015	0.00			
	938							4.08	362.00	14.92
	907							3.91	362.00	15.09
	922	130	100	0.012	267	0.025	0.00			
	922							3.91	362.00	15.09

Pyanji Town North

凡例

- P100 (ピンク): 地点番号
- 360 (白): 標高(m)
- 290 (黄): 区間距離(m)



配水管網モデル図(ピアンジ町北部)

521 m

Image © 2013 DigitalGlobe

Google earth

A-85







資料 10

その他の資料・情報

Pumping test, Well No.6 in Pyanj Vodokanal (Preliminary test)

Panj Vodokanal, Pumping test, Well No.6
 25 May 2013 Preliminary test
 Static WL - 4.95 m
 Dynamic WL - 8.21 m

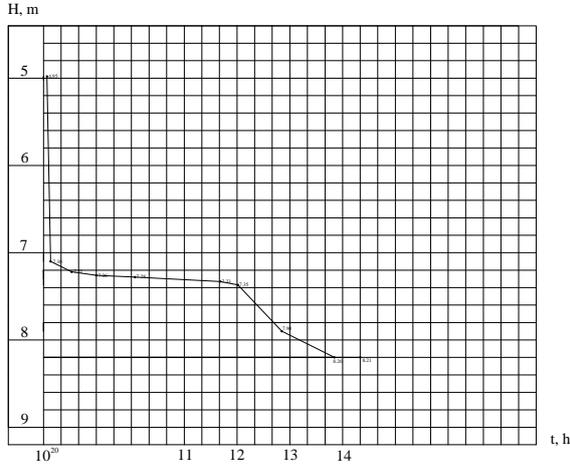


Table of water level in the well

Date	hour, minute	10 ²¹	10 ²⁸	10 ³⁵	10 ⁴⁶	11 ⁴¹	12 ⁰¹	12 ⁵¹	13 ⁵¹	14 ²¹
25.05.13	depth of water level, m	4.95	7.21	7.26	7.28	7.33	7.35	7.90	8.20	8.21
	Pumping rate, m ³ /h	33.8		37.8		43.9		48.6		

Panj Vodokanal, Pumping test, Well No.6
 25 May 2013 Recovery test after preliminary test

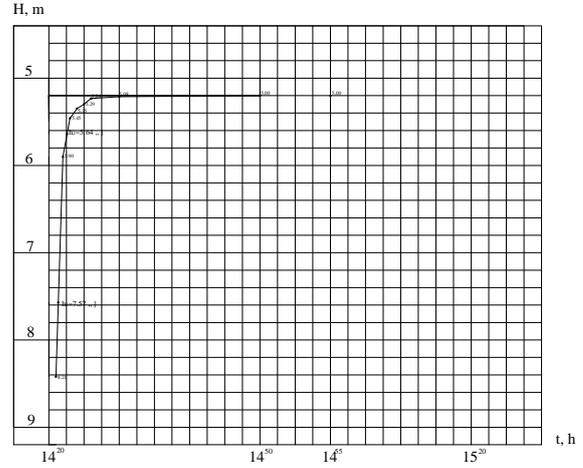


Table of water level in the well

Date	hour, minute	14 ²¹	14 ²²	14 ²³	14 ²⁴	14 ²⁵	14 ²⁶	14 ³⁰	14 ⁴⁵	15 ⁰⁰	15 ³⁰	16 ⁰⁰
25.05.13	depth of water level, m	8.21	5.90	5.45	5.35	5.29	5.26	5.08	5.02	5.00	5.00	

The calculation formula to determine the coefficient of permeability by EA Zamirinu.

$$K = \frac{1.57 * r * \Delta h}{\Delta t * (S_1 + S_2)}$$

The results of calculation of the coefficient of permeability.

$$K = \frac{1.57 * 0.084 * 1.93}{0.00104 * 3.21} = 76.2 \text{ m/day}$$

$K = \frac{1.57 * r * \Delta h}{\Delta t * (S_1 + S_2)}$	$\Delta t = t_2 - t_1 = 90 \text{ sec} = 0.00104 \text{ day}$
r - radius filtration column = 84 mm	t ₁ - The time correspond to h ₁ 14 h 22m 05s
	t ₂ - The time correspond to h ₂ 14 h 22 m 35s
$\Delta h = h_1 - h_2 = 7.57 - 5.64 = 1.93$	
h ₁ - The water level is equal to 0.8., N 7.57 m	S ₁ = h ₁ - h ₀ = 7.57 - 5.00 = 2.57
N - Magnitude of down 8.21 - 5.00 = 3.21 m	h ₀ - static water level = 5.00 m
h ₂ - The water level is equal to 0.2., N 5.64 m	S ₂ = h ₂ - h ₀ = 5.64 - 5.00 = 0.64 m

Pumping test, Well No.6 in Pyanj Vodokanal (Step drawdown test)

Panj Vodokanal, Pumping test, Well No.6
 25 May 2013 Step drawdown test
 Static WL - 5.00 m
 Dynamic WL - 8.65 m

Panj Vodokanal, Pumping test, Well No.6
 25 May 2013 Recovery test after step drawdown test

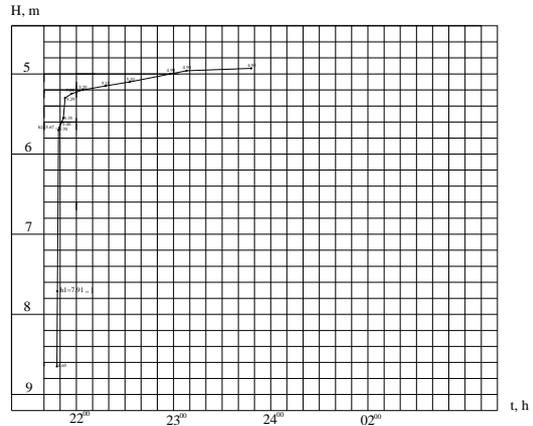
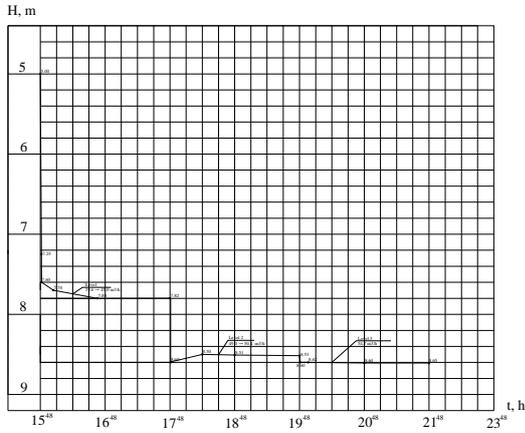


Table of water level in the well

Date	hour, minute	15 ⁴⁸	15 ⁵⁹	15 ⁵²	16 ⁰⁰	16 ⁴³	17 ⁴⁸	17 ⁵¹	18 ¹⁸	18 ⁴⁸	19 ⁴⁸	19 ⁵⁰	20 ³⁸	20 ⁴⁸	21 ⁴⁸
25.05.13	depth of water level, m	5.00	7.25	7.60	7.70	7.80	7.82	8.60	8.50	8.51	8.53	8.60	8.62	8.64	8.65
	Pumping rate, m ³ /h	39.6		45.0			49.0		50.4		54.7				

Table of water level in the well

Date	hour, minute	21 ⁴⁸	21 ⁴⁹	21 ⁵⁰	21 ⁵¹	21 ⁵²	21 ⁵³	21 ⁵⁴	21 ⁵⁸	21 ⁵⁶	21 ⁵⁷	22 ⁰⁰	22 ⁰²	22 ⁰⁶	22 ⁰⁸	
25.05.13	depth of water level, m	8.65	5.70	5.49	5.40	5.35	5.31	5.29	5.28	5.26	5.24	5.23	5.21	5.20	5.18	5.17
Date	hour, minute	22 ³³	22 ³⁸	22 ³⁸	23 ³⁸											
25.05.13	depth of water level, m	5.16	5.15	5.14	5.13	5.10	5.09	5.08	4.99	4.94	4.94	4.94	4.94	4.93	4.93	

The calculation formula to determine the coefficient of permeability by EA Zamirinu.

$$K = \frac{1.57 \cdot r \cdot \Delta h}{\Delta t \cdot (S_1 + S_2)}$$

The results of calculation of the coefficient of permeability.

$$K = \frac{1.57 \cdot 0.084 \cdot 2.24}{0.00064 \cdot 3.72} = 124 \text{ m/day}$$

	$K = \frac{1.57 \cdot r \cdot \Delta h}{\Delta t \cdot (S_1 + S_2)}$	$\Delta t = t_2 - t_1 = 0.00064 \text{ day}$
r	radius filtration column = 84 mm	t ₁ - The time correspond to h1 21 h 48 m 15 s t ₂ - The time correspond to h2 21 h 49 m 10 s
Δh	h ₁ - h ₂ = 7.91 - 5.67 = 2.24	
h ₁	The water level is equal to 0.8 - N 7.91 m	S ₁ = h ₁ - h ₀ = 7.91 - 4.93 = 2.98
N	Magnitude of down 8.65 - 4.93 = 3.72 m	h ₀ - static water level = 4.93 m
h ₂	The water level is equal to 0.2 - N 5.67 m	S ₂ = h ₂ - h ₀ = 5.67 - 4.93 = 0.74 m

Pumping test, Well No.6 in Pyanj Vodokanal (Continuous test)

Panj Vodokanal, Pumping test, Well No.6
 26-27 May 2013 Long-term (Continuous) test
 Static WL - 4.85 ,, }
 Dynamic WL - 8.10 ,, }
 Pumping rate 54.0 m³/h

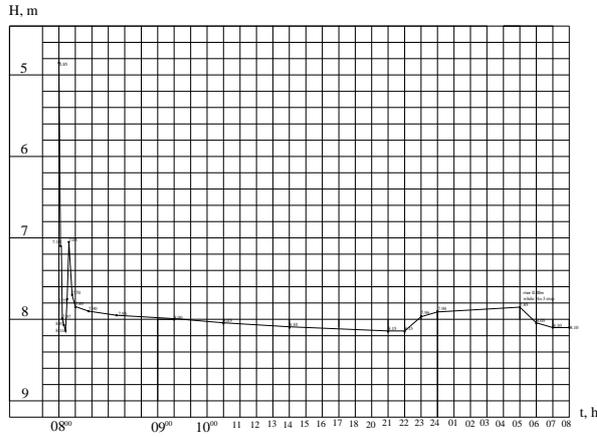


Table of water level in the well

Date	hour, minute	08 ⁰⁰	08 ⁰¹	08 ⁰²	08 ⁰³	08 ⁰⁴	08 ⁰⁵	08 ⁰⁶	08 ⁰⁷	08 ⁰⁸	08 ⁰⁹	08 ¹⁰	08 ¹⁵
26.05.13	depth of water level, m	4.85	7.10	7.97	8.07	8.14	7.75	7.05	7.70	7.85	7.90	7.95	
	Pumping rate, m ³ /h	56.0											
		54.0											
Date	hour, minute	09 ⁰⁰	10 ⁰⁰	14 ⁰⁰	21 ⁰⁰	22 ⁰⁰	23 ⁰⁰	24 ⁰⁰	05 ⁰⁰	06 ⁰⁰	07 ⁰⁰	08 ⁰⁰	
27.05.13	depth of water level, m	8.00	8.05	8.10	8.15	8.15	7.96	7.90	7.85	8.05	8.10	8.10	
	Pumping rate, m ³ /h	54.0											

Panj Vodokanal, Pumping test, Well No.6
 27 May 2013 Recovery test after long-term (continuous) test

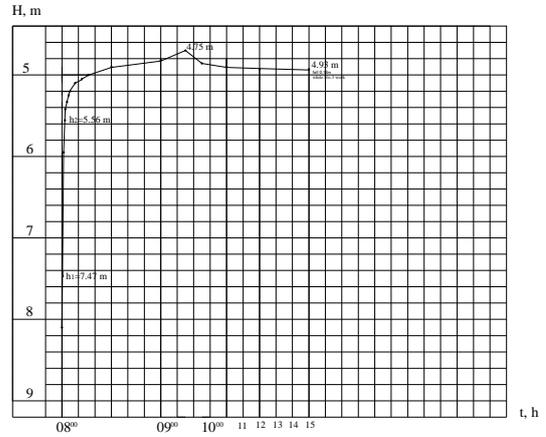


Table of water level in the well

Date	hour, minute	08 ⁰⁰	08 ⁰¹	08 ⁰²	08 ⁰³	08 ⁰⁴	08 ⁰⁵	08 ⁰⁶	08 ⁰⁷	08 ⁰⁸	08 ⁰⁹	08 ¹⁰	08 ¹⁵	09 ⁰⁰	09 ⁰⁵	09 ¹⁰
27.05.13	depth of water level, m	8.10	5.95	5.42	5.33	5.25	5.20	5.10	5.05	5.00	4.90	4.81	4.75	4.85		
Date	hour, minute	10 ⁰⁰	11 ⁰⁰	12 ⁰⁰	13 ⁰⁰	14 ⁰⁰	15 ⁰⁰									
27.05.13	depth of water level, m	4.90	4.91	4.93	4.93	4.93	4.93									

The calculation formula to determine the coefficient of permeability by EA Zamirinu.

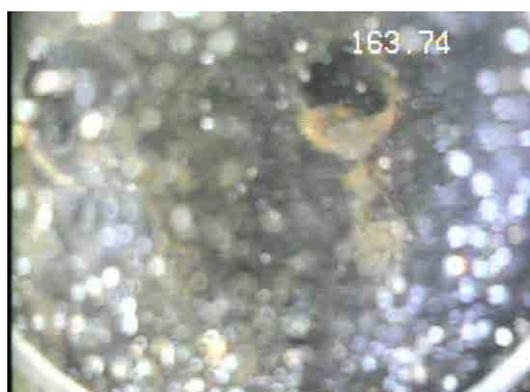
$$K = \frac{1.57 * r * \Delta h}{\Delta t * (S_1 + S_2)}$$

The results of calculation of the coefficient of permeability.

$$K = \frac{1.57 * 0.084 * 1.91}{0.00092 * 3.17} = 86.4 \text{ m/day}$$

	$K = \frac{1.57 * r * \Delta h}{\Delta t * (S_1 + S_2)}$	$\Delta t = t_2 - t_1 = 0.00092 \text{ day}$
r	radius filtration column = 84 mm	t ₁ - The time correspond to h ₁ 08 h 02 m 10 s
Δh	h ₁ - h ₂ = 7.47 - 5.56 = 1.91	t ₂ - The time correspond to h ₂ 08 h 03 m 30 s
h ₁	The water level is equal to 0.8 - N 7.47 m	S ₁ = h ₁ - h ₀ = 7.47 - 4.93 = 2.54
N	Magnitude of down 8.10 - 4.93 = 3.17 m	h ₀ - static water level = 4.93 m
h ₂	The water level is equal to 0.2 - N 5.56 m	S ₂ = h ₂ - h ₀ = 5.56 - 4.93 = 0.63 m

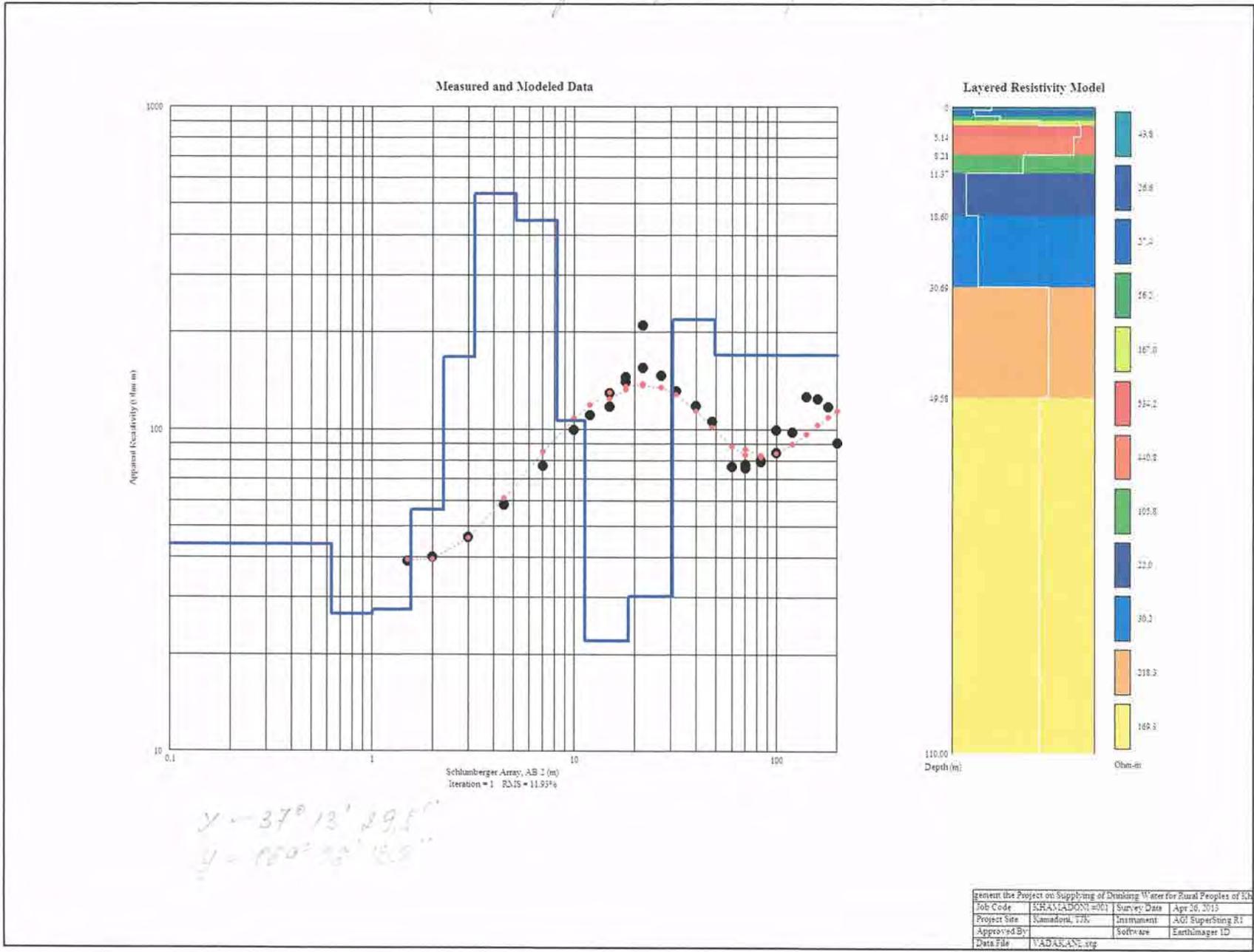
Camera survey in Well No.6 at Pyanj Vodokanal



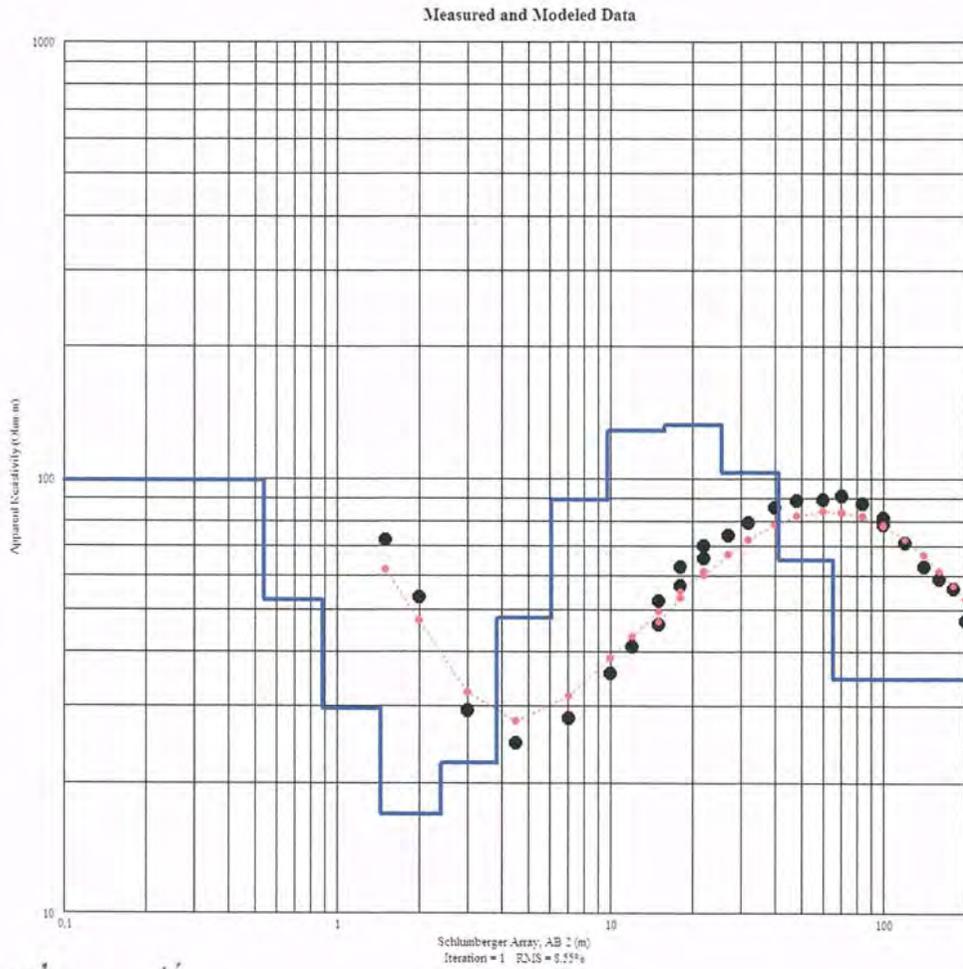
Camera survey in Well No.4 at Pyanj Vodokanal



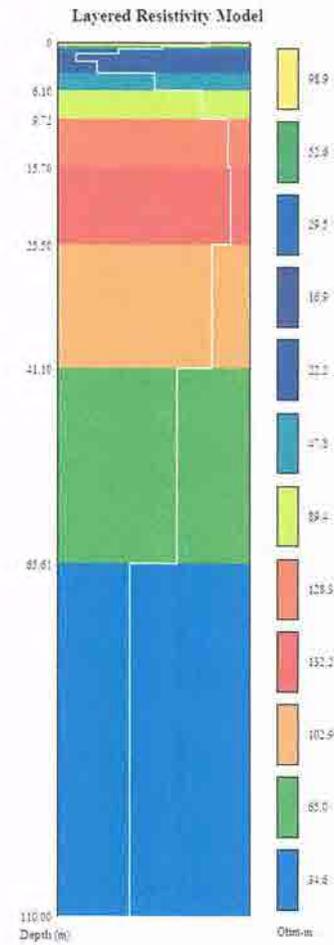
The number indicate the depth (m) from the ground surface.



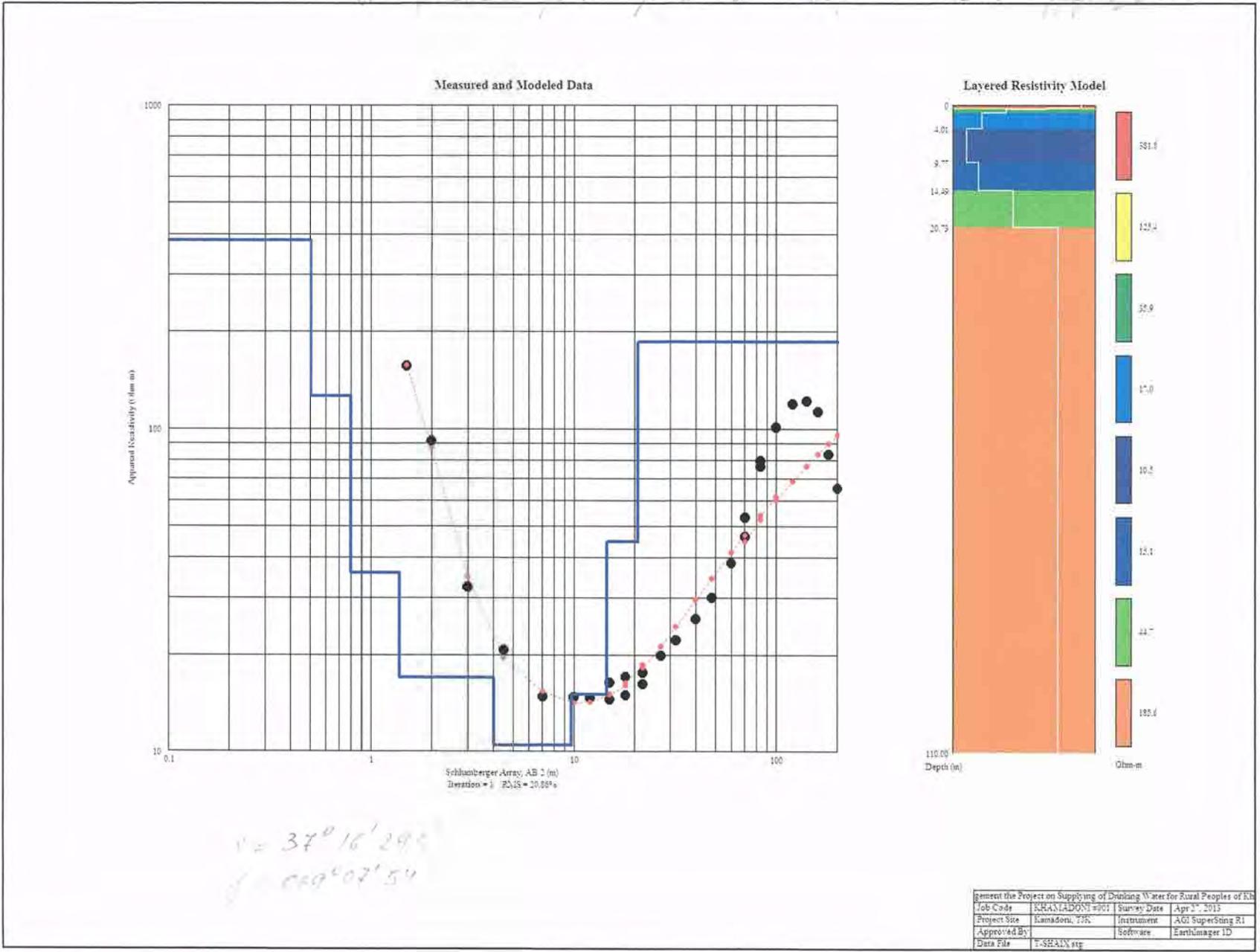
Vertical electronic prospecting at Pyanj Vodokanal (N37.22488°E69.10364°H=365m)



$\alpha = 37^{\circ} 16' 03,3''$
 $\beta = 069^{\circ} 07' 15,3''$



gement the Project on Supplying of Drinking Water for Rural Peoples of RM			
Job Code	KHANADONI #601	Survey Date	Apr 17, 2015
Project Site	Kamadoni, EPL	Instrument	AGI SuperSting R1
Approved By:		Software	EarthImager 1D
Data File	0200AG001.stg		



Vertical electronic prospecting at TurdishaiKh (N37.27488°E69.13175°H=358m)

Test drilling condition in Sarumantoy 2

1. Progress

Date	Depth (m)
June 07	0-4m
June 08	4-8m
June 09	8-12m
June 10	12-16m
June 11	16-20m
June 12	20-24m
June 13	24-28m
June 14	28-30m
June 17	30-36m
June 18	36-42m
June 19	42-48m
June 20	48-54m
June 21	54-60m
June 22	60-66m
June 23	66-72m
June 24	72-78m
June 25	78-84m
June 26	84-87m

2. Geology

Depth (m)	Soil condition
0~5m	Arcrilla(clay,loam)
5-29	Gravel(alluvium), sand
29-40	Arcrilla, sand
40-44	Arcrilla(loam), Gravel(alluvium),
44-59	Gravel(alluvium),sand
59-74	Arcrilla, sand
74-85	Gravel(alluvium)
85	Arcrilla, sand

Государственное учреждение «Центр
управления Проекта по обеспечению
питьевой водой населения района
Мир Сайид Алии Хамадони»

ПАСПОРТ

На прокачку скважин « 4 » 08 _____ 2013 г.

Прокачка скважины № КН 480

1. Дата начала прокачка 04 августа 2013г
2. Дебит скважины в л/с до начала прокачки 6,6 л/секунда
3. Дата окончания прокачки 06 августа 2013г
4. Дебит скважины в л/с после прокачки 10,1 л/секунда
5. Глубина до прокачки 15 м, 20 см
6. Глубина после прокачки 16 м
7. Статетический горизонт 3 м
8. Динамический горизонт 7 м
9. Марка компрессора которым произведена прокачка
AIRMAN PDSJ 750S
10. Рекомендация по выбору насоса предлагали насос производителью
до 40 м³/час

СДАЛ: Производитель работ _____

ПРИНЯЛ: Представитель заказчика _____



Государственное учреждение «Центр
управления Проекта по обеспечению
питьевой водой населения района
Мир Сайид Алии Хамадони»

ПАСПОРТ

На прокачку скважин « 1 » 08 _____ 2013 г.

Прокачка скважины № КН 379

1. Дата начала прокачка 01 августа 2013г.
2. Дебит скважины в л/с до начала прокачки 6 л/секунда.
3. Дата окончания прокачки 04 августа 2013г.
4. Дебит скважины в л/с после прокачки 6,6 л/секунда.
5. Глубина до прокачки 17 м, 50
6. Глубина после прокачки 18 м
7. Статетический горизонт 3 м
8. Динамический горизонт 10 м
9. Марка компрессора которым произведена прокачка
AIRMAN PDSJ 750S
10. Рекомендация по выбору насоса предлагали насос мощностью
до 25 м³/час

СДАЛ: Производитель работ _____

ПРИНЯЛ: Представитель заказчика _____



Pumping test in existing wells at Sarhamtoy 2

Water quality test for chemical and bacteriology

GOST 335-74

Protocol Number

Date of issue

Sample site

North latitude

East longitude

Water source

Sample date

Water temperature

Odor (20°C)

Odor

Taste (20°C)

Color

Turbidity

Precipitate

Transparency

pH(normal range 6-9)

	32	33	34	35	40	44
	2013/5/16	2013/5/16	2013/5/16	2013/5/16	2013/5/28	2013/6/24
	Trudishaikh	Kh. Sherov	Shakhmat	Pyanj	Pyanj	Pyanj
	37.27571	37.25013	37.22231	37.24586	37.22392	37.22625
	69.12618	69.10685	69.11111	69.08954	69.10422	69.10417
	Well with H.P.	Well with H.P.	Tap water	Tap water	Well No.6	Well No.4
	2013/5/8 13:40	2013/5/8 13:50	2013/5/8 14:10	2013/5/8 14:20	2013/5/26 18:00	2013/6/22 0:00
	21.0	21.5	21.0	22.0	20.0	22.0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	1
	5	5	5	5	5	25
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.14	0.6
	exist	exist	exist	exist	exist	exist
	5	5	5	5	5	5
	7.80	7.60	7.80	7.85	7.85	7.75

Items	Unit	GOST Standard	WHO Guideline	Measured Value					
Ammonia	mg/L	0.1 ?	1.5	0.045	0.044	0.000	0.000	0.110	0.000
Nitrate	mg/L	42.0	50	4.80	4.18	3.30	2.33	1.14	23.65
Nitrite	mg/L	0.00 ?	3	0.096	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000
Total Hardness	mEq/	7.0	300 mg/l	4.75	4.40	3.26	3.80	2.79	4.60
Total Residue	mg/L	1000	1000	597	516	417	478	247	584
Chloride	mg/L	350.0	250	176	100	100	125	10	18.9
Sulfide	mg/L	500.0	250	185	128	148	133	81	195
Iron (Fe)	mg/L	0.3	0.3	0.01	0.00	0.03	0.04	0.05	0.03
Copper	mg/L	1.0	2	0.22	0.21	0.20	0.18	0.20	0.40
Zinc	mg/L	5.0	3	0.35	0.33	0.00	0.00	0.00	0.70
Arsenic	mg/L	0.005	0.01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mercury	mg/L	0.0005	0.006	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hexachlorocyclohexane	mg/L	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
DDT (sum of isomers)	mg/L	0.002	0.001	traces	traces	0.000	0.000	0.000	0.000
Chrome (Cr)	mg/L	0.05	0.05	0.03	0.03	0.01	0.01	0.05	0.03
Cyanides (CN)	mg/L	0.035	0.07	0.003	0.002	0.000	0.000	0.004	0.020
Molybdenum	mg/L	0.25	0.07	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Lead	mg/L	0.03	0.01	0.005	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000
Fluorine	mg/L	1.5	1.5	1.1	1.45	0.05	0.04	0.4	0.6
Aluminum	mg/L	0.2	0.2	0.03	0.02	0.06	0.05	0.07	0.08
Manganese (Mn)	mg/L	0.05	0.1	0.013	0.004	0.007	0.008	0.021	0.005
Residual ozone	mg/L	0.3		0.48	0.10	0.04	0.02	0.09	0.04
Calcium (Ca)	mg/L	130.0		78.6	57.2	35.6	65.6	50.0	92.8
CaCO ₃	mg/L	300.0	300 (Japan)	196.5	143.0	85.6	164.0	125.0	232.0
Magnesium (Mg)	mg/L	65.0		25.71	22.30	10.91	9.71	18.50	45.00
MgCO ₃	mg/L	200.0	300 (Japan)	90.0	78.0	25.7	34.0	77.7	189.0
Phosphate	mg/L	3.5		0.000	0.000	0.000	0.000	0.220	0.380
K+Na	mg/L	20		14.8	8.0	5.6	5.3	4.9	4.0
Bacteria	Count /mL	50	<100 (Japan)	10	5	5	20	10	10
Escherichia Coli		ND	ND in 100 m/l	ND	ND	ND	ND	ND	ND

検査結果報告書

株式会社 エイト日本技術開発 様

食品衛生法登録検査機関
(厚生労働省発近厚第1027001号)

株式会社 日吉
〒523-8555
滋賀県近江八幡市北之庄町008番地
Tel.0748 32 5001 Fax 0738 32 4192



御依頼頂きました試料の検査結果を、下記の通り御報告致します。

1. 試料名
Pyanj Vodokanal No.4 Well (採水日:2013年6月4日)

2. 依頼番号
279041

3. 検査方法
GC/MS/MS及びLC/MS/MS

4. 検査結果

検査項目	検査結果	定量限界	基準値
1 γ-BHC	不検出 ND	0.000001	0.002
2 DDT	不検出 ND	0.000001	0.001
3 アルドリン及びディルドリン Aldrin & dieldrin	不検出 ND	0.000001	0.00003
4 エンドリン endrin	不検出 ND	0.000001	0.0006
5 クロルピリホス Chlorpyrifos	不検出 ND	0.000001	0.02
6 メキシクロール Methoxychlor	不検出 ND	0.000001	0.03
7 2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	不検出 ND	0.001	0.03
8 以下余白 2,4-dichlorophenoxyacetic acid			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

備考)
単位mg/L
基準値はWHOおよび厚生労働省水質管理目標を記載

検査結果報告書

株式会社 エイト日本技術開発 様

食品衛生法登録検査機関
(厚生労働省発近厚第1027001号)

株式会社 日吉
〒523-8555
滋賀県近江八幡市北之庄町008番地
Tel.0748 32 5001 Fax 0748 32 4192



御依頼頂きました試料の検査結果を、下記の通り御報告致します。

1. 試料名
Pyanj Vodokanal No.6 Well (採水日:2013年6月3日)

2. 依頼番号
279040

3. 検査方法
GC/MS/MS及びLC/MS/MS

4. 検査結果

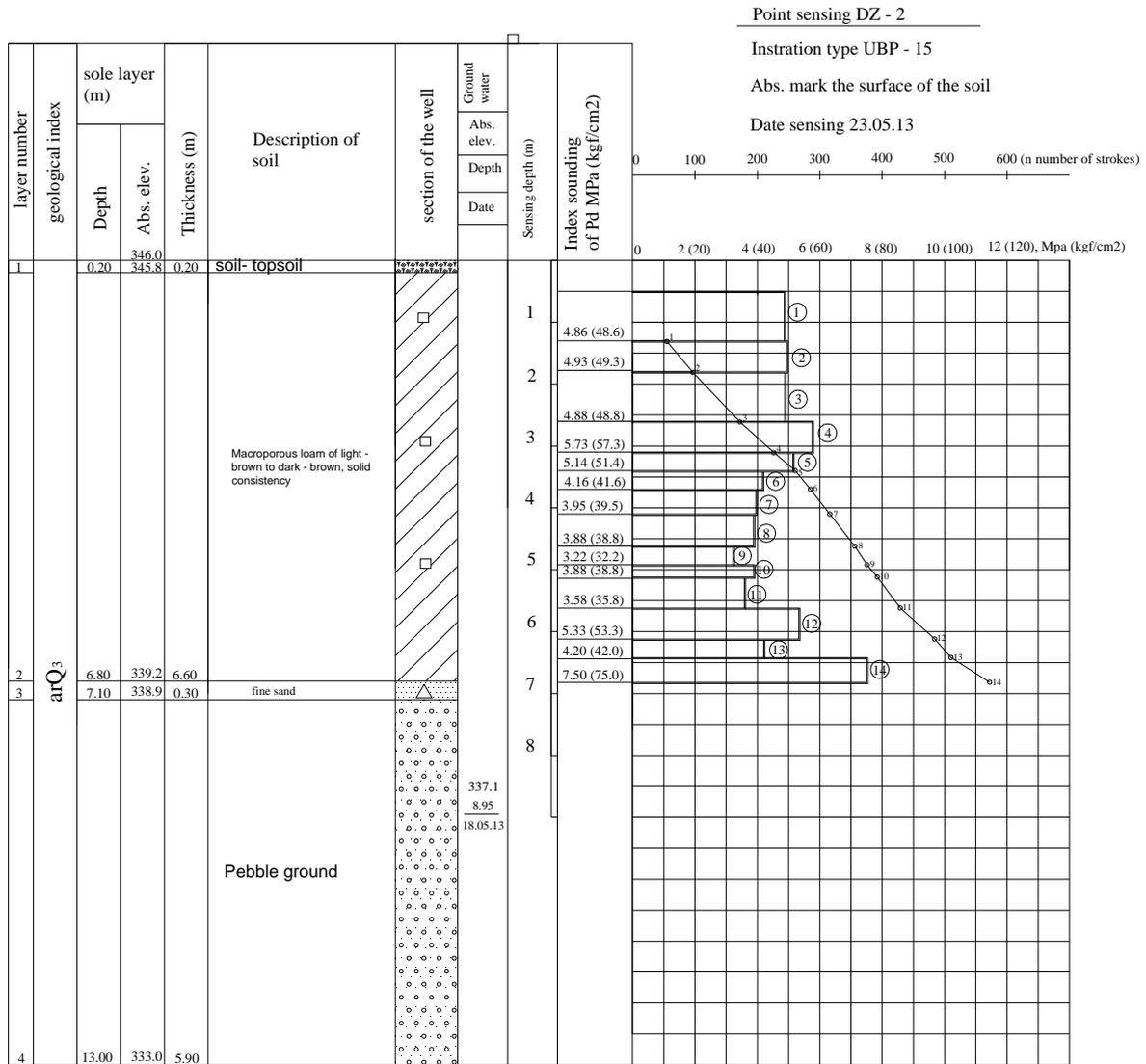
検査項目	検査結果	定量限界	基準値
1 γ-BHC	不検出 ND	0.000001	0.002
2 DDT	不検出 ND	0.000001	0.001
3 アルドリン及びディルドリン Aldrin & dieldrin	不検出 ND	0.000001	0.00003
4 エンドリン endrin	不検出 ND	0.000001	0.0006
5 クロルピリホス Chlorpyrifos	不検出 ND	0.000001	0.02
6 メキシクロール Methoxychlor	不検出 ND	0.000001	0.03
7 2,4-ジクロロフェノキシ酢酸	不検出 ND	0.001	0.03
8 以下余白 2,4-dichlorophenoxyacetic acid			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

備考)
単位mg/L
基準値はWHOおよび厚生労働省水質管理目標を記載

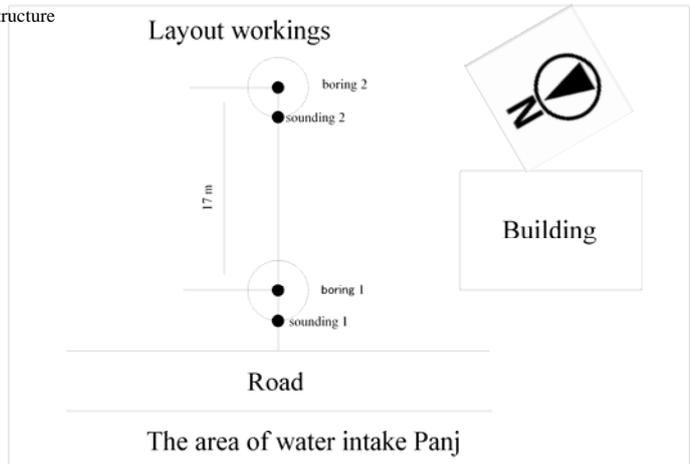
Water quality test for pesticide

Geological column in Pyanj Vodokanal (2)

Panj Vodokanal Engineering - geological column



- Soil Sampling monolith △ Soil Sampling of broken structure
- 1 The point number indicate the cumulative number of strike.
- ① Interval number indicate the average values of Pd.



Geological column in Sarumantoy 2

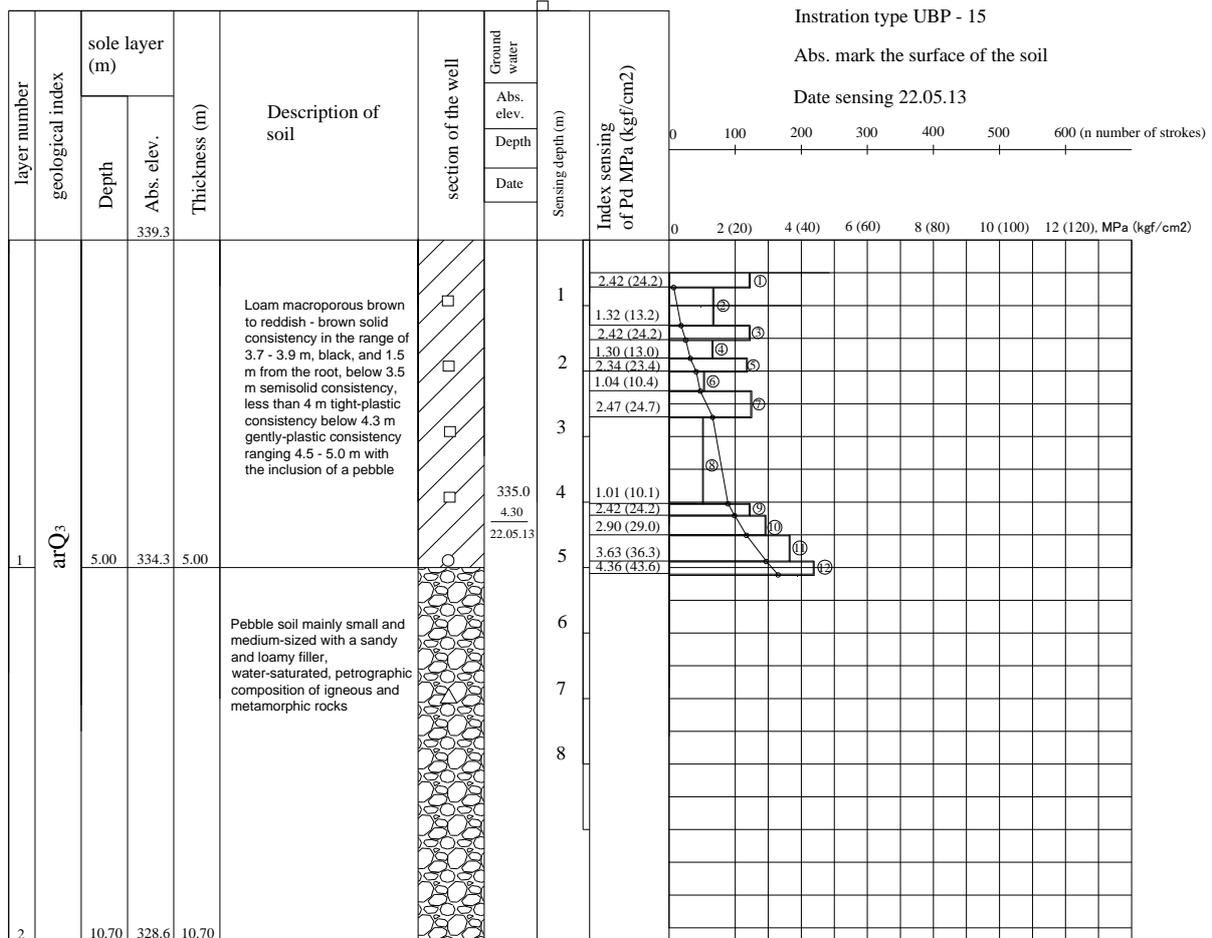
Panj Sarumantoi2 Engineering - geological column

Point sensing DZ - 3

Instration type UBP - 15

Abs. mark the surface of the soil

Date sensing 22.05.13



- Soil Sampling monolith △ Soil Sampling of broken structure
- Water Sampling ○1 The point number indicate the cumulative number of strike
- ① Interval number indicate the average values of Pd.

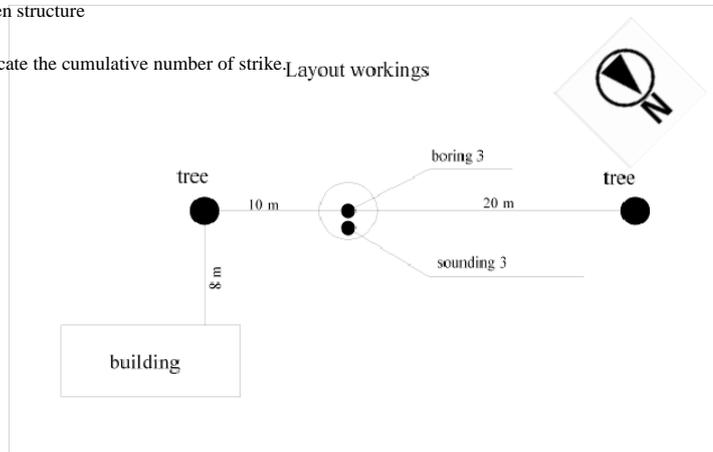


Table of physical properties of soils

№ Boring	Depth, m	specific gravity	density, t/m3				porosity of the soil	void ratio	Soil moisture in dol. Ed.					plasticity	name of soil
			natural satate	complete saturation	suspended	skeleton		of soil	natural	degree of moisture in the natural state	total moisture capacity	boundary flow	plastic limit		
		r_s	r	r_b	r_B	r_d	n	e	W	I_w	W_u	W_L	W_p	J_p	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19
S-2	1	2.68	1.59	1.88	0.88	1.41	0.473	0.901	12.2	0.36	33.5	29.9	21.9	8	loam
S-1	2	2.68	1.75	1.94	0.94	1.5	0.44	0.787	16.4	0.56	29.3	29.3	20.7	8.6	loam
S-2	3	2.68	1.57	1.92	0.92	1.46	0.455	0.835	7.1	0.23	31.1	28.1	21.1	7	sandy loam
S-1	4	2.68	1.75	1.93	0.93	1.48	0.448	0.811	18.2	0.6	30.3	29.3	20	9.3	loam
S-2	5	2.68	1.81	1.92	0.92	1.46	0.455	0.835	23.3	0.74	31.1	34	24	10	loam
S-1	6	2.68	1.55	1.88	0.88	1.41	0.474	0.901	9.7	0.29	33.6	29.7	20.2	9.5	loam
S-3	1	2.67	1.83	1.95	0.95	1.52	0.43	0.757	20.4	72	28.3	28.1	21.5	6.6	sandy loam
S-3	2	2.68	1.87	1.93	0.93	1.48	0.447	0.812	26	86	30.2	32.6	22.6	9.7	loam
S-3	3	2.68	1.82	1.89	0.89	1.42	0.47	0.887	28.5	86	33	33.2	25	8.2	loam
S-3	4	2.68	1.92	1.96	0.96	1.53	0.428	0.752	25.5	91	27.9	30.6	22.4	8.2	loam

Table of mechanical properties of soils

№ Boring	Depth, m	modulus of deformation		The value of the natural pressure, MPa	relative subsidence					The initial subsidence pressure, MPa	Internal friction	cohesion, MPa.	consistency	
		In the natural satate, MPa	In the water-saturated state, MPa		In natural pressure, MPa	At a load e.p. + 0.05MPa	At a load e.p. + 0.1MPa	At a load e.p. + 0.15MPa	At a load e.p. + 0.2MPa		In the water-saturated, degree	In the water-saturated, degree	In the natural state	In the water-saturated
		E	E_w	P_n						P_{ps}	i_w	C_w	J_L	J_L
3	4	26	27	28	29	30	31	32	33	35	37	39	40	41
S-2	1	5.79	2.03	0.0188	0.01	0.014	0.017	0.019	0.021	0.0188			<0	1.4
S-1	2												<0	1
S-2	3	16.1	2.46	0.0576	0.015	0.021	0.026	0.031		0.0384			<0	1.4
S-1	4										23	0.0175	<0	1.1
S-2	5	9.62	4.44	0.096	0.003	0.007	0.008	0.009		>0.2	24	0.035	<0	0.7
S-1	6										24	0.025	<0	1.4
S-3	1	9.5	4	0.0195	0.002	0.005	0.008	0.01	0.011	0.1695	21	0.03	<0	1
S-3	2	8.8	3.8	0.0384	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	>0.2	19	0.025	0.35	0.78
S-3	3	8.6	3.8	0.0567	0.001	0.002	0.003	0.005		>0.2	20	0.0275	0.42	0.97
S-3	4	8.4	5.6	0.0784	0.001	0.002	0.004	0.006		>0.2			0.38	0.67

Social condition survey

Ethnic group

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Tadzhik	92	97%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Uzbek	2	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Others	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Religion

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Shia	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Sunni	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Christian	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Number of generation

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
1	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	1	7%
2	45	49%	4	27%	6	40%	3	21%	6	40%	14	45%	4	27%
3	46	50%	11	73%	9	60%	11	79%	9	60%	16	52%	10	67%
>4	3	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Occupation

Name of village	Pyanj town		*Sarumantoy 1		*Sarumantoy 2		*Trudishaikh		*Imon Mashrabov		*Shakhmat		*Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Agriculture	2	2%	15	100%	9	60%	13	93%	9	60%	13	42%	2	13%
Stock farming	0	0%	0	0%	2	13%	0	0%	0	0%	2	6%	0	0%
Textile industry	5	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%
Migrant work	51	54%	3	20%	1	7%	0	0%	1	7%	5	16%	0	0%
Public employee	8	8%	2	13%	1	7%	0	0%	6	40%	0	0%	0	0%
Forestry	4	4%	0	0%	0	0%	2	14%	0	0%	0	0%	0	0%
Manufacturing industry	0	0%	0	0%	1	7%	1	7%	1	7%	1	3%	2	13%
Retailer	5	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%
Others	20	21%	11	73%	8	53%	10	71%	11	73%	24	77%	14	93%

(* : multiple answers allowed)

Income (somoni)

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
0~199	1	1%	0	0%	1	7%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%
200~299	6	6%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
300~499	25	26%	1	7%	7	47%	1	7%	2	13%	4	13%	2	13%
500~699	18	19%	4	27%	5	33%	2	14%	3	20%	7	23%	5	33%
700~899	14	15%	5	33%	1	7%	5	36%	5	33%	5	16%	4	27%
900~1099	14	15%	5	33%	0	0%	4	29%	2	13%	4	13%	3	20%
1100~	3	3%	0	0%	1	7%	2	14%	3	20%	10	32%	1	7%
non-response	14	15%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Social condition survey (1)

Ethnic group

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Tadzhik	92	97%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Uzbek	2	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Others	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Religion

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Shia	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Sunni	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Christian	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Number of generation

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
1	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	1	7%
2	45	49%	4	27%	6	40%	3	21%	6	40%	14	45%	4	27%
3	46	50%	11	73%	9	60%	11	79%	9	60%	16	52%	10	67%
>4	3	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Occupation

Name of village	Pyanj town		*Sarumantoy 1		*Sarumantoy 2		*Trudishaikh		*Imon Mashrabov		*Shakhmat		*Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Agriculture	2	2%	15	100%	9	60%	13	93%	9	60%	13	42%	2	13%
Stock farming	0	0%	0	0%	2	13%	0	0%	0	0%	2	6%	0	0%
Textile industry	5	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%
Migrant work	51	54%	3	20%	1	7%	0	0%	1	7%	5	16%	0	0%
Public employee	8	8%	2	13%	1	7%	0	0%	6	40%	0	0%	0	0%
Forestry	4	4%	0	0%	0	0%	2	14%	0	0%	0	0%	0	0%
Manufacturing industry	0	0%	0	0%	1	7%	1	7%	1	7%	1	3%	2	13%
Retailer	5	5%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%
Others	20	21%	11	73%	8	53%	10	71%	11	73%	24	77%	14	93%

(* : multiple answers allowed)

Income (somon)

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
0~199	1	1%	0	0%	1	7%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%
200~299	6	6%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
300~499	25	26%	1	7%	7	47%	1	7%	2	13%	4	13%	2	13%
500~699	18	19%	4	27%	5	33%	2	14%	3	20%	7	23%	5	33%
700~899	14	15%	5	33%	1	7%	5	36%	5	33%	5	16%	4	27%
900~1099	14	15%	5	33%	0	0%	4	29%	2	13%	4	13%	3	20%
1100~	3	3%	0	0%	1	7%	2	14%	3	20%	10	32%	1	7%
non-response	14	15%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Social condition survey (2)

Existing water facilities

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Tap water	64	67%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	7	23%	0	0%
Borehole with hand pump	16	17%	15	100%	15	100%	13	93%	15	100%	8	26%	4	27%
Canal	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Shallow well with hand pump	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Others	15	16%	0	0%	0	0%	1	7%	0	0%	14	45%	0	0%

Willingness and demand for new water facilities

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Sample number	95		15		15		14		15		31		15	
Yes	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
No	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Reason for Yes

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Economize times for transportation	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Reduce transportation work	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Secure good quality	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Secure sufficient volume	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Secure cheep rate	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Others	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Understanding for mater rate system

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Yes	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
No	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Charge for water rate par volume consumed

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Yes possible	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
No difficult	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

How much can you pay for water rate for one month ?

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
1~2.99	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
3~5.99	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
6~8.99	12	13%	0	0%	1	7%	2	14%	12	80%	4	13%	1	7%
9~11.99	32	34%	7	47%	10	67%	6	43%	3	20%	21	68%	8	53%
12~14.99	41	43%	7	47%	4	27%	5	36%	0	0%	6	19%	6	40%
15~17.99	6	6%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
18~	3	3%	1	7%	0	0%	1	7%	0	0%	0	0%	0	0%

Social condition survey (3)

Charge for pipe laying cost in private land

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Yes possible	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
No difficult	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Vessel for water

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Water jar or bucket without cover	14	15%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Water jar or bucket with cover	81	85%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Others	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Hygiene control before meal

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Always wash hand with soap	61	64%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Always wash hand without soap	34	36%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Wash hand without soap sometimes	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Wash rarely	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Not wash	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Hygiene control after toilet

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Always wash hand with soap	86	91%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Always wash hand without soap	9	9%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Wash hand without soap sometimes	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Wash rarely	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Not wash	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

How many times do they wash?

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Every day	58	61%	7	47%	12	80%	10	71%	13	87%	13	42%	7	47%
2-3 times a week	24	25%	4	27%	3	20%	3	21%	2	13%	18	58%	8	53%
Once a week	13	14%	4	27%	0	0%	1	7%	0	0%	0	0%	0	0%
Others	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Types of disease you failed in last 5 years

Name of village	Pyanj town		Sarumantoy 1		Sarumantoy 2		Trudishaikh		Imon Mashrabov		Shakhmat		Kh. Sherov	
Number of samples	95		15		15		14		15		31		15	
Malaria	95	100%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Diarrhea	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dysentery	93	98%	15	100%	15	100%	14	100%	15	100%	31	100%	15	100%
Cholera	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Typhoid	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

