

タジキスタン共和国
第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画
事業化調査報告書

平成 22 年 12 月

(2010 年)

独立行政法人国際協力機構

(JICA)

株式会社 協和コンサルタンツ

資金

JR (先)

10-015

タジキスタン共和国
第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画
事業化調査報告書

平成 22 年 12 月

(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社 協和コンサルタンツ

資金

CR(1)

10-013

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第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画にかかる事業化調査を実施し、平成 22 年 7 月 27 日から 8 月 24 日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団は、タジキスタン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ました。帰国後の国内作業の後、平成 22 年 12 月に実施された概略設計概要書案の現地説明を経て、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。

最後に、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 22 年 12 月

独立行政法人 国際協力機構
資金協力支援部部長 古賀 重成

伝 達 状

今般、タジキスタン共和国における第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画事業化調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 22 年 7 月より平成 22 年 12 月までの 6 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、タジキスタン共和国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 22 年 12 月

株式会社 協和コンサルタンツ
タジキスタン共和国
第二次ハトロン州ハマドニ地区給水改善計画
事業化調査団
業務主任 田口 雅行

要約

要 約

1. 国の概要

タジキスタン共和国(以下、「タ」国と称す)は、周辺をアフガニスタン、ウズベキスタン、キルギス、中国に囲まれた中央アジアの内陸国である。国土面積は 14.31 万km²(日本の約 40%に相当)であり、その約 94%は山岳地帯で、山岳地帯の半分は標高 3,000m 以上の高地である。人口は 700 万人(2009 年)、一人当たり GNI(国民総所得)は 600 米ドル(2008 年、世銀)である。1991 年、ソ連邦解体と共に独立したが、1992 年から 1997 年までの内戦や頻発する自然災害などによって経済成長は遅れ、総人口の 83%は貧困層とされ、旧ソ連圏諸国の中でも最貧国に位置づけられている。

「タ」国は農業国であり、雇用の 67.2 % (2007 年、CIA World Fact Book)が農業で占められ、GDP の 20 % (同)を占めている。綿花は「タ」国の最も重要な換金作物であるが、近年の価格低迷により、「タ」国の全輸出に占める割合が、2002年に18%であったが、2008年には7.7%に低下してきている。また、豊富な電力を利用してアルミニウムを生産し輸出しているほか、亜鉛、錫等の金属やウラン、ラジウム、ビスマスなどの稀少金属を生産している。各部門の GDP に占める割合は、第一次産業 19.9%、第二次産業 24.5%、第三次産業 44.4%(2008年)である。

2. プロジェクトの背景

「タ」国政府は 2000 年国連のミレニアム宣言に署名し、「ミレニアム開発目標 (MDG)」の達成に向けた活動を実施してきている。2006 年、MDG に基づいた国家開発戦略 (NDS) を策定し、これを実現するためのニーズアセスメント報告書を完成した。この中で、貧困の低減、初等教育の充実、男女平等の確立、幼児死亡率の低減等を重要課題とし、水道セクター分野では 2015 年までに安全な水供給および公共衛生サービスにアクセスできない国民の比率を半減させ、都市部では 97%、農村部では 74%、全国平均では 83 % とすることを目標としている。さらに、2006 年制定の「安全な飲料水の供給改善プログラム 2007-2020」において、2007 年から 2020 年までに達成すべき国内全 5 州と各地方、市レベルの水道普及率の目標値と必要とされる事業投資額が示されている。これを受け、水供給事業を担当する関係機関は海外援助の導入や自己資金投入等の計画を策定し、本事業の実現に努力している。

「タ」国には、全国に 699 の給水施設があるが 113 ヶ所で給水が停止し、358 ヶ所で水質基準を満たしていない(保健省 2004 年)。「タ」国は世界的にも豊富な水資源保有国とされているが、国民の 59%しか安全な飲料水にアクセスできないため、旧ソ連諸国のなかで最も水供給が遅れ、水因性疾患のリスクが高い国とされている。「タ」国の貧困層の大半は本件プロジェクト対象地区のハトロン州を始めとする農業地域に集中しており、地方農村部の貧困対策は「タ」国政府の重要課題の一つとなっている。地方村落における給水率は 46.9%とされている。

ハマドニ地区の人口約 11.9 万人のうち約 2.1 万人がモスクワ町に居住している。モスクワ町では水道公社によって水道事業が運営されているが、井戸を含む施設の老朽化によって、住民の 52%しか給水を受けていない。一方、村落部では全 57 村のうち 42 村に給水施設があるが、維持管理が不十分であり、47 本の深井戸うち 16 本しか稼働していない。そのため、住民の 7 割以上が河川や灌漑用水路などの不衛生な水源に頼っており、給水施設の更新、改善と維持管理体制の構築が急務とされている。

このような状況の下、「タ」国政府は 2003 年、非常事態省（現、非常事態委員会）を通じ、ハマドニ地区の給水状況を改善するため、井戸掘削機材の調達についての無償資金協力を我が国に要請した。独立行政法人国際協力機構（JICA）は 2004 年 9 月に第一次予備調査、2006 年 11 月に第二次予備調査を実施し、基本設計を実施する必要性、妥当性、緊急性の確認を行うと共に、「タ」国側の要請内容を、①モスクワ町の給水施設改修、②ジャモアット（複数の村落を統合する行政上の区域）の給水施設の改修、③ジャモアットの給水施設の新設、④井戸掘削機材・支援車両調達の 4 つのコンポーネントに整理した。「タ」国からの要請内容は表-1に示す通り、予備調査の実施を経て変更されてきている。

表-1 要請内容の推移

時期	要請内容
当初要請時	機材：井戸掘削および関連機材二式、調査・試験機器一式
予備調査終了時	施設：ハマドニ地区行政府が所在するモスクワ町の給水施設の改修 いくつかの村落における給水施設の改修または新設 機材：井戸掘削および関連機材一式、調査・試験機器一式

JICA は 2007 年 4 月に基本設計調査団を「タ」国に派遣し、同年 12 月までに調査を完了した。その結果、プロジェクトの協力内容は、①対象地域：ハマドニ地区において給水状況が最も緊急性の高いモスクワ町及びメハナタバッド・ジャモアットのグロボット村及びナヴァバッド村、②施設建設：モスクワ町においては既存給配水施設の改修・拡張及び 2 村落では既存井戸を利用した給水施設の建設、③機材調達：ハマドニ地区の水理地質条件に最適な定置型井戸掘削機（正・逆循環工法対応）と関連機材及びハマドニ地区上下水道公社（以下、「ボドカナル」と称す）の既存配水管の維持・補修用機材、④ソフトコンポーネント：ボドカナルに対する給水施設の運営・維持管理能力の向上及び給水センターに対する物理探査の技術力強化を目的とした技術支援の 4 コンポーネントとすることが合意された。

本プロジェクトは 2008 年 8 月に日本と「タ」国との間で締結された交換公文により、事業の実施段階に入った。2008 年 12 月に①施設建設と②資機材調達にかかる入札を実施した結果、施設建設については、入札資格事前審査を通過した業者が入札を辞退したため、契約が成立しなかった。資機材調達については入札が成立し、当該資機材は 2009 年 9 月に納入された。入札が成立しなかった施設建設については、2009 年 7 月、再入札を実施したが、入札金額が予定金額を上回っていたため不調に終わった。

その後、2009 年 10 月、「タ」国の第一首相はプロジェクトサイトを視察し、本件の早期開始について我が国に要請した。2010 年 2 月、第 3 回目の入札を実施する方針で検討した結果、前 2 回と同様の施設

内容では落札者を確保できる可能性が少ないこと、また落札者が確保できた場合においても、E/N 期間内の工事完了が不可能な状況となっていたため、実現可能な方策として、先に調達した井戸掘削機材を有効利用し、モスクワ町の取水場に建設する井戸 3 本のみの建設を対象(井戸付帯設備;ポンプ設備と同制御装置、塩素滅菌室、給水施設;高架タンク、配管等は含めない)とした工事範囲とすることとした。この工事は日本の井戸専門業者が実施し、その過程で OJT により井戸掘削技術を給水センター側に移転する。さらに、井戸開発に不可欠な物理探査技術の修得のためのソフトコンポーネント(コンサルタント業務)を実施することにより、給水センターが独自に地下水開発プロジェクトを実施する体制を整備することができる。

2010 年 5 月に第 3 回目の入札を実施した結果、入札が成立し業者契約が調印された。業者は 2010 年 8 月に現地に乗り込み、2011 年 3 月完工を目指して井戸建設工事を実施している。

3. 事業化調査結果の概要とプロジェクトの内容

以上を背景とし、基本設計で合意された協力内容から既着手分を除いた項目を対象とし、その内容の妥当性、事業費等を見直すため、JICA は 2010 年 7 月 27 日から 8 月 24 日まで事業化調査団を「タ」国に派遣した。現地調査において、本事業の対象であるモスクワ町の給水施設及びメハナタバッド・ジャモアットの 2 村落の給水状況には、基本設計時から大きな変化はなく、他のドナーによる案件の実施もなかったことを確認した。モスクワ町の既存給水施設も基本設計当時の状況のままであり、ボドカナルが補修をしながら使用している。実施機関である給水センター長ならびに責任機関である非常委員会副議長から、本プロジェクトの実施により給水施設が改善されることは、地域住民にとって悲願であり、先行する井戸工事の着手に対して謝意が表明されるとともに、給水施設が当初計画通り建設されることに大きな期待が表明された。調査団は事業計画の策定や概算事業費を積算するための現地調査を実施し、帰国後、国内作業において協力内容の妥当性、施設設計及び技術協力についての見直しを行い、その結果を事業化調査報告書にまとめた。

本事業化調査において実施対象となる協力内容は表-2 に示す通りである。

表-2 プロジェクトの協力内容

分類	サイト	協力内容	数量	備考
施設建設	モスクワ町	水中ポンプ設置(操作盤含む) 井戸管理室建設 高架タンク(新設) 同上 (改修) 消毒設備設置(サラン粉用) 受配電設備、電気設備新設 既存配電設備改修	3式 1棟 2基 1基 1式 1式 1式	ボドカナル取水場内
		配水管敷設(φ50~250mm) 配水管付帯工(共同水栓57ヶ所、給水管1335ヶ所、4.7km、給水栓用蛇口の調達1575個を含む)	32.2km 1式	民地内の各戸給水栓への接続及び給水栓用蛇口の設置は「タ」国側の負担事項
	メハナタバッド・ジャモアット2村落 (グロボッド村、ナヴァバッド村)	水中ポンプ設置(操作盤含む) 井戸管理室建設 高架タンク(新設) 消毒設備設置(サラン粉用) 受配電設備、電気設備設置	1式 1棟 1基 1式 1式	ケンジャ・アブドル取水場内施設
		配水管敷設(φ100~250mm) 配水管付帯工(共同水栓65ヶ所を含む)	14.5km 1式	
ソフトコンポーネント		・運営・維持管理能力の向上支援		ボドカナル対象

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

本プロジェクトにおける日本側の実施工程は両国政府による E/N 及び JICA との贈与契約の締結後、詳細設計および入札業務に 5.5 ヶ月、モスクワ町とメハナタバッド・ジャモアットの 2 村落の給水施設建設に 16.0 ヶ月を予定し、全体で 24.0 ヶ月の工期を見込んでいる。ソフトコンポーネントは日本から 1 名の専門家を派遣して実施し、通算で 3.4 ヶ月間を予定する。

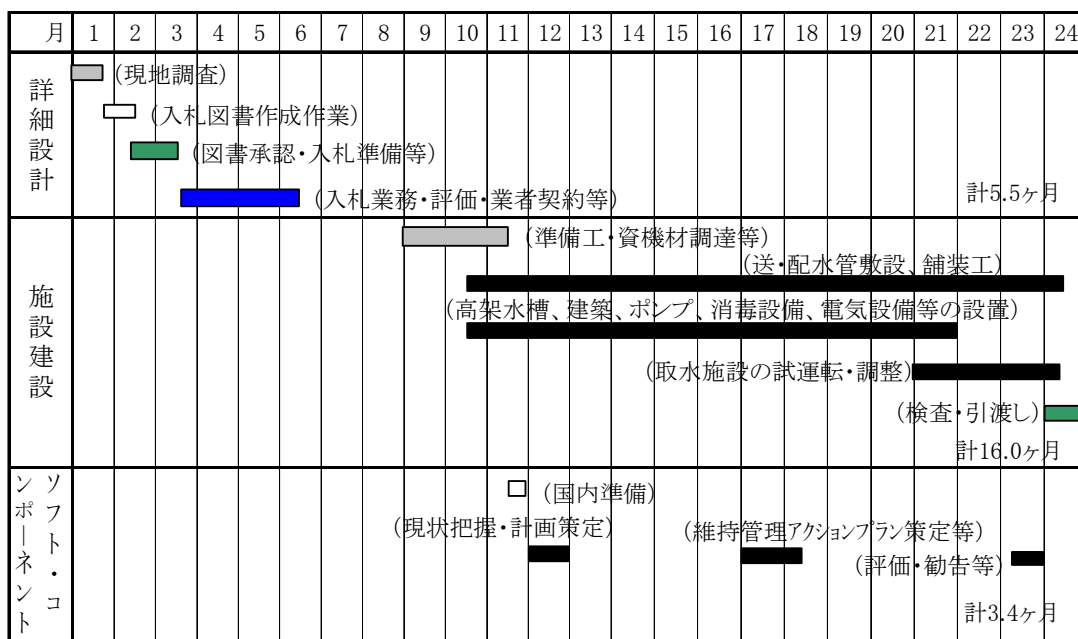


図-1 プロジェクト実施工程

5. プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトを実施することによる裨益効果は表-3 の通り期待される。

表-3 プロジェクト実施による直接効果と現状改善の程度

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度		間接効果・改善程度	
給水施設は建設から 30～40 年が経過し、適切な維持補修がなされていない。そのため、給水量・水圧の不足が発生し、多くの住民は不衛生な灌漑水路に頼らざるを得ず、恒常的に水因性疾患の発生が懸念されている。また、生活水の確保に長時間を要し、特に婦女子にとって水汲みは過度な負担となっている。	2013 年を目標とした給水施設を改修・建設する。	対象サイトにおいて、以下の通り給水人口が 18,170 人増加し、給水率 100%となる。また、過度な水汲み労働から解放される。		衛生環境が改善され、水因性疾患が減少する。 地域の経済活動が活性化される。 メハナタバッド・ジャモアットの既存給水施設が賄う他の 4 村落の給水量が増加する。	
			現状		計画後
		モスクワ町	10,700 人 (52%)		22,230 人 (100%)
		メハナタバッド・ジャモアット 2 村落	0 人 (0%)	6,640 人 (100%)	
井戸掘削機材がないため、ハマドニ地区の給水改善事業に着手できない状況にある。	井戸掘削機材を調達し、OJTにより掘削技術に移転する。	給水センターに井戸掘削部隊が編成され、調達機材を利用して、「タ」国の自主工事により 20 本の井戸が建設される。		事業着手により村落部における約 8 万人の給水状況が改善される。	
ハマドニ地区ボドカナルに配水管の維持管理機材がないため、漏水補修や老朽管の補修ができない状況にある。	配水管の補修機材を調達する。	調達機材の利用により、既存配水管の補修ができるようになる。各戸給水栓の接続業務を円滑に実施できるようになる。		水供給の無駄を軽減し、資源の有効利用がなされる。	
「タ」国では物理探査技術が遅れており、井戸掘削に失敗する例が多い。	物理探査機材を使用し関連技術に移転する。	給水センターが物理探査技術を修得し、給水改善事業を効率的に推進できるようになる。		事業推進により村落部の給水状況が改善される。	
「タ」国ではソ連時代の無料給水の慣習が残っており、料金徴収率が低く、ボドカナルは困難な財政状況に陥り、給水施設の維持管理も不十分な状況にある。	給水施設の運営・維持管理の向上に係る活動を支援する。	ボドカナルに給水サービス向上の活動計画が策定され、各部署の活動が活性化され、財政状況の改善を含む運営・管理能力が向上する。		対象地区の住民の水利用・衛生環境に関する啓蒙が促進される。	

本プロジェクトは、貧困層が多い村落部を対象としており、上述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトがハマドニ地区における給水状況と衛生環境の改善をはじめ、広く地域住民の BHN の向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に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。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・資金とも問題ないと考えられる。特に、以下の点が改善・促進されれば、本プロジェクトはより円滑かつ効果的に実施され、事業の継続性にも大いに寄与するものと考えられる。

給水センターは日本の無償資金協力のシステムに従い、実施機関として負うべき責任事項を適時に実

施する必要があるが、これまで事業実施の経験が皆無である。今後、職員採用を始めとする組織体制の構築などの課題も多い。しかしながら、本プロジェクトの迅速な実施促進のために、給水センターの管轄官庁である非常事態委員会を始め、「タ」国政府及び関係機関による予算措置を含めた給水センターへの支援が不可欠である。

事業化調査報告書

目次

序文

伝達状

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語一覧

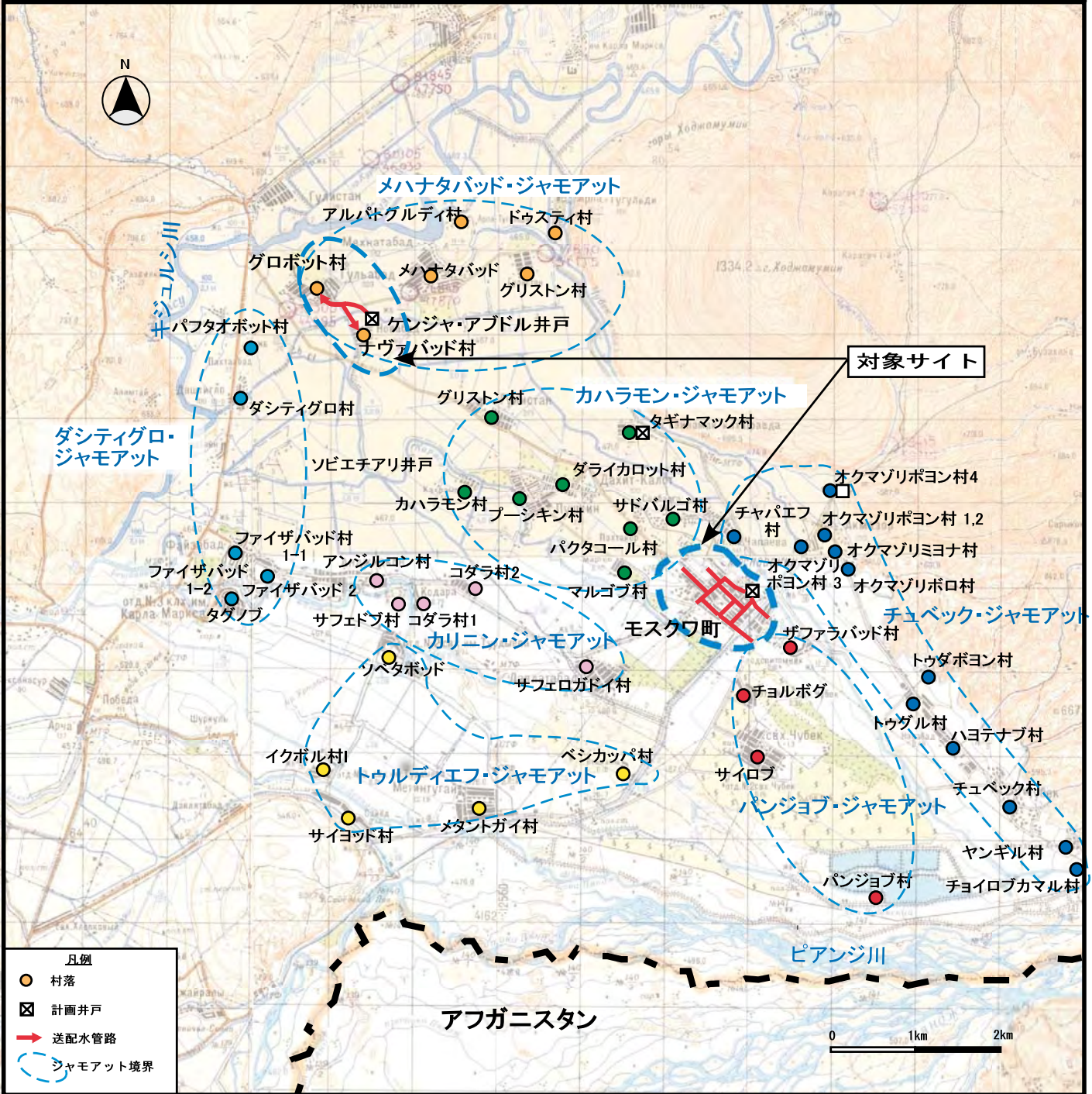
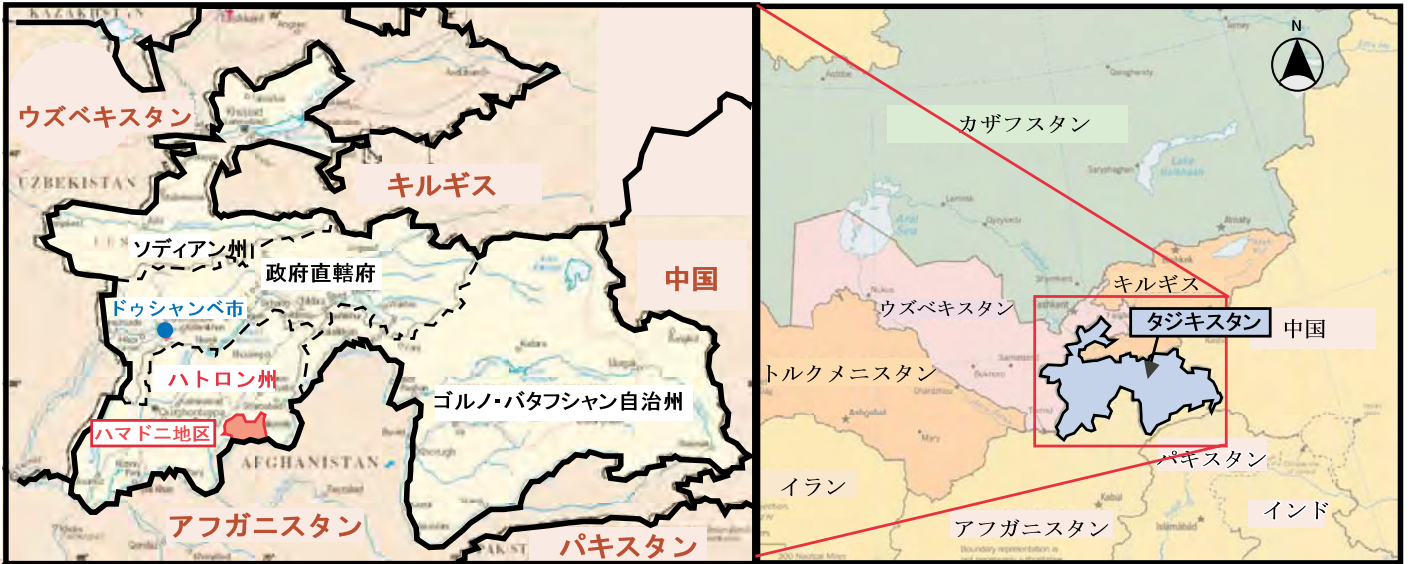
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1-1
1-1 当該セクターの現状と課題	1-1
1-1-1 現状と課題	1-1
1-1-2 開発計画	1-2
1-1-3 社会経済状況	1-3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-4
1-3 我が国の援助動向	1-6
1-4 他ドナーの援助動向	1-6
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2-1 プロジェクトの実施体制	2-1
2-1-1 組織・人員	2-1
2-1-2 財政・予算	2-4
2-1-3 技術水準	2-5
2-1-4 既存の施設・機材	2-6
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	2-6
2-2-1 自然条件	2-6
2-2-2 社会経済状況	2-7
2-2-3 環境社会配慮	2-8
第3章 プロジェクトの内容	3-1
3-1 プロジェクトの概要	3-1
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標	3-1

3-1-2	プロジェクトの概要	3-2
3-2	協力対象事業の基本設計	3-5
3-2-1	設計方針	3-5
3-2-2	基本計画	3-6
3-2-2-1	基本計画の概要	3-6
3-2-2-2	施設建設計画	3-10
3-2-2-3	「タ」国側の自主事業による給水改善計画	3-18
3-2-3	基本設計図	3-23
3-2-4	施工計画	3-52
3-2-4-1	施工方針	3-52
3-2-4-2	施工上の留意事項	3-53
3-2-4-3	施工区分	3-55
3-2-4-4	施工監理計画	3-55
3-2-4-5	品質管理計画	3-57
3-2-4-6	資機材等調達計画	3-57
3-2-4-7	初期操作指導計画	3-57
3-2-4-8	ソフトコンポーネント計画	3-58
3-2-4-9	実施工程	3-62
3-3	相手国側分担事業の概要	3-63
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-63
3-4-1	運営・維持管理に関する実施体制	3-63
3-4-2	給水センターの運営・維持管理体制計画	3-65
3-4-3	ボドカナルの運営・維持管理体制計画	3-65
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-69
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3-69
3-5-2	運営・維持管理費	3-70
3-6	協力対象事業実施にあたっての留意事項	3-71
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	4-1
4-1	プロジェクトの効果	4-1
4-2	課題・提言	4-2
4-2-1	相手国側の取り組むべき課題・提言	4-2

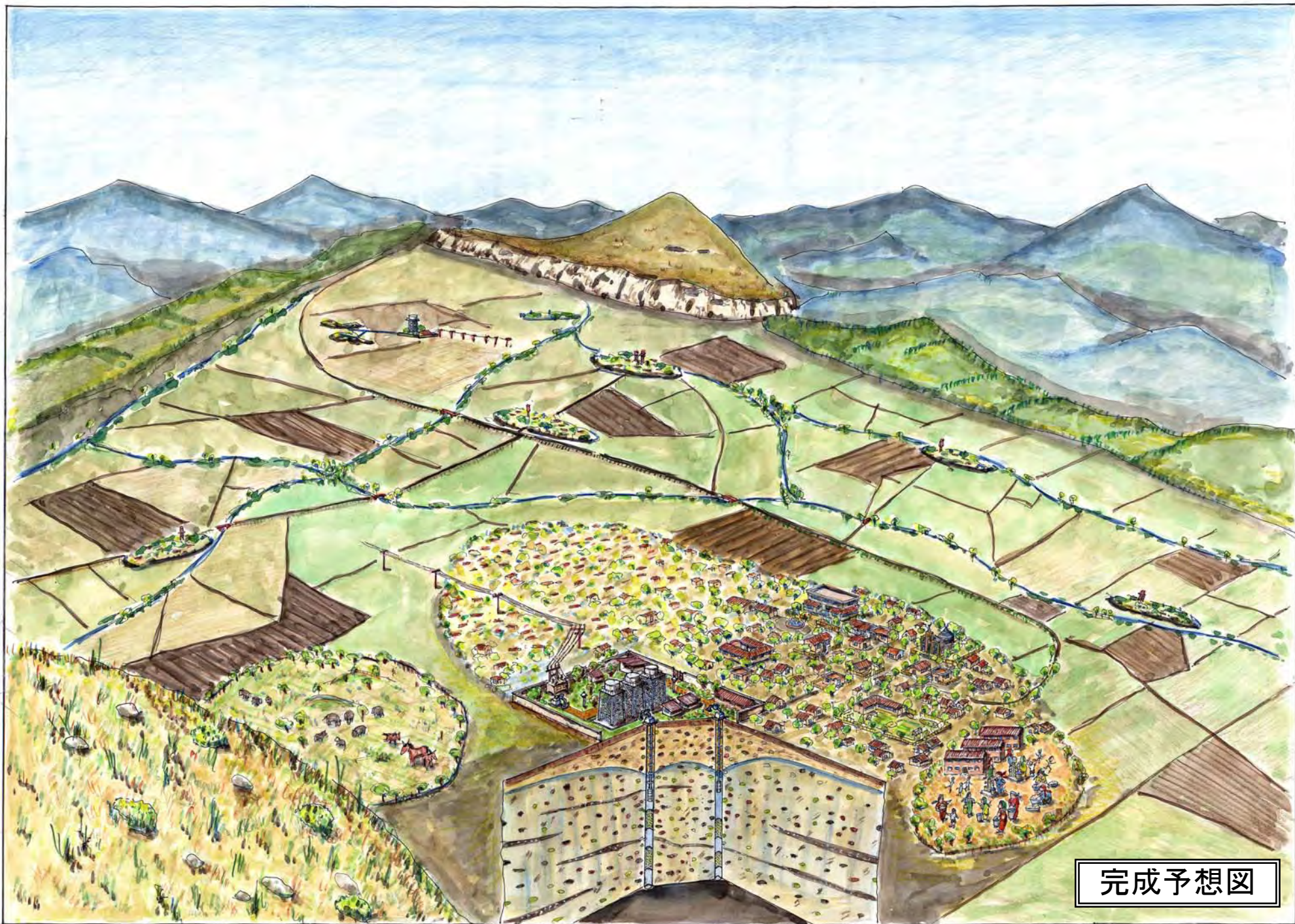
4-2-2 技術協力・他ドナーとの連携	4-3
4-3 プロジェクトの妥当性	4-3
4-4 結論	4-4

【資料】

1. 調査団員氏名、所属	A- 1
2. 調査行程	A- 1
3. 面会者リスト	A- 2
4. 討議議事録	A- 3
5. 関連書簡	A- 50
6. ソフトコンポーネント計画書	A-54
7. 参考資料／入手資料リスト	A-61
8. その他の資料・情報	A-62



対象サイト位置図



完成予想図

サイト写真1/2



写真-1 【モスクワ町ボドカナル深井戸】
No.2深井戸の地上部外観。右建物は操作盤室と塩素注入器室。



写真-2 【モスクワ町ボドカナル深井戸】
45年前に建設された深井戸。
4井の内、3井戸が稼動中である。



写真-3 【モスクワ町ボドカナル塩素注入器】
さらし粉をバスタブで溶解し、井戸に注入し滅菌を行なっている。そのため、井戸の鋼製ケーシング内面の腐食が顕著である。



写真-4 【モスクワ町ボドカナル高架水槽】
鋼製タンク容量100m³。高さ20m。老朽化による漏水のため使用されていない。そのため、井戸ポンプから配水管網に直接送水されている。



写真-5 【モスクワ町の各戸給水栓】
民家の敷地内の各戸給水栓。蛇口が無かったり、壊れているものが多く、垂れ流し状態である。給水時間は朝夕2回で計12時間/日である。



写真-6 【モスクワ町共同水栓】
道路脇に設置された共同水栓。全市に32箇所ある。

サイト写真2/2



写真-7【モスクワ町のハンドポンプ】
モスクワ町の給水状況の悪い住宅街に住民の手によって設けられたハンドポンプ井戸。



写真-8【メハナタバッド・ジャモアット、メハナタバッド村】
1961年建設され老朽化が進んでいる井戸。ここからメハナタバッド村近隣の計6村(人口19000人)に給水を行なっているが、遠隔の村落への給水は送水管の破損や水圧不足のため困難な状況である。



写真-9【メハナタバッド・ジャモアット メハナタバッド村】
各戸給水栓。水源に近い民家でも、1日4～5時間しか水が来ない。



写真-10【メハナタバッド・ジャモアット、グロボッド村】
グロボット村小学校。井戸から6kmに位置しており、給水状況が悪い。生徒たちは送水管に開けられた穴から漏れる僅かな水を奪い合うように飲んでいる。



写真-11【メハナタバッド・ジャモアット、ケンジャ・アブドル取水場予定地】
1985年に建設された未利用の井戸。取水場施設用地は確保され、施設用送電線(写真奥)の架設が2010年初めに完了している。



写真-11【非常事態委員会においてミニッツ調印】
8月10日、給水センター長(右)、非常事態委員会副議長(右奥)とJICA事務所長(調査団長)との間でミニッツが調印された。

【図表リスト/略語一覧】

表一覧

表 1.1.1	安全な飲料水供給改善プログラム 2007 年-2020 年(政令 514)……………	1-3
表 1.2.1	全体プロジェクトの概要 ……………	1-5
表 1.3.1	我が国の上水道セクターに係る技術協力・有償資金協力の実績……………	1-6
表 1.4.1	他ドナーの援助活動(水道セクター)……………	1-6
表 2.1.1	給水センターの予算の推移 ……………	2-4
表 2.1.2	ボドカナルの財政状況 ……………	2-4
表 3.1.1	ハマドニ地区における安全な飲料水の供給改善プログラム(2007～2020 年)……………	3-1
表 3.1.2	全体プロジェクトの協力内容 ……………	3-2
表 3.1.3	プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM) ……………	3-4
表 3.2.1	プロジェクトの協力内容 ……………	3-6
表 3.2.2	既存配水管網の延長……………	3-7
表 3.2.3	対象地区の計画人口 ……………	3-11
表 3.2.4	計画水需要 ……………	3-12
表 3.2.5	モスクワ町の配水管網工事数量……………	3-16
表 3.2.6	ナヴァバッド村、グロボッド村の配水管網工事数量……………	3-17
表 3.2.7	「タ」国側の自主事業における計画指標 ……………	3-18
表 3.2.8	「タ」国自主工事のパターン別整備内容……………	3-19
表 3.2.9	「タ」国側の自主事業の内容(案) ……………	3-20
表 3.2.10	整備類型ごとの事業費(直接工事ベース) ……………	3-22
表 3.2.11	プロジェクトの実施区分……………	3-55
表 3.2.12	資機材の調達先 ……………	3-57
表 3.2.13	ソフトコンポーネントによる成果と達成度の確認項目 ……………	3-59
表 3.2.14	ソフトコンポーネント成果品 ……………	3-61
表 3.3.1	プロジェクト実施に関連する「タ」国側の負担事項 ……………	3-63
表 3.4.1	プロジェクト完成後の各財務費目の条件 ……………	3-66
表 3.4.2	計画完成後のボドカナルの財務分析 ……………	3-67
表 3.4.3	ボドカナルに対する「タ」国政府からの補助金計画 ……………	3-68
表 3.5.1	ボドカナルの職員の月額給与(現在と計画) ……………	3-70
表 3.5.2	電気料金の試算 ……………	3-71
表 3.5.3	消毒剤費の試算 ……………	3-71
表 3.5.4	配水管補修費の試算 ……………	3-71
表 4.1.1	計画実施による直接効果と現状改善の程度……………	4-1

図一覧

図 2.1.1	非常事態委員会の組織図	2-1
図 2.1.2	給水センターと関係省庁との協力体制	2-2
図 2.1.3	給水センターの計画組織図	2-2
図 2.1.4	ハマドニ地区ボドカナルの現行組織	2-3
図 2.1.5	ボドカナルの財政状況の推移	2-4
図 2.1.6	ボドカナルの 2009 年支出内訳	2-5
図 2.2.1	ハトロン州の年間平均降水量と平均気温の変化(1997-2006 年データより)	2-7
図 3.2.1	モスクワ町の配水状況図	3-9
図 3.2.2	モスクワ町の配水管網結果	3-14
図 3.2.3	ナヴァバッド、グロボッド村の配水管網結果	3-15
図 3.2.4	「タ」国自主事業の工程(案)	3-19
図 3.2.5	事業実施体制	3-52
図 3.2.6	ソフトコンポーネント実施工程	3-61
図 3.2.7	プロジェクト実施工程	3-62
図 3.4.1	プロジェクトの運営・維持管理の実施体制	3-64
図 3.4.2	ボドカナルの計画組織(案)	3-65
図 3.4.3	計画完成後のボドカナルの収支バランス	3-67

略語一覧

ACTED	NGO の一つ(Agency for Technical Cooperation and Development)
ADB	アジア開発銀行(Asian Development Bank)
B/A	銀行取極(Banking Arrangement)
BHN	生活基盤分野(Basic Human Needs)
CIA	アメリカ中央情報局(Central Intelligence Agency)
ECHO	欧州委員会人道援助局(European Commission Humanitarian Aid Office)
EIA	環境影響評価(Environmental Impact Assessment)
E/N	交換公文(Exchange of Notes)
EU	欧州連合(European Union)
GDP	国内総生産(Gross Domestic Product)
GNI	国民総所得(Gross National Income)
JICA	独立行政法人国際協力機構(Japan International Cooperation Agency)
Lpcd	一人一日当り給水量の単位、リットル(Liters per capita per day)
MDG	ミレニアム開発目標(Millennium Development Goal)
NGO	非政府組織(Nongovernmental Organization)
NDS	国家開発戦略(National Development Strategy)

OJT	オンザジョブトレーニング (On-the -job-training)
PRSP	貧困削減戦略書 (Poverty Reduction Strategy Paper)
PVC	Polyvinyl Chloride
UN	国際連合 (United Nations)
UNDP	国際連合開発計画 (United Nations Development Program)
UNICEF	国際連合児童基金 (United Nations Children's Fund)
USAID	米国国際開発庁 (United States Agency for International Development)
WHO	世界保健機関 (World Health Organization)

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 現状

タジキスタン共和国(以下、「タ」国と称す)は、周辺をアフガニスタン、ウズベキスタン、キルギス、中国に囲まれた中央アジアの内陸国である。国土面積は 14.31 万km²(日本の約 40%に相当)であり、その約 94%は山岳地帯で、山岳地帯の半分は標高 3,000m 以上の高地である。人口は 700 万人(2009 年、外務省データ)、一人当たり GNI(国民総所得)は 600 米ドル(2008 年、世銀)である。1991 年、ソ連邦解体と共に独立したが、1992 年から 1997 年までの内戦や頻発する自然災害などによって経済成長は遅れ、総人口の 83%が貧困層とされ、旧ソ連圏諸国の中でも最貧国に位置づけられている。

「タ」国政府は 2000 年国連のミレニアム宣言に署名し、「ミレニアム開発目標(MDG)」の達成に向けた活動を実施してきている。2006 年、MDG に基づいた国家開発戦略(NDS)を策定し、これを実現するためのニーズアセスメント報告書を完成した。この中で、水道セクター分野では 2015 年までに安全な水供給および公共衛生サービスにアクセスできない国民の比率を半減させ、都市部では 97%、農村部では 74%、全国平均では 83%の国民が安全な水供給を受けることを目標としている。

2006 年 12 月に公布された「安全な飲料水の供給改善プログラム(2007~2020 年)」において、水供給に係わる政府機関や地方行政機関を通じ、プログラムの実現に向けた海外からの投資や援助を促進し、必要な投資・財務計画の立案を呼びかけている。

(2) 課題

「タ」国には、全国に 699 の給水施設があるが 113 ヶ所で給水が停止し、358 ヶ所で水質基準を満たしていない(保健省 2004 年)。また、電力不足が給水量を不安定にしている。国民1人当たりの年平均水資源量¹⁾は 13,000m³で世界的にも豊富な水資源保有国とされているが、国民の 59%にしか安全な飲料水が供給されていない。したがって、旧ソ連圏諸国の中で最も水供給が遅れており、水因性疾患のリスクが高い国とされている。「タ」国の貧困層の大半は本プロジェクト対象地区のハトロン州を始めとする農業地域に集中しており、地方農村部の貧困対策は「タ」国政府の重要課題の一つとなっている。地方村落における給水率は 46.9%にとどまり、多くの農村では河川水、灌漑水路や浅井戸に頼らざるを得ず、農薬・家畜糞尿などによる水質汚染が懸念されている。

ハマドニ地区の人口約 11.9 万人のうち約 2.1 万人がモスクワ町に居住し、残りは村落部に居住している。モスクワ町ではハマドニ地区上下水道公社(以下、「ボドカナル」と称す)によって水道事業が運営されているが、施設の老朽化によって、住民の 52%しか給水を受けていない。一方、村落部では全 57 村のうち 42 村に給水施設があるが、維持管理が不十分であり、47 本の深井戸うち 16 本しか稼働し

注¹⁾: 日本においては、年間降水量約 6,500 億 m³のうち水源として利用可能な賦存量は約 4,200 億 m³と推定される、したがって、国民 1 人当たりの水資源量は約 3,300m³と推定される(H16 年度版「日本の水資源」より)。

ていない。そのため、住民の 7 割以上が河川や灌漑用水路などの不衛生な水源に頼っており、給水施設の更新、改善と維持管理体制の構築が急務とされている。

1-1-2 開発計画

(1) ミレニアム開発目標(MDGs)

「タ」国政府は 2000 年、国連のミレニアム宣言に署名した。その後、これに関連して国家開発戦略や政策が策定されている。「タ」国の MDGs は、貧困の低減、初等教育の充実、男女平等の確立、幼児死亡率の低減等を重要課題とし、安全な水供給及び公共衛生サービスへの国民のアクセス比率を向上し、2015 年までに、国民の 83% (都市の 97%、農村部の 74%) が安全な水供給にアクセスできるようにしている。MDGs を実現するために、政府は、投資拡大、水道公社の経営管理能力向上、法制度・規制の確立、収益性の改善及び水使用の効率化の 5 つの基本政策を立て、2005 年から 2015 年までに必要とされる投資額を、建設分野 532 百万米ドル(都市部 481 百万ドル、村落部 51 百万ドル)、維持管理分野 141 百万米ドル(都市部 118 百万ドル、村落部 23 百万ドル)、合計 673 百万米ドルとしている。

(2) 国家開発戦略(NDS)

NDS は「タ」国政府による政策実現のための基本戦略であり、持続的な経済成長を達成し、基本的な社会公共サービスを向上させ、貧困削減を目指している。NDS は、国家開発における主要な指標として、機能、生産、社会の 3 つを定義し、国民社会の向上のために、教育、科学、健康、福祉、水供給・衛生・住宅・行政サービス、環境保護、男女平等の 7 分野にかかる開発計画を策定した。

(3) 貧困削減戦略(PRSP)

貧困削減戦略(PRSP)は国民の実質的な収入増と公正な富の配分を目的とし、2002 年から 2006 年までの第 1 次が終了し、現在 2007 年から 2009 年までの第 2 次計画を実施中である。第 2 次 PRSP は上記の国家開発戦略(NDS)と概ねリンクしており、NDS と同様の開発指標に基づき 7 分野の開発計画を掲げている。

(4) 安全な飲料水の水供給及び改善プログラム、2007 年-2020 年(政令 514 号、06 年 12 月 2 日)

「タ」国政府は、本プログラムの中で、2007 年から 2020 年における各州と地方、市レベルの水道普及率の向上を示し、そのため給水施設の建設・改善を実現するために必要な投資額と国内の中央政府、地方政府及びその他の投資分担を示した。さらに、「タ」国で水供給事業を担う水利省、住宅都市サービス公社をはじめ各州、地方の行政機関に対し、プログラムの実現に向け海外からの投資や援助を促進し、将来の社会・経済開発の予測に基づく投資・財務計画の策定を勧告した。

本プログラムの達成のため、2020 年までに必要な投資額は表 1.1.1 に示す通り、全国、ドゥシャンベ市、ハトロン州の各々で、9.6 億 US\$、3.2 億 US\$、2.8 億 US\$と推定されている。なお、総投資額の内、70% を民間投資及び海外援助の導入で賄う計画である。

表 1.1.1 安全な飲料水供給改善プログラム 2007 年-2020 年(政令 514)

項目	州/全国 (単位)	ハトロン州	ソグド州	政府直轄区	ゴルノ・バタフ シヤン自治州	ドシヤンベ市	全国	
水供給状況(2006年1月現在)								
総人口	(1000人)	2,467.3	2,058.6	1,529.7	217.9	646.4	6,919.9	
給水人口	(1000人)	1,158.7	1,035.1	707.1	78.6	641.5	3,621.0	
給水量	(1000m ³ /日)	373.5	409.8	176.1	19.2	856.0	1,834.6	
既投資額の累計	(1000ソモニ)	16,259.3	12,333.9	10,745.2	2,682.5	19,934.2	61,955.0	
2007年～2020年の水供給施設の建設及び改修計画								
給 水 率	給水人口	(1000人)	2,588.8	2,549.7	1,040.0	214.9	1,290.4	7,683.8
	計画給水量	(1000m ³ /日)	1,422.4	1,659.4	663.8	101.3	1,502.0	5,348.9
投 資 額	中央政府	(1000ソモニ)	146,086.6	140,301.8	38,835.0	10,303.1	163,200.0	498,726.6
	州及び地方政府	(1000ソモニ)	97,391.1	93,534.5	25,890.0	6,868.7	108,800.0	332,484.4
	海外・民間投資	(1000ソモニ)	681,737.7	654,741.8	181,230.1	48,081.0	761,600.0	2,327,390.6
	運営管理費	(1000ソモニ)	48,695.6	46,767.3	12,945.0	3,434.4	54,400.0	166,242.2
	合計額	(1000ソモニ)	973,911.0	935,345.4	258,900.1	68,687.1	1,088,000.0	3,324,843.6
	参考:米ドル換算(1000米ドル)*		282,000	271,000	75,000	20,000	315,000	964,000

*通貨の換算率は 3.45 ソモニ/米ドル(2007 年 6 月時点)とした。

「タ」国においては、住宅都市サービス公社が都市部の水道事業を管轄しているが、首都ドシヤンベ市や第2のフジェンド市は大都市であるため、公社から独立した運営がなされている。ドシヤンベ市やフジェンド市では「1-4 他ドナーの援助動向」に記載の通り、世界銀行や欧州復興開発銀行の支援により水道の改善事業が実施されているが、その他の都市においては、海外援助を得るのが容易ではない。そのため国内投資に期待しているが、厳しい経済状況により投資額が十分に確保できない状況にある。住宅都市サービス公社によれば、管轄する都市部における 2007 年から 2009 年の 3 年間の計画投資額 102.5 百万ソモニに対し、実際の投資額は半分の約 51.0 百万ソモニに止まったとされる。以上の通り、本プログラムの目標実現へのハードルはかなり高いと想定される。

1-1-3 社会経済状況

(1)人口、産業

本プロジェクトの対象地域であるハマドニ地区はハトロン州の東南部に位置し、首都ドシヤンベから約 120km の距離にある。ハマドニ地区は東部と西部を山地(標高約 800m から 1,300m)に挟まれた盆地状の地形であり、地層的には地区の西側を北から南流するクジュルシュ川、ヤクシュ川及び南部を東から西に流下するピアンジ川により形成された沖積平野が広がっている。ハマドニ地区は地区センターであるモスクワ町と 7 ジャモアット(複数の村落を統括する行政上の区域)に分布する 57 村で構成され、人口は約 11.9 万人で、約 2.1 万人がモスクワ町に居住し、残りは村落部に居住している。

(2)主な産業

「タ」国は農業国であり、雇用の 67.2 % (2007 年、CIA World Fact Book)が農業で占められ、GDP の 20 % (同)を占めている。綿花は「タ」国の最も重要な換金作物であるが、近年の価格の低迷により、輸出に占める割合が 2002 年に 18%であったが、2008 年には 7.7%に低下してきている。また、豊富な水力電力を利用してアルミニウムを生産し輸出しているほか、亜鉛、錫の他、ウラン、ラジウム、ビスマスな

どの稀少金属を産している。各部門の GDP に占める割合は、第一次産業 19.9%、第二次産業 24.5%、第三次産業 44.4%(2008 年、タジク統計局)である。また、一人当たり GNI は 600ドル(2008 年)である。

ハマドニ地区では、豊富な河川水による灌漑システムが縦横に張り巡らされ、旧ソビエト時代の計画経済政策の下で、綿花の生産が主要産業となっている。現在、年間の綿花生産高は約 4 万トンにのぼっている。

(3) 道路などの生活基盤整備状況

首都ドゥシャンベ市からハマドニ地区へ通じる幹線道路は、標高1,300m の2つの峠を越え、車で約4時間の道程であったが、2009年にハマドニ側の峠の下にトンネルが完成したため、所要時間は約3時間に短縮された。道路は一部アスファルト舗装でない区間があるが、概ね良好な状況である。トンネルができる前には、冬季には山岳部の路面が氷結して走行が危険となるため、6時間程度を要する迂回ルートを使用していた。

モスクワ町への電力供給事情は、ヴァーシ川に建設中であったサングトゥーダ1号発電所が2009年8月から共用稼動したため改善された。2010年の春季には水量も豊富であったことから、ハマドニ地区の重要施設である給水施設、病院、郵便局、地方行政府などは24時間給電となっている。モスクワ町の一般住宅に対しても制限給電は廃止され、原則24時間給電となっている。ただし、例年冬期にはダムの水位が低下し、停電が発生しているため、今後もある程度、停電や制限給電が避けられないと想定される。

(4) 対象地区の給水状況

ハマドニ地区はハトロン州の東部に位置し、ハマドニ地区センターであるモスクワ町と7ジャモアットに分布する57村が含まれる。このうち基本設計において、本プロジェクトの対象地域はモスクワ町とメハナタボッド・ジャモアットのナバボッドとクロボッドの2村と定められた。本事業化調査により、モスクワ町の水道施設は基本設計時と変化がないことを確認した。また、2村落についても給水施設がなく、住民は本プロジェクトの実施に大きな期待を抱いている。

1-2 無償資金協力の背景、経緯、及び概要

「タ」国政府は 2003 年、非常事態省(現、非常事態委員会)を通じ、ハトロン州ハマドニ地区の給水状況を改善するために深井戸の掘削機材の調達についての無償資金協力を我が国に要請した。

独立行政法人国際協力機構(JICA)は 2004 年に第一次予備調査を派遣したが、井戸掘削機材のみの調達では地区の既存給水施設の改善に結びつかないこと、また、実施機関の責任範囲が不明確であり、技術力を含めた実施体制及び計画施設の維持管理体制が不十分であることが判明し、調査団は将来の当地区における給水事業を統括して管理する行政組織を設置することが必要である旨、非常事態省に提案した。

これを受け、「タ」国政府はハマドニ地区の給水事業を担う組織として非常事態委員会を監督機関とし、

大統領府直轄の「ハマドニ地区飲料水供給プロジェクト運営管理センター」(以下、「給水センター」とする)を設立した。更には給水センターの活動を関係各省庁が支援する「調整評議会」を設立し、受け入れ準備を進め、井戸掘削機材の調達及び給水施設の整備について再度要請してきた。

JICA は 2006 年に第二次予備調査を実施し、先方実施体制、基本設計を実施する必要性、妥当性、緊急性の確認を行うと共に、「タ」国側の要請内容を、①モスクワ町の給水施設改修、②ジャモアット(農村部)の給水施設の改修、③ジャモアットの給水施設の新設、④井戸掘削機材・支援車両調達の 4 つのコンポーネントに整理した。

この結果を受けて JICA は 2007 年に基本設計を実施した。その結果、全体プロジェクト²⁾は表 1.2.1 に示す通り、①モスクワ町の既存施設の改修とメハナタボッド・ジャモアットの 2 村落における給水施設の建設、②給水センターに対する井戸掘削用機材およびボドカナルに対する配管維持管理機材の調達、③給水センターを対象とする物理探査技術の習得向上とボドカナルを対象とする運営・維持管理能力の向上を目的としたソフト・コンポーネントによる技術支援案件により構成された。その後、2008 年 8 月に両国政府間で締結された交換公文(E/N)に基づき、2008 年 12 月に実施した入札によって、機材調達分は落札され、2009 年 9 月に納入された。一方、施設建設分は 2008 年 12 月と 2009 年 7 月の 2 回にわたり入札を実施したが、1 回目は事前資格審査を通過した業者が辞退、2 回目は入札業者の提示価格が予定価格を超過したため不調に終わった。2009 年 10 月、「タ」国の第一首相はプロジェクトサイトを視察し、在「タ」国日本大使館に本件の早期開始について要請した。

表 1.2.1 全体プロジェクトの概要

施設建設	1. モスクワ町の既存給水施設の改修 2. メハナタボッド・ジャモアットにおける 2 村落に対する給水施設の新設
機材調達	1. 給水センター向け井戸掘削機材及び関連機材 2. ボドカナル向け配管維持管理用機材
ソフト・コンポーネント	1. ハマドニ地区給水センターに対する物理探査技術の修得と向上 2. ボドカナルに対する運営・維持管理能力の向上

この要請を受け、2010 年 2 月、3 回目の再々入札を実施することとしたが、その実施に当たり、前 2 回と同様な入札を実施しても落札者を確保できる可能性が少ないこと、落札者が確保できた場合においても、E/N 期間内の工事完了が不可能な状況となっていたため、今後の方針について、まず以下の(ア)、(イ)を実施することを決定した。

(ア) 3 回目入札の内容

モスクワ町井戸建設(3 井)のみとする。井戸の付属施設(ポンプ設備と同制御装置、塩素滅菌室)及び給水施設(高架タンク、配管等)の建設は含めない。

²⁾ 本報告書において、「プロジェクト」の用語定義を以下の 3 通りとする。「全体プロジェクト」:基本設計調査時の協力対象事業、「先行プロジェクト」:実施又は着手済み協力事業、それ以外の「プロジェクト」:事業化調査における協力対象事業。

(イ) ソフト・コンポーネント(コンサルタント実施)

ハマドニ地区給水センターに対する物理探査技術の修得と向上分野のみを実施する。

(ウ) 事業化調査

機材調達及び(ア)、(イ)以外の配水施設部分については、事業化調査を実施し、新たな E/N を締結した後、事業を実施することとする。

2010年5月に(ア)が落札されたため、2010年8月より、(ア)、(イ)を具体的に開始することとなり、今般(ウ)の事業化調査を実施することとなった。

1-3 我が国の援助動向

我が国による「タ」国への上水道セクターに係る援助は表 1.3.1 に示す通りである。

表 1.3.1 我が国の上水道セクターに係る技術協力・有償資金協力の実績

協力形態	案件名/その他	概要
開発計画	ハトロン州南部地域持続的飲料水供給計画調査(2007～2008年度)	ハトロン州 8 地区における給水施設の改修及び維持管理体制改善に関する計画の策定と、カウンターパートであるタジク農村水道建設公社及び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
研修員受入	コース名:中央アジア地域別研修「水道経営」 人数:2003年度3名、2004年度2名、2005年度3名	
	コース名:中央アジア地域別研修「中規模都市給水」(2006～2010年度) 人数:2006年度11名、2007年度11名	

1-4 他ドナーの援助動向

他のドナー国及び援助機関による「タ」国の水道セクターに係る援助実績は表 1.4.1 に示す通りである。ハマドニ地区においては、これまで欧州委員会人道援助局(ECHO)及び UNDP の協調支援による給水施設の復旧支援が下表の通り実施されている。その他に、ECHO 資金提供によりフランス NGO (ACTED) がピアンジ川の洪水被災地区においてハンドポンプ付き浅井戸を多数建設している。

表 1.4.1 他ドナーの援助活動(水道セクター)

実施機関	援助内容
世界銀行	ドゥシャンベ市給水施設改善計画(2002年～2006年、17百万ドル、ドゥシャンベ市の給水システムのリハビリと水利用効率の改善)。その後、2016月年まで延長され、金額も22百万ドルに増額された。
欧州復興開発銀行 (スイス国連携融資案件)	フジェンド市給水システム改修計画フェーズ1(2004年～2008年、5.3百万ドル、フジェンド市の全給水システムの33%に及ぶ施設の改修と取水施設の建設、各戸給水者の30%への給水メータの設置)。 フェーズ2(2008年～2011年、10.4百万ドル、給水施設拡充、給水メータ設置100%達成、維持・運営手法の支援、住民参加による漏水防止活動の支援)。
UNICEF	コミュニティ、学校給水事業(1996年～2000年、全国でハンドポンプ付浅井戸約3万本の建設。(内ハマドニ地区105本))
UNDP (ECHO, USAID 等の資金支援による)	給水施設と送水管改修計画(1999年～2005年、143.0千ドル、ハマドニ地区の複数の村落部と対象とした、一連の既存給水施設や送水管等の改修プロジェクト(合計41,600人に裨益))

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

プロジェクトの推進にかかわる主要機関は、非常事態委員会、ハマドニ地区飲料水供給プロジェクト運営管理センター(以後、「給水センター」と称す)及びハマドニ地区上下水道公社である。これらの組織体制と活動内容は以下の通りである。

(1) 非常事態委員会

プロジェクトの主管官庁である非常事態委員会は、自然災害や人為災害の予防、警戒、災害が発生したときの人命救助、被災民救助、復旧活動を本来業務としている。本プロジェクトの対象地域であるハマドニ地区においては、ピアンジ川の洪水対策などを始め、民生の安定に責任を有している。本プロジェクトにおいては、給水センターの監督機関として、給水センターの報告に基づき、給水センターの活動内容を監督、支援、組織内施設の使用の便宜等を実施する。非常事態委員会の組織は図 2.1.1 の通りである。本プロジェクトへの対応は国際協力部が当たり、常に給水センターと連携し、必要に応じ政府の関連機関への連絡、調整、協調体制を維持することになっている。

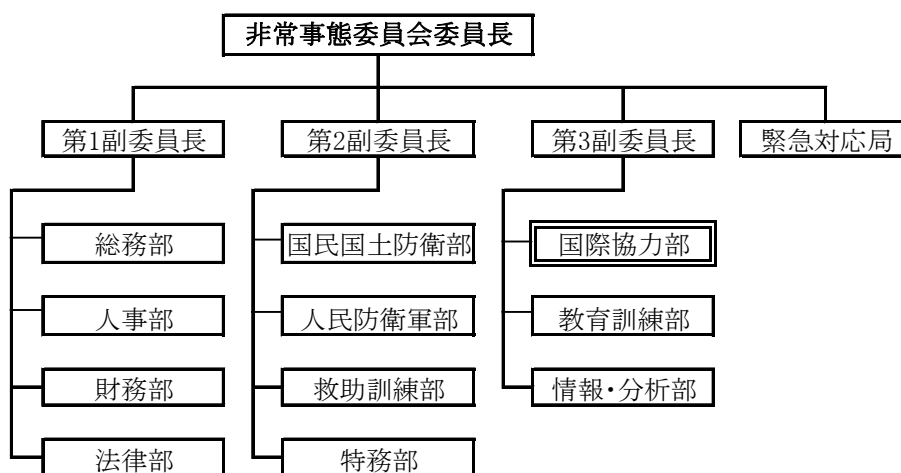


図 2.1.1 非常事態委員会の組織図

(2) 給水センター

給水センターは2005年10月30日に発令された政令第414号によって、本プロジェクトの実施運営のために組織され、プロジェクトの実施、施設、機材の運営・維持管理までのすべての活動を担う実施機関であり、日本側が実施する協力事業のカウンターパート機関である。また、日本側の協力事業の完了後に、「タ」国の独自予算により、本プロジェクトで調達される井戸掘削機材を活用してハマドニ地区の給水改善事業を推進する使命を有している。給水センターの活動を支援するため、図 2.1.2 に示す通り、関係省庁による調整評議会があり、給水センターは報告義務を負い、必要に応じ各機関から支援が得

られる体制となっている。給水センターの予算は、国庫から財務省の承認の下、配分される。

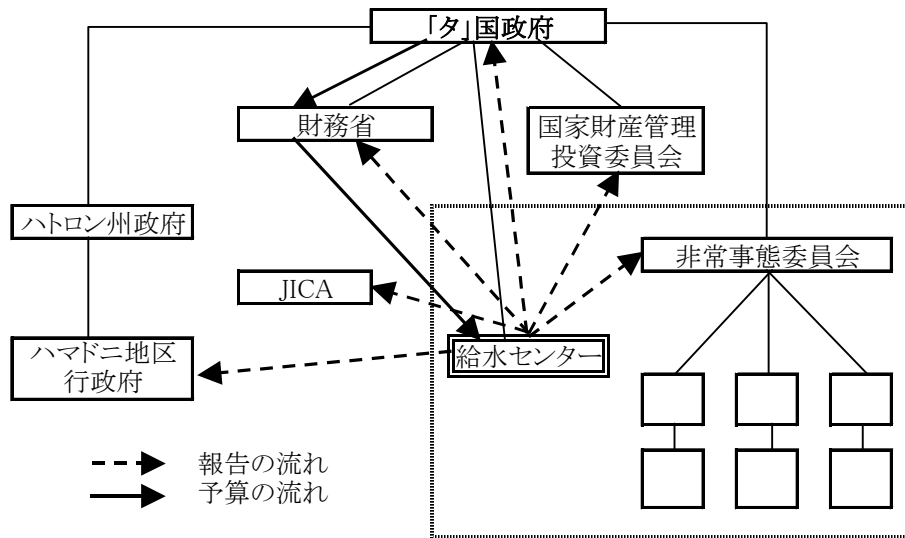


図 2.1.2 給水センターと関係省庁との協力体制

2007年には給水センター長1名のみであったが、プロジェクトの進行とともに人員を増加してきており、2010年8月現在15名体制になっている。9月から開始された井戸工事に伴い、あらたに井戸掘削技師2名を増員し、OJTにより井戸掘削技術を習得させる予定である。しかしながら、本年7月15日、大統領命により給水センター長がドシャンベ市のシノ区長に任命されたため、技術部長がセンター長に昇格する人事があった。また、この数ヶ月間に職員が退職したことにより欠員となった財務部長と水道施設・主任技師の補充に努めている。給水センターでは、本プロジェクトの日本側実施の工事中は21名体制、その後、給水センター独自の給水改善事業の実施までには井戸掘削班を2班編成とし、図2.1.3に示す通り34名体制にする計画である。

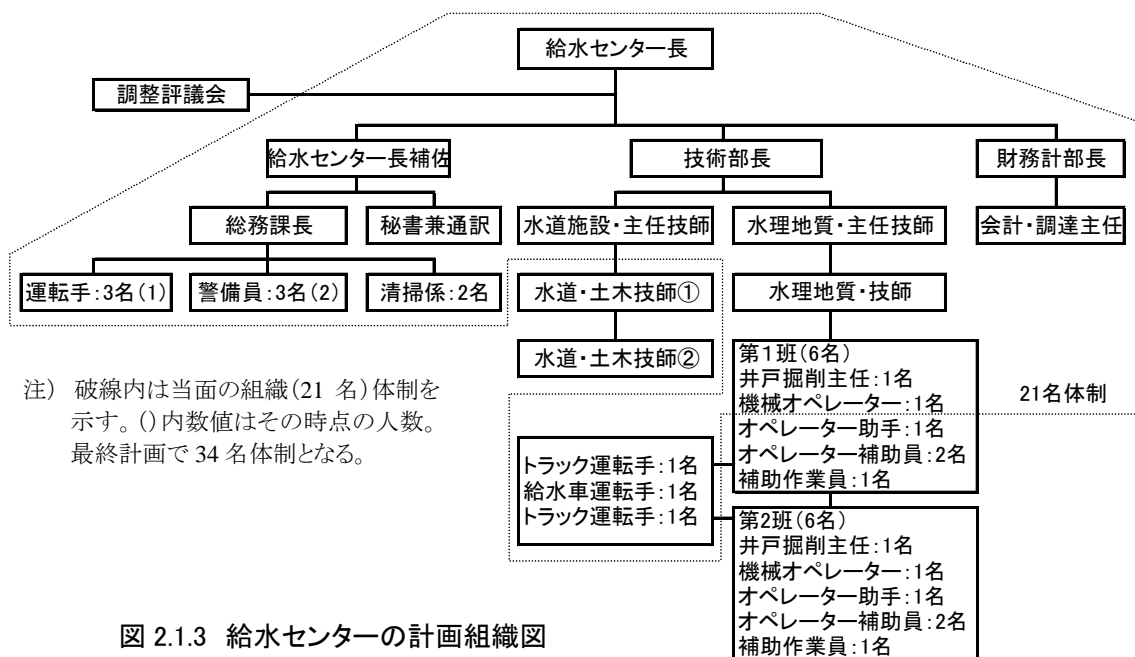


図 2.1.3 給水センターの計画組織図

(3) ハマドニ地区上下水道公社

日本側が建設する給水施設は、ハマドニ地区のボドカナルに移管される。従って、ボドカナルが給水施設の運転、維持管理を実施する。ボドカナルは、図 2.1.4 に示す通り、現在、社長を含む 21 名体制である。

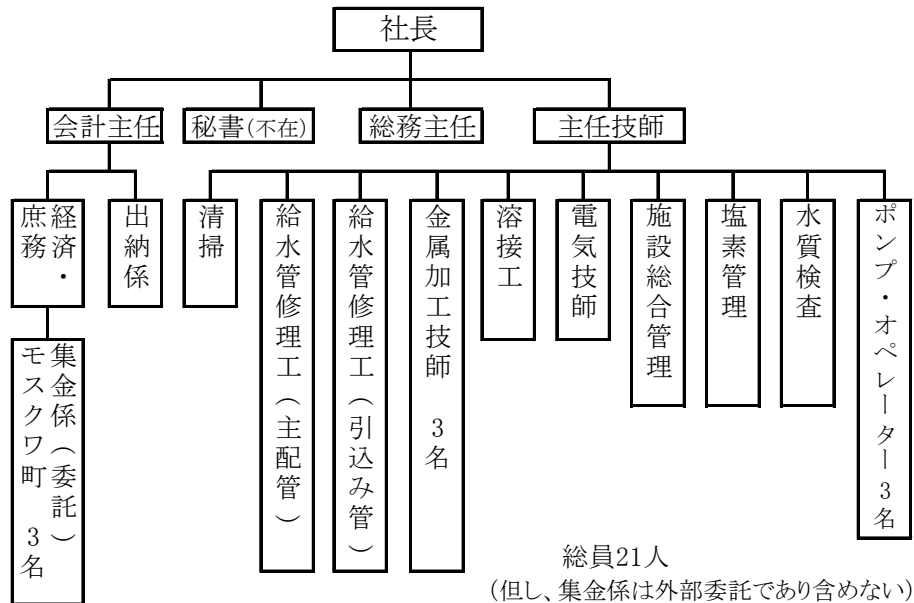


図 2.1.4 ハマドニ地区ボドカナルの現行組織

運営・維持管理の活動としては、技術面では、主任技師の下に 14 名の技術系職員がいる。水質は塩素管理と水質検査の担当者が管理し、ポンプの調整と修理にはポンプ・オペレーター、溶接工、機械技師、金属加工技師等が協力して対処している。さらに、電気技師と総合施設管理者等が各種作業に関わっている。供給電力の電圧変動が原因で発生する井戸ポンプのモーターの焼き付け事故など、職員で対応できない修理には外部業者に委託して対応している。配水管の修理と各戸給水の維持管理要員として 2 名の配管工があり、必要に応じて臨時作業員を備上しながら対応している。既存配水管の老朽化が進み、漏水や破裂事故の修理が必要であるが、ボドカナルには掘削機やトラック等の工事用機材がなく、工具類も不足していたため、掘削機械は外部からリースする必要があり、リース代の高騰のため配管補修に対処するのが難しい状況となっていた。そのため、ボドカナルは本計画において、掘削機、軽トラック、工具類を含む配水管の維持管理用機材の供与を要請した。これら機材の調達は日本側の協力内容に盛り込まれ、既に給水センターに納入されており、近々ボドカナルに引き渡される。これにより、配水管の維持補修を独自に実施できるようになる。また、財務面では会計主任の下、経済・庶務が予算および人員計画を担当し、出納係が財政収支を管理している。なお、水道料金の徴収には、歩合制の委託契約による 3 名の集金人があたり、各ユーザーを毎月訪問し、徴収している。

2-1-2 財政・予算

(1) 給水センターの財政状況

給水センターの活動予算はすべて政府当局から手当てされている。予算額は表 2.1.1 に示す通りであり、給水センターの活動が開始された 2007 年から 2009 年までは実績値、2010 年、2011 年は財務省の承認値である。2012 年及び 2013 年予算は、日本側のプロジェクト工場の進捗に合わせ、センター側の負担工事(取水場の堀、各戸給水管の民地内接続等の工事)を含む予算であり、財務当局への参考情報として通知されている額であり、今後年次を追って承認されるものと想定される。

表 2.1.1 給水センターの予算の推移 (単位:ドル)

年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	合計
金額	15,310	183,780	89,320	130,400	136,259	284,680	59,750	899,500
予算/決算の別	決算	決算	決算	予算(承認済み)	予算(承認済み)	予算	予算	予算

給水センターが将来実施するハマドニ地区の給水改善計画(5年間で20本の井戸施設の建設)の予算措置については、基本設計時(2007年11月)のミニッツ署名がタジク国政府の公式見解として有効であるため、事業の進捗に合わせ、予算確保へ向け財務省と調整する方針である。なお、表 2.1.1には、タジク側の給水改善計画は含まれていない。2011年3月までには現在進行中の井戸掘削工事が完成し、井戸掘削技術が移転されることから、給水センターは独自に事業を遂行できる体制となる。従って、給水センターは、2011年以降に詳細な調査を実施し、事業実施のための予算化へ向け、財務省と折衝する必要がある。

(2) ハマドニ地区ボドカナル

給水施設の運営管理組織であるハマドニ地区ボドカナルの組織編制は、基本設計時から変更はない。独立採算制であるボドカナルの財務状況は表 2.1.2、図 2.1.5 に示す通り、2005 年、2006 年と赤字であったが、2007 年からは黒字になっている。

表 2.1.2 ボドカナルの財政状況 (単位:ソモニ)

年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	*2010 年
収入	25,802	23,271	30,143	70,290	95,700	123,777	66,454
支出	25,303	24,036	36,668	59,900	91,272	110,444	61,285
収支	499	-765	-6,543	10,390	4,428	13,333	5,169

注)*2010 年は上半期(1月~6月)の実績

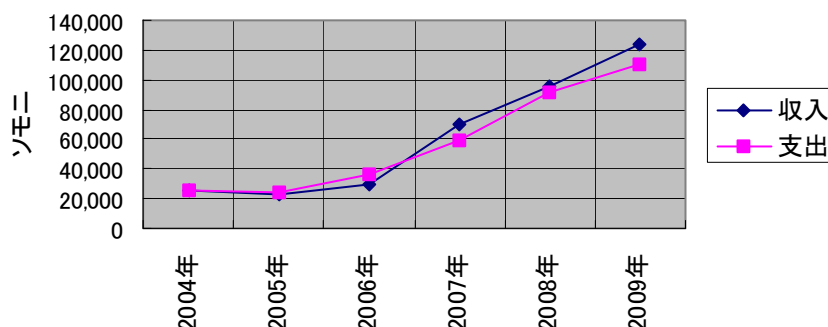


図 2.1.5 ボドカナルの財政状況の推移

支出は諸物価の高騰により急激に増えており、厳しい財政運営には変わりはない。支出内訳では、給与が40～45%と最も大きな割合を占め、17～19%の修繕費、10～12%の年金と続き、電気料金は8%程度で安定している。例として2009年の支出内訳を図2.1.6に示す。

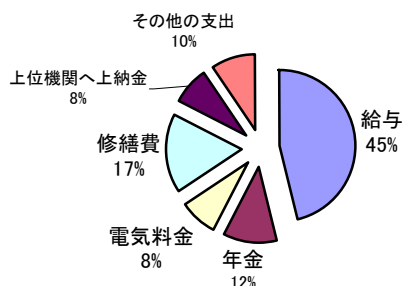


図 2.1.6 ボドカナルの 2009 年の支出内訳

一方、収入は水道料金のみである。ボドカナルではハマドニ地区区政府の了解に基づき、水道料金を2007年(0.17ソモニ/ m³)、2008年(0.19ソモニ/m³)、2009年(0.24ソモニ/ m³)と3年連続で値上げしてきている。更に住民からの料金徴収率が2006年の50%程度から2009年には80%程度まで向上したと推計され、これらにより収入増になったものと推定される。

本件には、ボドカナルの運営・維持管理能力の向上にかかるソフトコンポーネントが盛り込まれている。本件の実施によって給水施設が改善されることにより、水道の安定供給、漏水の低減、未給水地域の削減等が図られる。そのためボドカナルは、ソフトコンポーネントの実施によって、住民への給水サービスの向上と財政状況の改善が実現されるものと期待している。

2-1-3 技術水準

前述の通り、給水センターは本プロジェクトの実施に合わせて、技術部に水道施設部と井戸掘削班を含む水理地質部を組織することとしており、これら部門の主要職員には経験豊富な技術者を採用する計画であり、人選を進めている。また、給水センターではこれらの候補者を日本側が実施する井戸掘削工事に伴う井戸掘削技術のOJTに参加させ、採用者の最終的な選別をする意向であり、井戸掘削技術のレベル確保が期待できる。また、「タ」国では水理地質分野の調査機器が少ないため、井戸候補地の選定にも物理探査を実施しないため、失敗井に終るケースが少なくない。そのため、将来の地下水開発事業を効果的に進めるためには、物理探査技術の定着が重要であるとの判断から、本プロジェクトによって物理探査機材を調達し、ソフトコンポーネントにより関連技術の修得・向上支援を実施することとした。2010年7月に本ソフトコンポーネントの第1段階が実施され、2011年2月に第2段階が実施され、当該技術が給水センターの技術者に修得される。井戸掘削機及び関連機材のメンテナンスには、ドゥシャンベ市郊外にある非常事態委員会のメイン・ワークショップを利用することとしている。当ワークショップには、旋盤、切断機、溶接機、給油設備等があり、修理工も数名配備されている。また必要に応じ、既に井戸掘削機材を有し井戸掘削を実施している農村水道公社や地質調査隊などの他機関と協力し、修理体制を構築

するとしている。

一方、ハマドニ地区ボドカナルは、モスクワ町においてソ連時代に建設された井戸、ポンプや配管等の給水施設を40年以上に亙り、運営してきている。既存施設は老朽化が顕著であるが、予算措置が困難なため、改修・更新等は実施されていない。現状では取水場においては、井戸ポンプの運転が主な活動であるが、井戸ポンプの故障には、ボドカナルには機具や工具もなく、技術力も不十分なため、民間業者を利用するケースが多い。配水管の漏水や詰まりなど小規模な事故等については、ボドカナル職員が対応している。さらに、旧ソ連時代に無料で水道が供給されていた慣習の影響で、住民の料金支払い意識が低く、財政上から維持補修が十分に実施されていない状況でもある。また、職員給与も低いいため、若手の技術者が定着しないため、技術の向上や継承が十分にできていない。

ボドカナルは本プロジェクトの実施に伴い組織を拡充し、維持管理体制の強化と技術面・運営面に関する管理能力の向上を望んでいる。しかしながら、具体的な活動計画を立案した経験がない。そのため、基本設計において、既存施設の改善・更新計画と、施設の維持管理用機材・工具の調達を盛り込み、さらにソフトコンポーネントにより、ボドカナルの運営活動の向上にかかる支援を計画した。維持管理用機材と工具類の調達は既に実施されており、OJTによる操作指導の後、ボドカナルに移管される予定である。

2-1-4 既存の施設・機材

給水センターには、先行プロジェクトにより調達された井戸掘削機材と関連支援車両等がハマドニ地区の給水センターのヤードに納入されている。今後これらの機材を使用して、本邦業者が実施する3本の深井戸の掘削工事を通じて、井戸掘削技術が給水センター側によって修得される。

一方、ボドカナルに対しても、既存配水管の補修・更新のため必要な掘削機材や土砂運搬用トラックなどを含む、配管維持管理用機材・工具類、及び水質試験用機器が納入されている。

2-2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況

2-2-1 自然条件

対象地域を含むハマドニ地区は東北部と西部を山地(標高約800mから1,300m)によって挟まれ、地区の南部を東から西に流下するピアンジ川(国際河川)によって、アフガニスタンと国境を接している。西部山地の裾野にはクジュルシュ川が南へ流れており、平野部はこれら河川の氾濫によって形成された沖積平野であり、とりわけ南部地区にはピアンジ川の扇状地形が広がっている。

「タ」国は11月～5月が雨期、6月～10月が乾期に当たる。ハマドニ地区の年間降雨量は約315mmであり、雨期に集中する。ただし、例年7月頃に融雪によりピアンジ川が増水し、1998年、2002年、2005年には洪水被害が発生した。特に2005年の洪水ではハマドニ地区の平野部の約15%に当たる40km²が冠水し、1万人以上が被災した。11月～2月が冬期に当たり、1月には平均気温が5.5度になり雪も降る。6月～8月が夏期で、7月には平均気温が29.3度、日中のピーク時には40度近くの猛暑となる。この時期は乾期とも重なるため、深刻な水不足が発生する厳しい自然環境である。

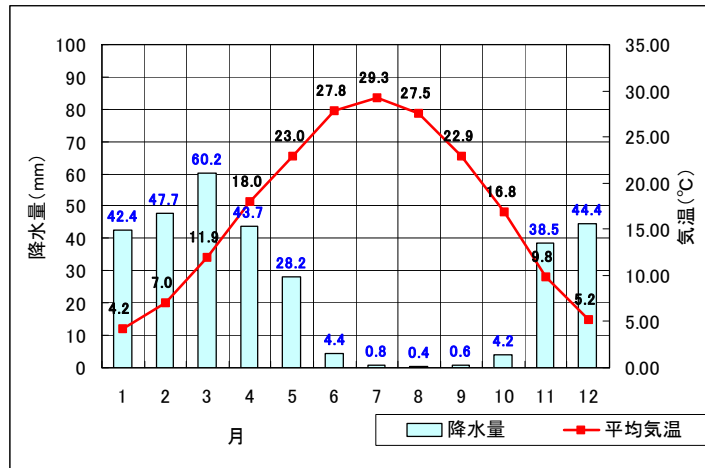


図 2.2.1 ハترون州の年間の平均降水量と平均気温の変化(1997-2006 年データより)

2-2-2 社会経済状況

対象地域においては、各種統計調査結果がないため、基本設計において、村落地区の代表者へのアンケート調査や協力対象地区における聞き取り調査、ステーク・ホルダー・ミーティング等を実施して、それらの結果から対象地域の社会状況や水利用実態状況を把握した。

本事業化調査において、調査地域の概観や関係者からのヒアリングの結果等から、対象地域の社会経済状況は基本設計実施当時と概ね同様であると想定された。基本設計時の調査結果を基に、事業化調査の結果を踏まえ、概要を以下にまとめる。

(1) 社会状況

調査地区の 2010 年 6 月の人口はモスクワ町約 20,900 人、メハナタバッド・ジャモアットの 2 村落は約 6400 人であり、世帯構成人数は、約 7 人である。当地区の主要産業は綿花産業(栽培および加工)であり、当該産業に従事する労働者の割合は、モスクワ町で 75%、他の 2 村落では 90%に達する。

基本設計調査当時には、電気供給はモスクワ町も村落部も実施されていたが、供給時間帯は制限されていた。2009年8月、ヴァーシ川のサングトゥーダ・ダム(1号発電所)が共用稼働したことにより、2010年の春季には水量も豊富であったことから、ハマドニ地区の重要施設である給水施設、病院、郵便局、地方行政など24時間給電が実現した。モスクワ町の一般住宅に対しても制限給電は廃止され、原則24時間給電となっている。ただし、例年冬期にはダム水位の低下によって発電能力が低下するため、停電が発生している。以前は1日4時間程度しか給電されなかったが、昨年の冬季においては10~12時間に改善された。いずれにしても、過去の経験からダム水位の低下は避けられないため、冬季の停電は今後も続くものと想定される。

メハナタバット地区の2村落用の取水場予定地(ケンジャ・アブドル地区)には、2010年にタジク側によって10キロボルトの高圧送電線が引かれており、本プロジェクトにおいて建設が予定されている取水施設に対する給電体制は整っている。

(2) 水供給と利用の実態

① 主・代替水源

モスクワ町はボドカナルが給水事業を行っているが、給水率は約 52%に留まっている。メハナタバッド・ジャモアットの 2 村落では、一部既存配管があるが、漏水や破損が進み満足に水が村に届かない状況にある。そのため、主水源は、モスクワ町では、各戸給水と共同水栓が一般的であるが、村落では灌漑用水路に頼っている。モスクワ町においても、水道が来ない地区での代替水源は、主に灌漑用水路である。

② 水汲み

モスクワ町では代替水源としての灌漑用水路からの水汲みの平均距離は 0.4km であり、水汲み担当は主に子供である。一方、2 村落では、水源までの平均距離が 3.1km に達している。村落では運ぶ水量も多いため、運搬手段は手押し車が一般的であり、体力のある成年男子が担当する比率が 40%に上っている。水汲み労働はとりわけ大きな負担となっている。

③ 水消費量

生活用水の消費量は町と村落で大差はなく、200 リットル弱である。野菜栽培や家畜飼育のための水消費については地域性を反映し、モスクワ町では少なく村落では多い。希望消費量は、概ね現在の消費量の 3 倍としており、より多くの水を使うことを希望している。

④ 水に係る問題点

給水に対する問題としては、モスクワ町では、水質と水供給量が不十分であるという 2 点に集約される。給水管の亀裂部から汚水が入り込み、水質の低下や水圧不足、頻繁な停電、電力供給の制約、パイプの破損やポンプの故障による給水量の不足について指摘された。給水が停止したときには、灌漑水路を使用せざるを得ず、水質に問題があるため水因性疾患をひき起こしている。

一方、村落では、灌漑用水路からの水汲みの負担が大きな問題となっている。また、ボドカナルのように責任を持って水供給施設を維持管理する組織の必要性が認識されている。

(3) 保健衛生状況

ハマドニ地区の主要な疾患は肺結核であり、死亡要因としても最も多い。原因としては、貧困により十分な栄養を摂取できないことがあげられる。水因性疾患として最も多いのは下痢症で主な患者は子供である。ただし、命にかかわるような状態に陥ることはほとんどなく、概ね 2～3 日で回復する。灌漑用水路の水など不衛生な水を飲用することが主たる原因である。下痢症以外の水因性疾患である赤痢、チフス、皮膚病などの発生は希である。

2-2-3 環境社会配慮

(1) 「タ」国の環境社会配慮の行政システム

「タ」国の環境社会配慮行政は以下の法律と政令により運営されている。

- ① 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
- ② 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
- ③ 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

これらの法律や政令の実施を担当する機関は「タ」国政府環境保護委員会(以後、「環境委員会」とする)である。環境委員会の長官は大統領によって任命される。環境委員会は環境保護に関する法律を立案し、政府へ提出する任を果たす。政府はその内容を国会へ上程し法律を成立する。環境委員会は、①水資源保護利用管理部、②動植物界保護利用管理部、③土地、廃棄物保護利用管理部、④大気圏保護利用管理部及び⑤国家環境審査局の5部門により構成されている。①～④の各部門には全国の州毎に支部が設置され、その下に地方、地区事務所が置かれ、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監理する。すべての開発行為の企画者は、企画書をもって環境委員会委員長宛に申請する。環境委員会は国家環境審査局にその審査を依頼する。当審査局は関連部門との協力の下、法律に即して企画書の内容を審査し、必要に応じて提言や修正を企画者と調整する。

(2) 本プロジェクトへの対応

基本設計調査の対象である全体プロジェクトは、農業環境保護省、環境管理局(現在、環境委員会の部局に統合された)からの通知(2007年11月7日付 No.1/307)により環境影響調査(EIA)の実施は免除されている。一方、本事業化調査において、2008年6月に国家環境審査局から給水センター宛に通知 No.229(【資料】5. 関係書簡 No.1 参照)があり、事業実施の前提として以下の4項目が勧告されていたことが明らかになった。

- ・ 自然保護法を遵守し、環境保護にかかるパラメーターに準じて環境保全の方策を定め、その実施期限と責任者を定めること。
- ・ 環境管理の方法を定め、従事する業者に実施させること。
- ・ 自然・資源を利用する基準値を定め、所定の手続きに従って、許可を得ること。
- ・ ハトロン州環境保護局による自然保護法遵守監視システムを設置すること。

これを受け、本調査団は同局の副局長と面談し、過去の通知はいずれも有効であり、EIA を実施する必要がないことを確認した。また、JICA ガイドラインに基づき作成した下記の5項目のモニタリングシート(討議議事録に添付)について協議した結果、これらのモニタリングを実施することは、上記の4項目の勧告に沿うものであり、センターが実施主体となることにより満足されることが確認された。

- ① 井戸掘削工事中の掘削泥土の流出防止について
- ② 工事中の掘削土砂や廃材の適切な廃棄について
- ③ 工事中の交通規制について
- ④ 建設後の井戸水位の変動について
- ⑤ 建設後の井戸水質の変動について

また、環境委員会はプロジェクト・サイトであるハマドニ地区に環境保護部、また隣接するクイヤブ市に同地区を管轄する環境保護検査局を有しているため、これらの出先事務所に出向き、工事完成までの手

続きの支援や必要な協力を依頼するとともに、モニタリング実施についても説明した結果、本件の実施に対し、全面的に協力する旨表明された。

なお、本プロジェクトの①社会環境、②自然環境、③公害問題の各分野に関する留意点は以下の通りである。

① 社会環境

本プロジェクトによる給水施設の建設に伴う、住民移転は発生しない。本プロジェクトは公共性が高く、地元社会に便益をもたらす内容であるため、地元住民からの反対が想定されない。ただし、工事中には交通阻害や振動などの地域住民の生活への影響が避けられないため下記③のとおり別途配慮する。施設の建設用地の確保については、ハマドニ地区区政府によって円滑に対処される。

② 自然環境

計画対象地域には、貴重な生態系は存在していない。建設される給水施設の用地は既開発地であるため、生態系を含む自然環境へ与える影響はない。ただし、井戸を水源とするため、将来の地下水の低下や水質の変化の可能性が想定される。地下水位と水質の変化の懸念に対しては、井戸の地下水位の測定と水質検査を実施し、将来にわたりモニタリングを実施していくことが望ましい。

③ 公害問題

工事においては、井戸掘削に伴う泥水処理や配水管敷設等に伴う掘削残土の処分等が発生する。泥水に使用するベントナイトは粘土を原料とし、有害な物質を含んではないが、大量に河川等に放出すると濁りによる生態系への影響が懸念される。そのため、泥水が河川等に溢れ出ないようピットの形状や河川からの距離を十分確保するなどして管理する。掘削残土は指定された処分場に運搬し、周辺に影響のないよう埋め立てる。工事車の走行等による騒音・排ガス等が排出されるが、住宅地においては夜間工事を避け、工事車量の運行には輻輳することのないよう留意する。また、配管敷設工事には道路の開削を伴うため、車両の通行止めを伴うことになるため、地域住民に対する事前の説明を実施し、必要に応じ迂回路を通知するなど、住民の利便性に配慮することが望ましい。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

(1) 上位目標

タジキスタン政府は2000年国連のミレニアム宣言に191カ国と共に署名し、それ以降「ミレニアム開発目標(MDG)」の達成に向けた活動を実施してきている。2006年、MDGに基づき2015年までの国家開発戦略(NDS)を策定し、併せてこれを実現するためのニーズアセスメント報告書を完成した。特に、水供給分野については、2006年12月に「安全な飲料水の供給改善プログラム(2007～2020年)」に関する政令(第514号)を公布し、水供給に係わる政府機関や地方行政機関に対し、プログラムの実現に向けた海外からの投資や援助を促進し、必要な投資・財務計画の立案を呼びかけている。本プログラム達成に向け、国内の各州・地方毎に給水改善プログラムが示されており、2020年までに必要な予算は、全国、ドゥシャンベ市、ハترون州については、各々33.2億ソモニ、10.9億ソモニ、9.7億ソモニと計画されている。なお、本プロジェクトの対象地域であるハマドニ地区についてはプログラムでは以下の通り概括され、必要な予算は2,720万ソモニとされている。

表 3.1.1 ハマドニ地区における安全な飲料水の供給改善プログラム(2007～2020年)

	地区総人口	給水対象人口	給水量	参考
2006年	99,200人	39,300人	-	給水率39.6%
2020年	-	98,000人	46,000 m ³ /日	
2007年-2020年の必要投資額 (単位:ソモニ)			分担率	投資額(米ドル換算)
総予算額	27,200,000		100%	7,880,000
中央政府	4,080,000		15%	1,180,000
州及び地区政府	2,720,000		10%	790,000
その他投資(海外を含む)	19,040,000		70%	5,520,000
水道セクター自己投資	1,360,000		5%	390,000

注)米ドルへの換算レートは3.45ソモニドル(2007年6月時点)とする。

本プログラムに関する進捗に関する公式報告はないが、住宅都市サービス公社のまとめによると、ハマドニ地区を含むハترون州全体に対する2007年～2009年の3年間における計画投資額が42.1百万ソモニであるのに対し、実際の投資額は26.6百万ソモニと計画の約63%に止まっている。投資額の不足は全国的にも同様な状況にあり、今後、国内経済の回復や海外の援助プロジェクトの大幅な増加がない限り、本プログラムの実現が難しいと懸念される。

(2) プロジェクト目標

本プロジェクトはハマドニ地区における「安全な飲料水の供給改善プログラム(2007～2020年)」を支援し、この目標を具現化するための方策の一つと位置づけられる。そのため、ハマドニ地区の村落の中で、最も厳しい給水状況にあるモスクワ町とメハナタバッド・ジャモアットにおける2村落の給水施設を整備し、さらに、「タ」国側実施機関が自主的に井戸建設ができるよう、先行プロジェクトで調達した井戸掘削機材の操作技術を移転し、安全で安定的な給水を実現することにより、住民の衛生環境を改善することを目標としている。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは上記目標を達成するため、対象地区における人口増加及び水使用の実態に基づき、目標年次の水需要量に即した給水施設を整備するものである。基本設計及び詳細設計時においては、「タ」国側実施機関である給水センターが計画した給水施設整備計画を円滑に実施するため、全体プロジェクトは表3.1.2に示す通り、モスクワ町とメハナタバッド・ジャモアットの2村落における給水施設の改修と建設、井戸掘削機及び関連機材の調達及びソフトコンポーネントにより、地下水探査技術の向上とプロジェクトで建設される施設の運営・維持管理等の向上にかかる技術支援の実施で構成されている。

表 3.1.2 全体プロジェクトの協力内容

サイト	施設内容	数量	備考
1) 施設建設	深井戸建設	3 井*)	*) 深井戸建設は 2010 年 8 月から実施中。 ボドカナル取水場内施設
1-1) モスクワ町 施設改修	水中ポンプ設置(操作盤含む) 井戸管理室建設 高架タンク(新設) 同上 (改修) 消毒設備設置 (サラシ粉用) 受配電設備、電気設備新設 既存配電設備改修	3 式 1 棟 2 基 1 基 1 式 1 式 1 式	
	配水管敷設(φ50~250mm) 配水管付帯工(共同水栓 57ヶ所、給水管 1335ヶ所、4.7km、給水栓用蛇口の調達 1575 個を含む)	32.2km 1 式	民地内の各戸給水栓への接続及び給水栓用蛇口の設置は「タ」国側の負担事項
1-2) メハナタバッド・ジャモアット 2 村落 (グロボッド村、ナヴァバッド村)	水中ポンプ設置(操作盤含む) 井戸管理室建設 高架タンク(新設) 消毒設備設置(サラシ粉用) 受配電設備、電気設備設置	1 式 1 棟 1 基 1 式 1 式	ケンジャ・アブドル取水場内施設
	配水管敷設(φ100~250mm) 配水管付帯工(共同水栓 65ヶ所を含む)	14.5km 1 式	
2) 資機材調達 (2009 年 9 月納入済み)	<ul style="list-style-type: none"> ・井戸掘削機材: 定置式井戸掘削機 泥水ポンプ 掘削ツール(正循環式、逆循環式) コンプレッサー 10t 積み長尺トラック 6t 積みトラック 給水車(8m³) 発電機(150kVA)、 工具類 ・調査機材: 電気探査機器、孔内検層機器、揚水試験用機材、水質試験機器、パソコン(プリンタ含む) 	1 式 1 式 1 式 1 式 1 台 1 台 1 台 1 台 1 式 各 1 式	給水センター向け
	<ul style="list-style-type: none"> ・配水管維持管理用機材: バックホー(0.04m³) 2t 積み軽トラック 転圧機 泥水ポンプ 工具類 	1 台 1 台 1 台 1 台 1 式	ボドカナル向け
3) ソフトコンポーネント	<ul style="list-style-type: none"> ・運営・維持管理能力の向上支援 ・電気探査技術の強化支援 		ボドカナル対象 給水センター対象

注) 網掛け部は先行プロジェクトにおいて実施済みの内容を示す。

全体プロジェクトは 2008 年 8 月に日本と「タ」国との間で締結された交換公文により、本格実施段階に入った。上表のうち、1)施設建設分と2)資機材調達分について、2008 年 12 月に入札を実施した。その結果、施設建設については、入札資格事前審査を通過した業者が入札を辞退したため、契約が成立しなかった。資機材調達については入札により業者契約が成立し、当該資機材は2009年9月に納入された。

入札が成立しなかった施設建設については、2009 年 7 月、再入札を実施したが、業者による入札金額が予定金額を上回っていたため不調に終わった。

その後、2009 年 10 月、「タ」国の第一首相はプロジェクトサイトを視察し、本件の早期開始について我が国に要請した。2010 年 2 月、3 回目の入札を実施する方針で検討した結果、前 2 回と同様な施設内容で入札を実施しても落札者を確保できる可能性が少ないこと、また落札者が確保できた場合においても、E/N 期間内の工事完了が不可能な状況となっていたため、実現可能な方策として、先に調達した井戸掘削機材を有効利用し、モスクワ町の取水場に建設する井戸 3 本のみを建設を対象(井戸付帯設備;ポンプ設備と同制御装置、塩素滅菌室、給水施設;高架タンク、配管等は含めない)とした工事範囲とすることとした。この工事は日本の井戸専門業者が実施し、その過程で OJT により井戸掘削技術を給水センター側に移転する。さらに、井戸開発に不可欠な物理探査技術の修得と向上のソフトコンポーネント(コンサルタント業務)を実施することにより、給水センターが独自に地下水開発プロジェクトを実施する体制を整備することができる。

2010 年 5 月に 3 回目入札を実施した結果、入札が成立し業者契約が調印された。業者は 2010 年 8 月に現地に乗り込み、2011 年 3 月完工を目指して井戸建設工事を実施している。

この結果、実施未確定の業務内容を対象として、その内容の妥当性、事業費の見直し等を目的として本事業化調査を実施することとなった。

なお、全体プロジェクトに対するプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)を表 3.1.3 に示す。

表 3.1.3 プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

プロジェクト要約	指 標	指標データ入手手段	外部条件
<p>【上位目標】 対象地域に居住する住民の衛生環境が改善される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 対象町における水因性疾病罹患率 対象町における乳児死亡率 	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施後のモニタリング 州保健所等の資料 	<ul style="list-style-type: none"> 飲料水に起因しない疫病が対象地域において発生・拡散しない 国際紛争、内戦等が発生しない
<p>【プロジェクト目標】 対象地域において安全で安定的な給水を受ける人口が増加する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 対象地域における給水人口の増加率 供給水の品質基準達成率 地下水位の変動 	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施後のモニタリング(運転記録、会計報告) 地下水位、水質検査記録 	<ul style="list-style-type: none"> 政策の転換・都市機能の移転等が行われない 自然要因による大規模な地下水位の変動が生じない
<p>【事業の成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象町及びび村における給水施設が改善される。 地下水開発事業に関する運営・管理能力が向上する。 給水施設の運営・維持管理能力が向上する。 	<ul style="list-style-type: none"> 水汲み労働時間の短縮率 実施機関による井戸・給水施設の整備 事業の実施状況(実施件数、改修結果) ハマドニ地区ボドカナルの収支状況 	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施後のモニタリング 施設の運転実施記録 実施機関からの報告、ヒアリング 	<ul style="list-style-type: none"> 技術移転を受けた職員の異動や転職が少くない 大幅な価格変動・インフレ・デフレが発生しない
<p>【活動】 ＜日本側＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 井戸、給水施設的设计・施工 機材の調達と技術移転 ソフトコンポーネントの実施 <p>＜「タ」国側＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 土地収容 施設の運営・維持管理 水使用に関する啓蒙普及活動 	<p>【投入】 ＜日本側＞</p> <ul style="list-style-type: none"> モスクワ町と2村落の給水施設建設 井戸掘削機材の調達とOJT及び配水管の維持補修用機材調達(完了) 地下水開発にかかる調査技術指導(実施中) 給水施設の運営・維持管理に関する技術指導 	<p>＜「タ」国側＞</p> <ul style="list-style-type: none"> 建設用地の確保(完了) 送電線の架設(完了) 井戸建設に係る人材確保、資機材の調達 給水施設の運営・維持管理にかかる人材の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 2013年以降、ハマドニ地区の電気供給が通年で安定して実施される。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

本事業化調査における現地調査の結果、対象サイトの社会、自然環境は基本設計時点と大差ないことが確認されたため、基本設計時点の協力内容は現在でも妥当であり、既に完了又は実施中の事業内容は除き、変更する必要はない。したがって、設計方針については、概ね基本設計を踏襲することとする。

ただし、事業化調査の実施に際して、特に配慮すべき事項を以下に記述する。

1) ハマドニ地区の地域性への配慮

ハマドニ地区の南側にはピアンジ川が東西に流れ、アフガニスタンとの国境河川となっている。河川付近は軍により厳重に警備されている。ハマドニ地区への侵入道路の入口には軍の検問があり、外部の者は身分証明書を提示することが義務付けられ、不審者の侵入に警戒している。そのため、ハマドニ地区では、治安が比較的安定しているため、工事に直接影響するような政情不安は想定されない状況にあるが、非常時の対応については連絡網や避難時の対応策等を確立することが肝要である。

2) 建設事情/現地業者の活用に関する配慮

「タ」国においては、民間の建設業者や建設コンサルタントが増えてきているが、未だにソ連時代の設計基準に準拠するのが一般的であり、したがって施工方法もソ連時代の慣例に倣っている。また、工期を守る意識が低い点には十分留意する必要がある。

現地の建設業者が所有する建設機械は老朽化したものが多く、重機械を擁する工事の実施能力は不十分である。

設計対象である給水施設のうち、高架水槽、上屋及び電気設備等の設計は現地基準に準拠しており、実績のある現地業者を活用することができる。塩ビ管の配管工事は大型機械を要しない比較的簡便な工事であるため、本邦業者の監理の下で現地業者を活用することが可能である。なお、ハマドニ地区は治安警戒地域であるため、建設に従事する労務者の基礎賃金単価が一般地域より高くなる。そのため、ハマドニ地区の特殊性に配慮した労務単価を採用する。

3) 給水センターの技術力向上策の実施

給水センターは2007年以降、政府の予算措置に基づき組織編制に着手し、2010年8月現在15名体制になっている。給水センターは、本プロジェクトで調達し、2009年9月に納入された井戸掘削機材を使用してハマドニ地区において地下水開発事業を実施していくことになっており、今後も、日本側の工事進捗に合わせて技術系職員を補充し、最終的に34名体制にする計画である。井戸掘削機材の使用方法については、本邦業者により2010年8月から2011年3月まで実施されている井戸掘削工事に伴い、OJTにより給水センターの掘削チームに指導する。また、地下水開発を効率的に実施するため、ソフトコンポーネントにより、電気探査技術の強化支援を実施している。さらに、日本側が実施する工事に参加させ、施設の運転・維持管理を十分理解させるよう配慮する。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 基本計画の概要

(1) 協力内容

本事業化調査におけるプロジェクトの協力内容は、「3-1-2 プロジェクトの概要」で記述したとおり、基本設計時の内容のうち、先行プロジェクトによって既に完了したものと実施中のものを除き、表 3.2.1 に示す内容を対象とする。

表 3.2.1 プロジェクトの協力内容

分類	サイト	協力内容	数量	備考
施設建設	モスクワ町	水中ポンプ設置(操作盤含む) 井戸管理室建設 高架タンク(新設) 同上 (改修) 消毒設備設置(サラン粉用) 受配電設備、電気設備新設 既存配電設備改修	3式 1棟 2基 1基 1式 1式 1式	ボドカナル取水場内
		配水管敷設(φ50~250mm) 配水管付帯工(共同水栓57ヶ所、給水管1335ヶ所、4.7km、給水栓用蛇口の調達1575個を含む)	32.2km 1式	民地内の各戸給水栓への接続及び給水栓用蛇口の設置は「タ」国側の負担事項
	メハナタバッド・ジヤモアット2村落 (グロボッド村、ナヴァバッド村)	水中ポンプ設置(操作盤含む) 井戸管理室建設 高架タンク(新設) 消毒設備設置(サラン粉用) 受配電設備、電気設備設置	1式 1棟 1基 1式 1式	ケンジャ・アブドル取水場内施設
		配水管敷設(φ100~250mm) 配水管付帯工(共同水栓65ヶ所を含む)	14.5km 1式	
ソフトコンポーネント		・運営・維持管理能力の向上支援		ボドカナル対象

(2) 施設設計の概要

1) モスクワ町の給水施設

ア) 取水場の施設

モスクワ町の既存施設は、概ね旧ソ連時代(1964年～77年)に建設され、既に30～45年が経過し、その後の拡張や更新が行われていないため老朽化が進んでいる。水源である深井戸は4ヶ所あるが、そのうち1964年に建設された3本の井戸が水中ポンプの故障や修理を繰り返しながら、現在も稼働している。これら井戸は建設後45年以上経過し、耐用年数を越えているため、新規井戸に更新することが計画され、2010年8月から2011年3月の工期で建設中である。高架タンク(高さ20m-1基)は漏水のため使用できない。そのため、井戸ポンプから配水管へ直送方式となっており、非効率な給水を余儀なくされている。消毒はサラシ粉(次亜塩素酸カルシウム)を水に溶き、井戸に流し込む方式であり、適切な注入量管理ができないばかりでなく、井戸ケーシングの腐食の原因となっている。既存の変電設備のトランスからはボドカナルの取水場施設以外に、隣接する他の変電所や公共施設へも給電しているため、この影響により、井戸ポンプに電圧変動が生じ、故障の原因となっている。これらの状況を改善するため、ボドカナル敷地内の施設は以下の改善策を講ずることが必要とされる。

- ① 井戸設備: 先行プロジェクトによって建設中の3本の井戸を生産井とし、水中ポンプを設置し、高架タンクへ送水する。なお、旧井戸は非常用として、そのまま維持する。
- ② 高架タンク設備: 既存高架タンクの鋼製架台部は堅牢であり、階段やその他の若干の改修により使用できると判断された。ただし、タンクは更新する。安定給水を維持するために、新規に2基の高架タンクを新設する。
- ③ 管理室: 3台の井戸ポンプを1ヶ所で操作する方式とする。上屋1棟を建設し、配電盤、操作盤を設置する。
- ④ 消毒設備: 安定的に入手できるサラシ粉を使用し、送水量に応じた定量注入が出来る設備とする。上屋1棟を建設する。
- ⑤ 受変電設備: 給水設備専用のトランス及び配線を新設する。既存設備はそのまま残す。
- ⑥ 送・配水管設備: 井戸から高架タンク、敷地外の配水管までの配管と付帯設備を敷設する。
- ⑦ 場内照明等: 夜間の施設管理作業のため、照明設備を整備する。

イ) 配水施設

モスクワ町の配水管網は、1965年～1977年の約10年間に敷設され、老朽化が進んでいる。既存配管の延長は約37km、その内68%が石綿セメント管であり、残りが鋼管である。管径別では、最小のφ100mmが81%を占めている。

表 3.2.2 既存配水管網の延長 (単位 m)

管種 \ 管径	100mm	150mm	200mm	300mm	計	%
鋼管	8,690	0	2,370	1,010	12,070	32
石綿セメント管	21,340	3,840	0	0	25,180	68
計	30,030	3,840	2,370	1,010	37,250	100
%	81	10	6	3	100	

なお、既存配水管には、制水弁が42ヶ所、消火栓が27ヶ所あるが、ほとんど稼働していない状況にあり、空気弁、排水弁も設置されていない。また、現地では既に本管からの漏水が10ヶ所程度確認されているが、ボドカナルが修理機材を保有しないため放置されている。

既存配水管網には、現在1469戸の各戸給水栓と2階建以上の集合住宅用に32ヶ所の共同水栓が接続され、約13,000人が契約人口と算定されているが、配水管の不良や水圧不足により、実際の給水人口は約10,800人と推定されている。また、町の北側や南側には新興住宅地が形成されてきており、現在516戸(約3,000人)が居住しているが、配水管は敷設されていない。したがって、モスクワ町全体で給水を受けていない人口は約10,000人と推定される。

基本設計調査において配水管に接続された給水栓からの給水状況を調査した。このデータを給水状況の良否で4グループに分け、良好12%、普通62%、不良6%、通水無し20%の結果が得られた。この調査に基づく、既存給水地域の給水状況を図3.2.1に示す。通水無し地区は町の南西部地区と北東部地区に集中しているが、その他の地区でも散見される。なお、図の中で配水管がない地区においても給水されている世帯があるのは、工場や私有井戸から給水を受けたり、ボドカナルの配水管に隣接した地区では盗水が行われていることによる。未給水地区の住民の多くは不衛生な浅井戸や灌漑用水路の利用を余儀なくされ、水因性疾患の発生が懸念されている。

以上から町全体の給水状況を効率的に改善するため、本プロジェクトにおいて現状で給水が良好、普通とされる地区では、現状のまま配水管を使用し、給水状況の悪い(不良、通水無し)南西部地区と北東部地区を中心に既存配管を更新することとする。ただし、これらの地区以外でも、既存配管の漏水や破損等によって、通水ができない区間に対しては、一部配管を入れ替える。また、既存給水地域では概ね住宅が飽和状態に近く、将来的には、北部と南部の振興住宅地区に更なる人口増加が予想されるため、この地区への配水管の新規敷設を行う。なお、配水管理を効率的におこなうため、配水区域を4ブロックに分ける。そのため、ボドカナル敷地内の水源から主配水管を新設し、各ブロックの既存配水管への接続点に流量計と流量調整弁を設置し、ブロック毎の配水管理ができるよう配慮する。

モスクワ町では集合住宅以外は、既に各戸給水方式となっており、今後配水管が敷設される振興住宅地区においても各戸給水方式の要望が高い。そのため、本プロジェクトにおいても各戸給水方式を原則として採用する。

本プロジェクトにおける配水管の更新及び拡張に伴う民地内の各戸給水栓の引き込み接続は、既存給水区域で約500戸、振興住宅地で約840戸と想定されるが、これは「タ」国側の責任で実施する。ただし、共同水栓がない集合住宅、病院、学校箇所57ヶ所に対しては共同水栓を日本側が設置する。既存給水地区において、配水管を更新しない区域においても、蛇口のない既存給水栓1100ヶ所には、「タ」国の責任において蛇口を取り付ける必要がある。この場合、上述の既存給水区域の各戸給水栓引き込み接続を要する500ヶ所を含め、1575個のバルブ(本体のみ)は日本側が供与する。



凡例

- 良好
- 普通
- 不良
- 通水無し
- 配管無し
- 既存井戸
- 既存配水管

図32.1 モスクワ町の配水状況図

2) メハナタバッド・ジャモアットの 2 村落(ナヴァバッド、グロボッド)の給水施設

メハナタバッド・ジャモアットの給水施設は、現在、ジャモアット内の 6 村落に給水する施設であり、メハナタバッド村の南約 500m に位置する井戸施設からこれらの村へ送水している。しかし、送水管は老朽化により漏水が多く、水量、水圧が不足するため、これらの村まで十分に水が届かない状況にある。本プロジェクトの対象村落であるナヴァバッド村では 1968 年に約 1,600m の配管(φ150mm、100mm 鋼管)と 80 ヶ所の各戸給水栓が設置され、グロボッド村でも 1973 年に約 1,200m の配管と 70 ヶ所の各戸給水栓が設置されたが、両村落はメハナタバッド井戸から約 6km 離れており、当初から水量、水圧とも低かった。そのため、住民は配水管から直に水を取ろうとし、給水栓の周りを掘り返し、給水管を取り外してしまっただが、水は来なかった。住民は日に 1、2 回程、2～3km 離れた不衛生な灌漑用水路まで水汲みを余儀なくされており、衛生的で安定的な水供給の実現を強く望んでいる。

ナヴァバッド村の東約 1km に位置するケンジャ・アブドル地区には、ソ連時代の 1985 年に建設され、今日まで使用されていない深井戸 1 本がある。基本設計調査において実施した井戸カメラによる井戸内調査や揚水試験、水質試験の結果、本井戸は水量、水質共に良好であることが判明したため、この井戸を利用して、2 村に対する専用給水施設を建設することとした。これにより、メハナタバッド地区の既存給水施設の対象から両村落を外すことができ、メハナタバッド地区の既存施設の給水負荷が軽減され、残り 4 村に対する給水量の増加が期待できる。

2 村落における給水方式は、村落部において一般的である共同水栓方式とする。

3-2-2-2 施設建設計画

以上の計画内容に基づき、給水施設の計画を以下の通り策定する。

(1) 計画の基本条件

1) 計画目標年次

基本設計において、本プロジェクトでは無償資金による緊急的な援助内容を趣旨としているため、目標年次を 2010 年とした。本事業化調査では、基本設計から 3 年経過しているため、目標年次を 2013 年に変更する。

2) 給水量の算定

ア) 計画給水人口

基本設計において、モスクワ町の人口増加率は 2004 年～2007 年(地区役場調べ)の人口推移により求めた。ジャモアットの各村については、2001 年～2005 年の人口データを収集した(基本設計調査報告書、表 2.2.1 参照)。その結果、人口は平地部の村ベースではわずかに減少しているものや 5% を越えるものもあるが、ハマドニ地区の村落は概ね類似した社会状況にあるため、全体の平均値を求めた。この結果を基に、調査対象サイトの年人口増加率をモスクワ町 2.5%、メハナタバッド・ジャモアットの 2 村落(グロボッド、ナヴァバッド)を 2.0%とした。

本事業化調査において、モスクワ町と 2 村落の人口を確認した結果、モスクワ町の人口は 表

3.2.3 の通り、基本設計(2007年)時点から2010年までの3年間で、モスクワ町では1.1%、2村落では2.7%の微増に留まっていることが確認された。モスクワ町において人口増加率が計画値を下回ったのは、当地区から地元企業の一部が撤退したことにより、職を失った労働者が域外への流出したことによる社会減が自然増を相殺した結果である。したがって、これは一時的な減少であり、今後はまた自然増による人口増加が予想されるが、その増加率は年2.2%程度に止まると想定する。

一方、村落部の人口は、社会変化の要素がないため、過去3年間の人口増加と同程度の人口が増加すると想定し、年率1.1%の増加率と推定する。これにより、目標年次2013年の計画人口は基本設計の計画人口とほぼ同値となるため、事業化調査における施設の規模と内容を変更する必要は無いと結論付けられる。

表 3.2.3 対象地区の計画人口

対象地区	基本設計時 2007年データ	事業化調査時 2010年データ	07-10年の 人口増加率	10-13年の計 画人口増加率	目標年次2013年 の計画人口
モスクワ町	20,640人	20,874人	1.1%	2.2%/年	22,230
メハナタバッド・ジャモアットの2村落	6,260人	6,430人	2.7%	1.1%/年	6,640
合計	26,900人	27,304人	1.5%	-	28,870

イ) 給水率

計画給水率は基本設計値を踏襲し、100%とする。

ウ) 給水原単位

給水原単位(1人1日平均給水量)は、「タ」国住宅都市サービス公社の基準から以下の2タイプとする。

モスクワ町 : 150 L/人/日 (各戸給水方式)

メハナタバッド : 55 L/人/日 (共同水栓による給水方式)

エ) 計画1日平均使用水量/計画1日最大給水量

計画1日平均使用水量は上記の将来人口に給水原単位を乗じて求める。また、計画1日平均給水量は計画1日平均使用水量を以下の有効率で除して求める。同様に、計画1日最大給水量は計画1日平均使用水量を負荷率で除して求める

- ・ 有効率:70%(主に施設からの漏水率を30%と仮定する)
- ・ 負荷率:80%(主に乾期と雨期の季節変動を考慮)

上述の各項に基づいて求めた対象町の計画水需要は表 3.2.4 の通りである。

表 3.2.4 計画水需要

対象地区	計画給水人口 (2013 年)	計画 1 日平均使 用水量(m ³ /日)	計画1日平均給 水量(m ³ /日)	1 日最大給水量 (m ³ /日)
モスクワ町	22,230	3,335	4,764	5,955
メハナタバッド・ジャ モアットの 2 村落	6,640	370	528	660
合計	28,870	3,705	5,292	6,615

オ) 時間最大配水量

配水管の設計に使用する時間最大配水量は以下の式により求める。

$$Q_h = K \times Q_d / H_r$$

ここに、

Q_h : 時間最大配水量(m³/時)

Q_d : 1 日最大給水量(m³)

K : 時間係数(時間最大配水量の時間平均配水量に対する比)

H_r : 施設の運転時間

施設の運転時間はモスクワ町 24 時間、村落部 8 時間とする。また、時間係数はモスクワ町 1.5、村落では共同水栓による給水であり時間係数は 1.0 とする。

(2) 給水施設の設計

1) 配水施設の設計

ア) 配水管口径

配水管の最小管径は、「タ」国の設計基準 SNI P8.46 に従い、モスクワ町では 100mm、村落では 75mm を基本とする。ただし、各戸給水専用の配水管は 50mm、また配水管から分岐して公道下を横断する各戸給水用給水管は 20mm とする。

イ) 管理設深さ(土被り)

配水管の土被りは、車道下で 1.0m、歩道では 0.8m とする。ただし、車道下でも給水栓の引き込み管の場合は 0.8m とする。なお、各戸給水用給水管工事の責任分界としては、公道下は日本側、民地内は「タ」国側の責任とする。

ウ) 配水管の水力計算

配水管の水力計算は Hazen-Williams 公式による。公式は以下の通り。

$$H = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$$

ここに、 H : 摩擦損失水頭(m)

C : 流速係数(C=110)

D :配管の内径(m)
Q :流量(m³/秒)
L :管延長(m)

なお、SNiPより給水栓位置の最低水圧は0.1Mpとする。また、流量は時間最大配水量を採用する。配水管網の計算には汎用ソフト「EPANET 2.0」を使用した。計算結果をモスクワ町については図 3.2.2 に、ナヴァバッド、グロボッドの 2 村については図 3.2.3 に示す。

エ) 高架タンク容量

タンク容量は送水量と配水量の水量調整機能を持たせ、計画 1 日最大給水量の 1 時間分とする。

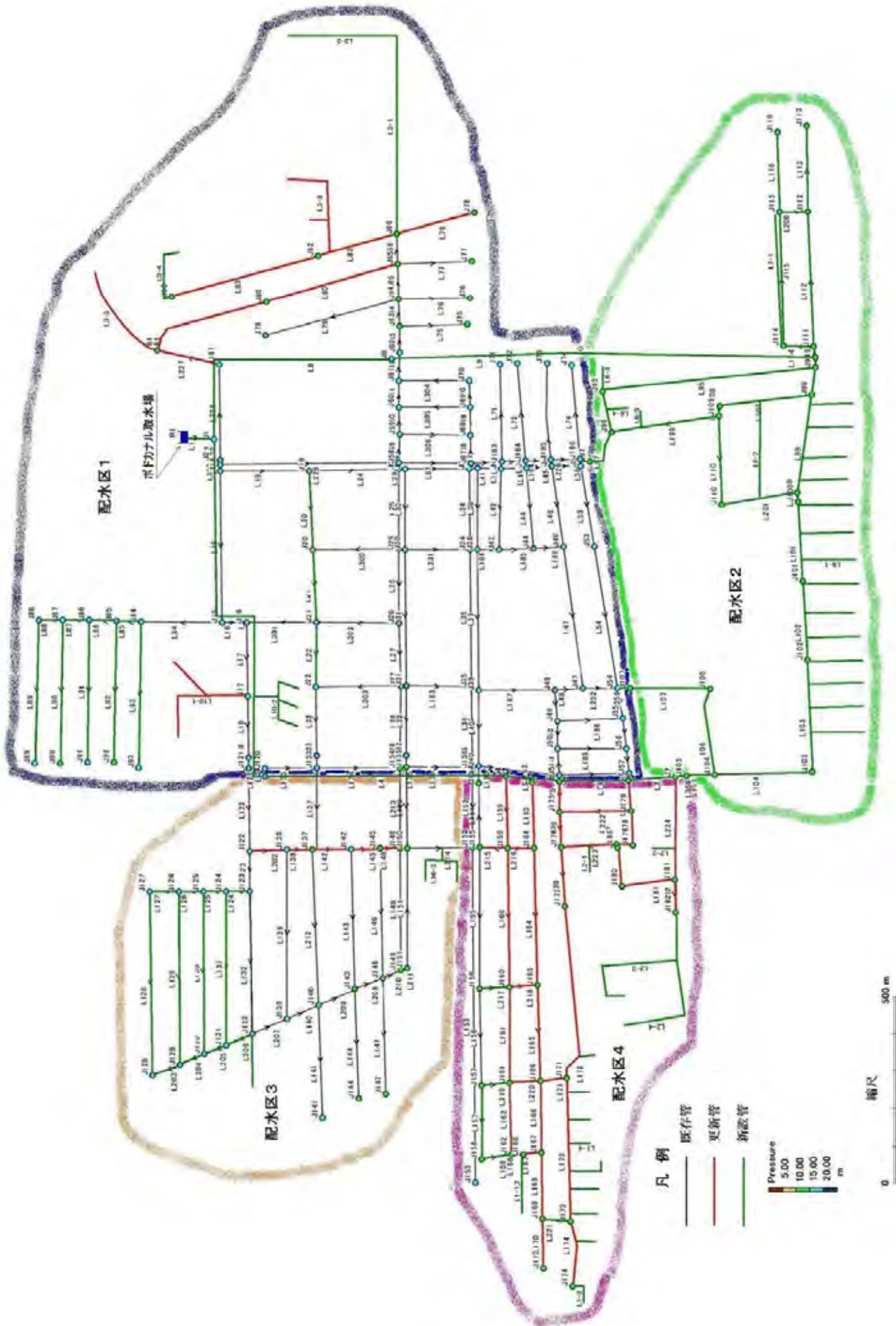


図3.2.2 モスクワ町の配管網結果

凡例

- 既存管
- 新設管
- ⊙ 共同水栓

共同水栓	個数
ナヴァアハッド村	21
グロボッド村	44

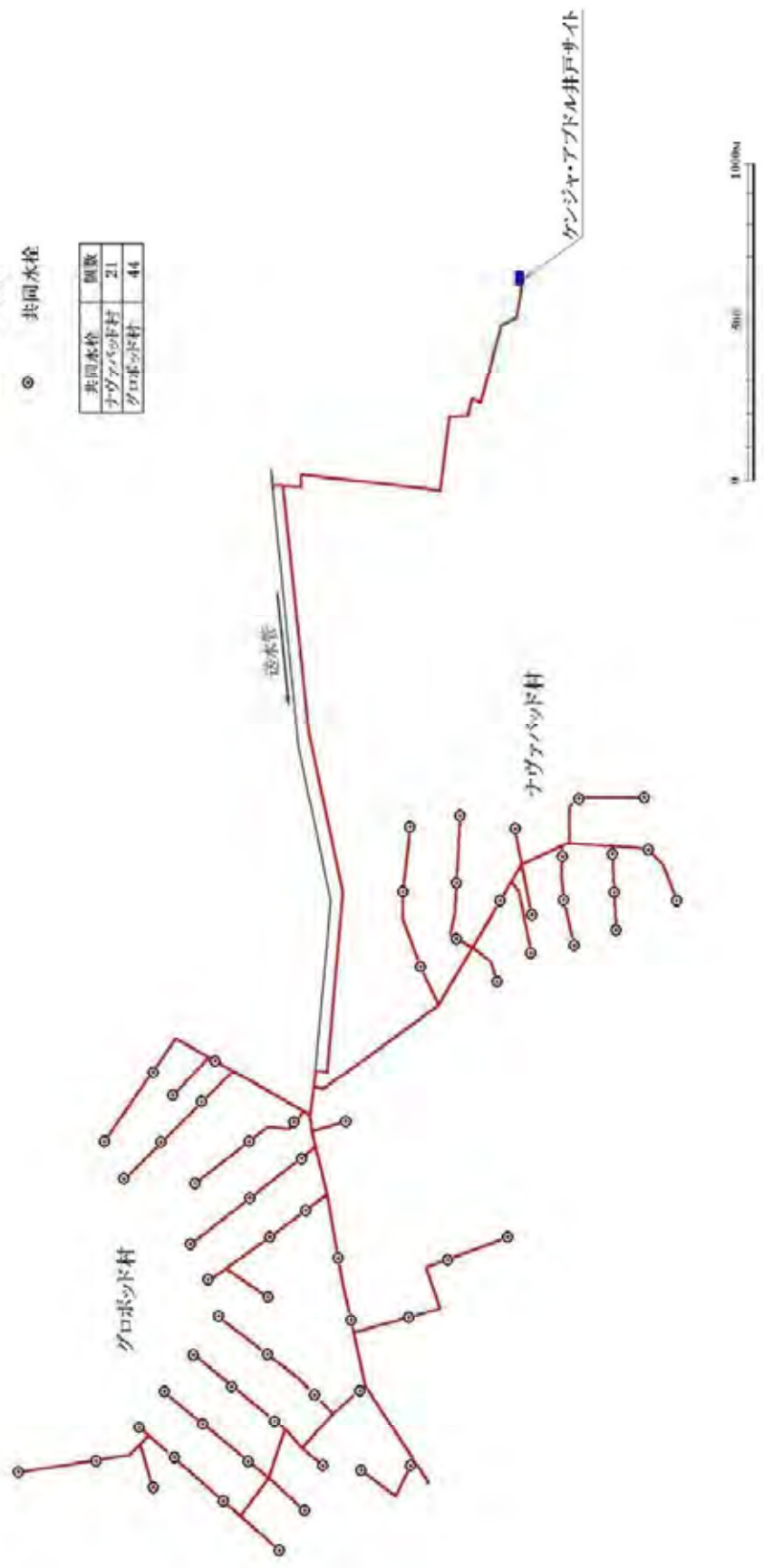


図3.2.3 ナヴァアハッド村、グロボッド村の配水管網結果

(3) 設計施設の内容

1) モスクワ町の設計施設

ア) 上下水道公社井戸サイト

- ・計画時間最大配水量 104L/秒
- ・井戸水中ポンプ 35L/秒×H49m×30kW-3 台
圧力計、空気弁、逆止弁、流量調整弁、流量計
モーター保護装置付き、高架タンク水位による ON-OFF 運転
- ・高架タンク 85m³×H20m- 3 基(既存タンク改修:1 基、新規建設:2 基)
- ・管理室 広さ 6m×4m- 1 棟、配電盤-1 台、ポンプ操作盤-3 台
- ・塩素注入室 広さ 6m×6m- 1 棟、塩素剤:次亜塩素酸カルシウム(サラシ粉)
塩素剤溶解タンク 1.0m³、攪拌機 0.2kW 付き-1 台
塩素溶液貯留タンク 1.0m³-1 台
塩素溶液注入ポンプ(36L/時)-2 台、操作盤
- ・送水管 井戸～高架タンク φ150mm、φ200mm、φ250mm
- ・配水管 高架タンク～配水管接続 φ250mm、流量計、既存管接続弁
- ・排水管 排水管 φ150mm、排水弁
- ・新規配電施設 トランス 250kVA、10,000V/480V -1 台 (場内動力配線含む)
- ・既存配電施設 架線の一部移設、屋外照明 0.4kW-8 箇所設置
- ・管理用道路 幅員 3.0m、砂利舗装
- ・フェンス設置 1式 (「タ」国側負担工事)

イ) 配水管網

表 3.2.5 モスクワ町の配水管網工事数量

管口径	配管延長 m	給水管 m	制水弁 ヶ所	空気弁 ヶ所	流量計 ヶ所	排泥弁 ヶ所	消火栓 ヶ所	水路横断 ヶ所
φ250	1,750	—	4	3	1	—	3	—
φ200	1,880	—	4	3	1	1	1	—
φ150	990	—	6	1	2	1	1	4
φ125	370	—	—	—	—	—	—	—
φ100	13,120	—	50	15	1	—	14	1
φ75	—	—	—	—	—	—	—	—
φ50	14,080	—	15	2	—	3	—	1
φ20	—	5,950	—	—	—	—	—	—
計	32,190	5,950	79	24	5	5	19	6
		(1,335 ヶ所)						
共同水栓	57							

- ・給水栓の調達 1,575 個
- ・既存給水地区における給水管の各戸給水栓への接続 (「タ」国側負担工事)

2) ナヴァバッド村、グロボッド村の設計施設

ア) ケンジャ・アブドル井戸サイト

- ・計画時間最大配水量 23L/秒

- ・井戸 既存井戸(60m 深、φ 12”口径)を利用する。
SNIIP により、井戸施設の敷地用地は井戸から最低 30m を確保する。
- ・井戸水中ポンプ 23L/秒×H34m×15kW-1台
圧力計、空気弁、逆止弁、流量調整弁、流量計
モーター保護装置付き、高架タンク水位による ON-OFF 運転
- ・高架タンク 容量 85m³×H16m-1基
- ・管理室 広さ 4m×3m- 1 棟、配電盤-1 台、ポンプ操作盤-1台
- ・塩素注入室 広さ 6m×5m- 1 棟、塩素剤:次亜塩素酸カルシウム(サラシ粉)
塩素剤溶解タンク 0.5m³、攪拌機 0.2kW 付き-1 台
塩素溶液貯留タンク 0.5m³-1 台
塩素溶液注入ポンプ(6L/時)-2 台 (操作盤付き)
- ・送水管 井戸～高架タンク φ 125mm
- ・配水管 高架タンク～配水管接続 φ 150、流量計
- ・排水管 排水管 φ 125mm、排水弁
- ・配電施設 トランス 100kVA、10,000V/480V -1 台、場内動力配線、屋外照明
- ・管理用道路 幅員 3m、砂利舗装
- ・送電線 架設延長(10,000V、3 相)-750m(タジク国側負担工事 2010 年完成)
- ・門扉、フェンス設置 1 式 (「タ」国側負担工事)

イ) 配水管及び共同水栓

表 3.2.6 ナヴァバッド村、グロボット村の配水管網数量

管口径	延長 m	制水弁 ヶ所	空気弁 ヶ所	排水弁 ヶ所	水路横断 ヶ所
φ 250	1,130	1	—	2	3
φ 200	2,860	6	2	2	—
φ 150	1,560	3	2	—	1
φ 125	270	—	—	1	—
φ 100	2,910	3	2	—	—
φ 75	4,980	1	—	1	—
φ 50	830	—	—	—	—
計	14,540	14	6	6	4

共同水栓	
ナハボッド	21
グロボット	44

3-2-2-3 「タ」国側の自主事業による給水改善計画

(1) 「タ」国側自主事業の計画方針

本プロジェクトの日本側の協力工事において、日本が供与した井戸掘削機材を使用し、2010年8月からモスクワ町の3本の深井戸の建設工事が実施されている。この過程でOJTにより、井戸掘削に関する技術を給水センターの技術者に移転される。日本側の工事完成後、「タ」国側はこの井戸掘削機材を使用し、井戸建設を主業務とするハマドニ地区における村落給水改善事業を実施する計画を有している。「タ」国側の計画方針は、以下の通りである。

- ・ 既存の給水施設を有効利用するため、既存井戸診断調査の結果に基づき、停止中井戸を改修し水中ポンプ設備を更新する。
- ・ 老朽化が進んでいる井戸は、必要に応じ新規井戸に更新し、安定的な給水源とする。
- ・ 既存井戸(改修井戸を含む)だけでは給水量が不足する地区については井戸を新設する。その場合、当面はハンドポンプによる給水とするが、将来的には水中ポンプを装備する可能性に配慮した井戸構造とする。

(2) 計画案の条件

基本設計調査で提案された「タ」国側の村落給水改善事業に基づき、計画案を以下の通り見直す。

1) 計画目標年次

「タ」国側の自主事業は、日本側がハマドニ地区ボドカナルの取水場内で建設している井戸の完成予定である2011年3月以降に開始する。2011年は準備期間とし、事業開始を2012年、工事の完成までに5年間を要するとし、計画の目標年次を2016年とする。

2) 給水量の算定

各対象村落の施設規模を定める給水量の算定のための計画指標は、基本設計調査による提案に準拠する。それらを表3.2.7にまとめる。

表 3.2.7 「タ」国側の自主事業における計画指標

計画指標	単位	計画値	適用
計画目標年		2016	
人口増加率	%	2.0	各村の2001年～2005年の人口データからの想定
給水率	%	100	
1人1日平均使用水量	L/人日	55	「タ」国住宅都市サービス公社の基準から、共同水栓による給水方式を採用
計画有効率	%	70	主に施設からの漏水率を30%と仮定
計画負荷率	%	80	主に乾期と雨期の季節変動を考慮
1日当り施設稼働時間	時間	8.0	現状の運転状況を考慮

(3) 施設の整備内容

上述の計画の方針・条件等に基づき、施設整備の内容を以下の5通りの方法とする。なお、既存井戸

施設が現状で運転されているものは、これをそのまま使用し、整備の対象とはしないこととする。

表 3.2.8 「タ」国自主事業のパターン別整備内容

整備の類型	整備内容	適応条件	備考
パターン A	既存井戸改修(異物除去・洗浄等)+新規井戸ポンプの設置	既存施設の停止の原因が主にポンプの故障による場合	既存送配水管は、使用可能と仮定する。
パターン B	既存井戸廃棄+新規井戸建設+井戸ポンプの設置	既存井戸の停止の原因が井戸本体の欠陥や老朽化*)による。	井戸診断調査(BD 現地調査)の結果より。同上。
パターン C	井戸新設+ハンドポンプ設置(但し、将来の水中ポンプへの変更に配慮)	既存施設があっても水需要を満せない場合、又は既存施設がない村。	ハンドポンプは暫定措置とする。水中ポンプへの変更に配水管の敷設が前提となる。
パターン D	井戸新設+ハンドポンプ設置	山岳地域の小村落	
パターン E	ハンドポンプ設置	未使用井戸の利用の場合	

*) 井戸の老朽化については、1960 年代に建設された井戸は、既に耐用年数を越えているため将来の継続使用は困難と判断し廃棄することとした。

以上からハマドニ地区の村落の給水改善計画(案)を表 3.2.9 に示す内容とする。この結果、計画(案)は、平野部の村落において、既存井戸の改修 15 本、老朽化した井戸の代替となる新規井戸掘削 8 本、水需要の増加に伴う新設井戸 10 本、及び山岳部の小村落におけるハンドポンプ付深井戸 5 本で構成される。この計画の実施には、図 3.2.4 の通り、概ね 5 年の期間を要すると想定される。

なお、本計画(案)は、概略設計レベルの内容であるため、今後、「タ」国側の専門家による詳細な調査と設計業務により、実施設計レベルの計画内容に改定してゆくことを提言する。

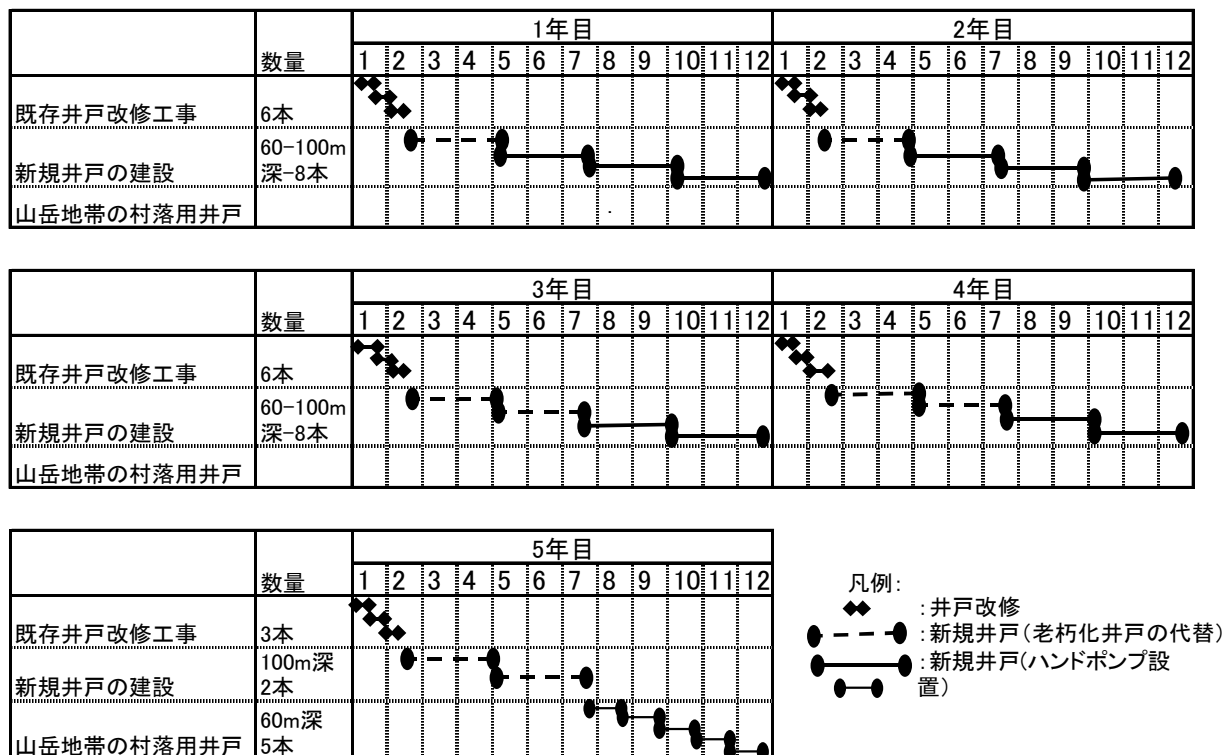


図 3.2.4 [タ]国側自主事業の工程(案)

表3.2.9 「夕」国側自主工事計画の内容(案)

ジャモアット・村落名	人口		計画給水量				井戸施設				井戸計画					工費の概算						
	現在	計画 2007年	日平均使用 m3/day	日最大 m3/day	時間最大 m3/Hr	L/s	No.	建設年	廃棄	継続 使用	*整備 パタン	改修	未使用 井戸の 利用	新規 建設	ポンプの仕様	井戸構造	井戸建設/ 改修	ポンプ設備	井戸小屋	電線/変圧 器	合計	
																						1
1 カハラモン	15650	18703																186,500	57,400	0	44,200	288,100
ダライカロット	3653	4366	240	644	81		1 1965	1		B				1	20L/s, 18kWx1	φ250mm, 100m深	86,100	27,600	-	22,100	135,800	
アリソ	1847	2207	121				2 1965	1		C				1	ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
ブーシキン	3996	4776	263	582	73		1981			E		1		1	ハンドポンプ	-	4,400	4,400	-	-	4,400	
カハラモン	961	1148	63							C				1	ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
パタゴロール	862	1030	57				1 1990			A	1			1	11L/s, 9.2kWx1	-	3,200	16,600	-	22,100	41,900	
サドバルゴ	1356	1621	89	329	41.13		11.4															
ホキプス	579	692	38																			
タキナマツ	1475	1763	97	173	22		6.0	1	1972		1											
マルゴブ	921	1101	61	109	14		3.8	1	1970		1											
2 メハナダツ	12974	15505																239,000	70,600	0	17,300	326,900
メハナダツ	6440	7696	423					1 1961	1	B				1	18L/s, 15kWx1	φ250mm, 100m深	86,100	27,600	-	17,300	131,000	
アルタクルティ	1004	1200	66	1500	188		52.1			B				1	33L/s, 26kWx2	φ300mm, 100m深	125,300	38,600	-	-	163,900	
グリスト	2275	2719	150																			
ドラスティ	3067	3665	202																			
オリンゴ	188	225	12	21	3		0.7			D				1	ハンドポンプ	φ100mm, 60m深	27,600	4,400	-	-	32,000	
3 タシテイクロ	16417	19620																275,800	113,700	110,400	88,400	588,300
ファイザバッド 1-1	4381	5236	288					1 1970		A	1			1	20L/s, 18kWx1	-	3,200	27,600	27,600	-	22,100	80,500
ファイザバッド 1-2	2860	3418	188	932	117			2 1968	1	A	1			1	20L/s, 18kWx1	-	48,600	4,400	-	-	53,000	
ダシテイクロ	704	841	46							C				1	ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
バフタバッド	5101	6096	335	598	75		20.8	1	1960		B			1	20L/s, 18kWx1	φ250mm, 100m深	86,100	27,600	27,600	22,100	163,400	
ファイザバッド 2	3371	4029	222	396	50		13.8	1	1973		B			1	14L/s, 12kWx1	φ250mm, 100m深	86,100	22,100	27,600	22,100	157,900	
タダブ	11688	13968															189,700	80,600	0	66,300	336,600	
4 カリエン	4965	5934	326	582	72.75		20.2	1 1968	1	C				1	ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
サファアロブガドイ 1	894	1068	59					2 1970	1	A	1				20L/s, 18kWx1	-	3,200	27,600	-	22,100	52,900	
サファアロブガドイ 2	862	1030	57	207	26		7.2	2 1965	1	A	1			1	7L/s, 6.5kWx1	-	3,200	16,600	-	22,100	41,900	
コダラ 2	2595	3101	171	584	73		20.3	2 1966	1	C				1	ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
コダラ 1	2372	2835	156							B				1	20L/s, 18kWx1	φ250mm, 100m深	86,100	27,600	-	22,100	135,800	
アンジェルコン	8716	10416															141,100	65,200	55,200	66,300	327,800	
サファエドブ	4141	4949	272	485	61		16.8	1 1963	1	B				1	17L/s, 13kWx1	φ250mm, 100m深	86,100	27,600	27,600	22,100	163,400	
5 トカルテイエフ	1005	1201	66	218	27		7.6	1 1973	1	A	1			1	8L/s, 6.5kWx1	-	3,200	16,600	-	22,100	41,900	
メナムトガイ	846	1011	56							C				1	ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
サイヨット	2134	2550	140	250	31		8.7	1 1973	1	A	1			1	8L/s, 7.4kWx1	-	3,200	16,600	27,600	22,100	69,500	
ソベタガバッド	590	705	39	70	9		2.4	1 1980	1													

ジャモアット・村落名	人口		計画給水量				既存井戸への対処方法				井戸施設				工事費の概算				(ノモニ) 合計		
	現在	計画	日平均使用	日最大	時間最大	No.	建設年	廃棄	継続使用	*整備	改修	未使用	新規	ポンプの仕様	井戸構造	井戸建設/改修	ポンプ設備	井戸小屋		電線/変圧器	
	2007年	2016年	m3/day	m3/day	m3/Hr	L/s				ター	タ	タ	建設								
6 バンジョブ	8,603	10,281																			
サイロブ1	3,021	3,610	199	355	44	12.3	1	1960	1	B	1	1	1	13L/s, 10kWx1	φ250mm, 100m深	141,100	62,400	0	66,300	269,800	
サイロブ2							1	1970	1	A							86,100	22,100	-	22,100	130,300
サイロブ3	3,022	3,612	199	355	44	12.3	2	1970	2	A	1	1	1	13L/s, 10kWx1	-	3,200	22,100	-	22,100	47,400	
サイロブ4							1	1964	1												
サイロブ5							2	1964	1												
サイロブ6							1	1981	1												
チヨルボク	915	1,094	60	107	13	3.7	1		1	C				ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
サブアロボソド	1,344	1,606	88	157	20	5.5	1	1981	1	A	1			6L/s, 4.5kWx1		3,200	13,800	-	22,100	39,100	
バンジョブ	301	360	20	35	4	1.2	1	2006	1												
7 チュベツク	14,989	17,913																			
ヤンギユイル	1039	1242	68	120	15	4.2	1	1968	1												
チュベツク	2544	3040	167	298	37	10.3	1		1	C				ハンドポンプ	φ250mm, 60m深	54,100	4,400	-	-	58,500	
オクマソリボロ	1071	1280	70	125	16	4.3	2	1972	1	A	1			5L/s, 3.6kWx1	-	3,200	13,800	-	-	17,000	
オクマソリボロン1							1	1974	1	A	1			8L/s, 7.5kWx1	-	3,200	16,600	-	22,100	41,900	
オクマソリボロン2							1	1976	1	A	1										
オクマソリボロン3	1653	1975	109	440	55	15.3	1	1977	1	A	1			8L/s, 7.5kWx1	-	3,200	16,600	27,600	22,100	69,500	
オクマソリボロン4							1	1978	1												
オクマソリボロン5	2084	2491	137																		
チャハエフ	2283	2728	150	268	34	9.3	1	1973	1	A	1			10L/s, 9.2kWx1	-	3,200	16,600	-	22,100	41,900	
トツガル	870	1040	57	102	13	3.5	1	1975	1												
トツダボロン	1080	1291	71	126	16	4.4	1	1976	1	C				ハンドポンプ	φ200mm, 60m深	48,600	4,400	-	-	53,000	
ハヨテイナブ	1955	2336	129	230	29	8.0	2	1965	1	A	1			8L/s, 7.5kWx1	-	3,200	16,600	-	22,100	41,900	
チヨイロブカマル	410	490	27	49	6	1.7	1	1978	1	A	1			2L/s, 1.8kWx1	-	3,200	6,900	27,600	22,100	59,800	
ブサボナ	545	651	36	65	8	2.3	2	1968	1												
サルユカ	338	404	22	40	5	1.4				D				ハンドポンプ	φ100mm, 60m深	27,600	4,400	-	-	32,000	
チヨルダラ	326	390	21	40	5	1.4				D				ハンドポンプ	φ100mm, 60m深	27,600	4,400	-	-	32,000	
ダガナ	30	36	2	4	1	0.1				D				ハンドポンプ	φ100mm, 60m深	27,600	4,400	-	-	32,000	
合計							51		19	13	15	23				1,403,500	563,400	220,800	459,300	2,649,000	

*) 表3.2.8の整備の種類による

(4) 概算事業費の積算

表 3.2.9 は自主事業の計画内容に従って、算定した概算事業費である。事業の対象は井戸建設、改修(異物撤去及び洗浄)、ポンプ設備、井戸管理室、変圧器とし、高架タンク、配水管は含まないこととする。「【資料】8.その他の資料・情報、8.2」に示す想定工事単価に基づいて求めた事業費(直接工事費ベース)は表 3.2.9 の右側コラムに示す通りである。各整備パターン毎の事業費は表 3.2.10 の通りである。

表 3.2.10 整備類型ごとの事業費(直接工事費ベース)

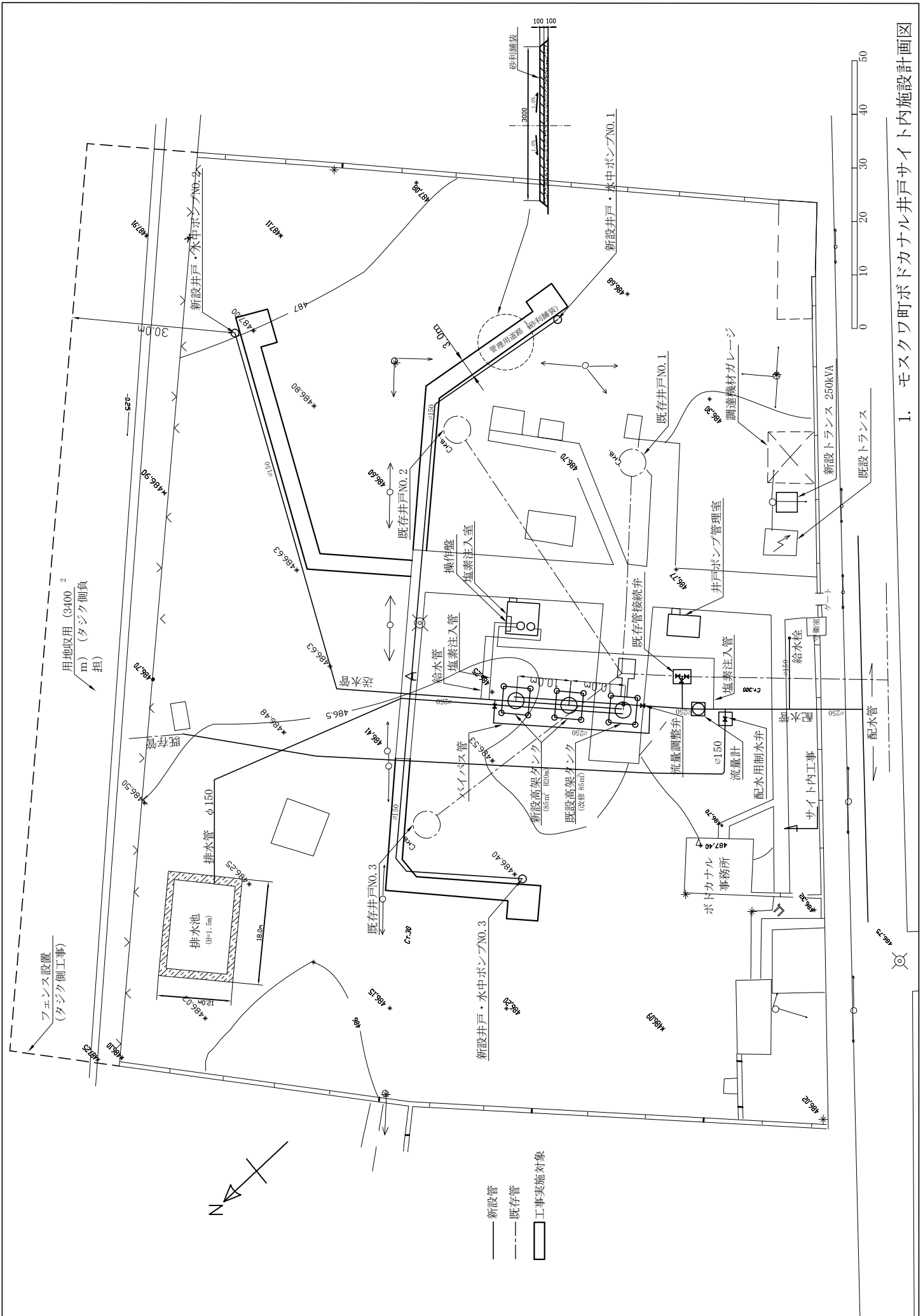
整備の種類	サイト数	事業費の合計(ソモニ)
A パターン	15	767,600
B パターン	8	1,181,500
C パターン	10	535,500
D パターン	5	160,000
E パターン	1	4,400
	38	2,649,000

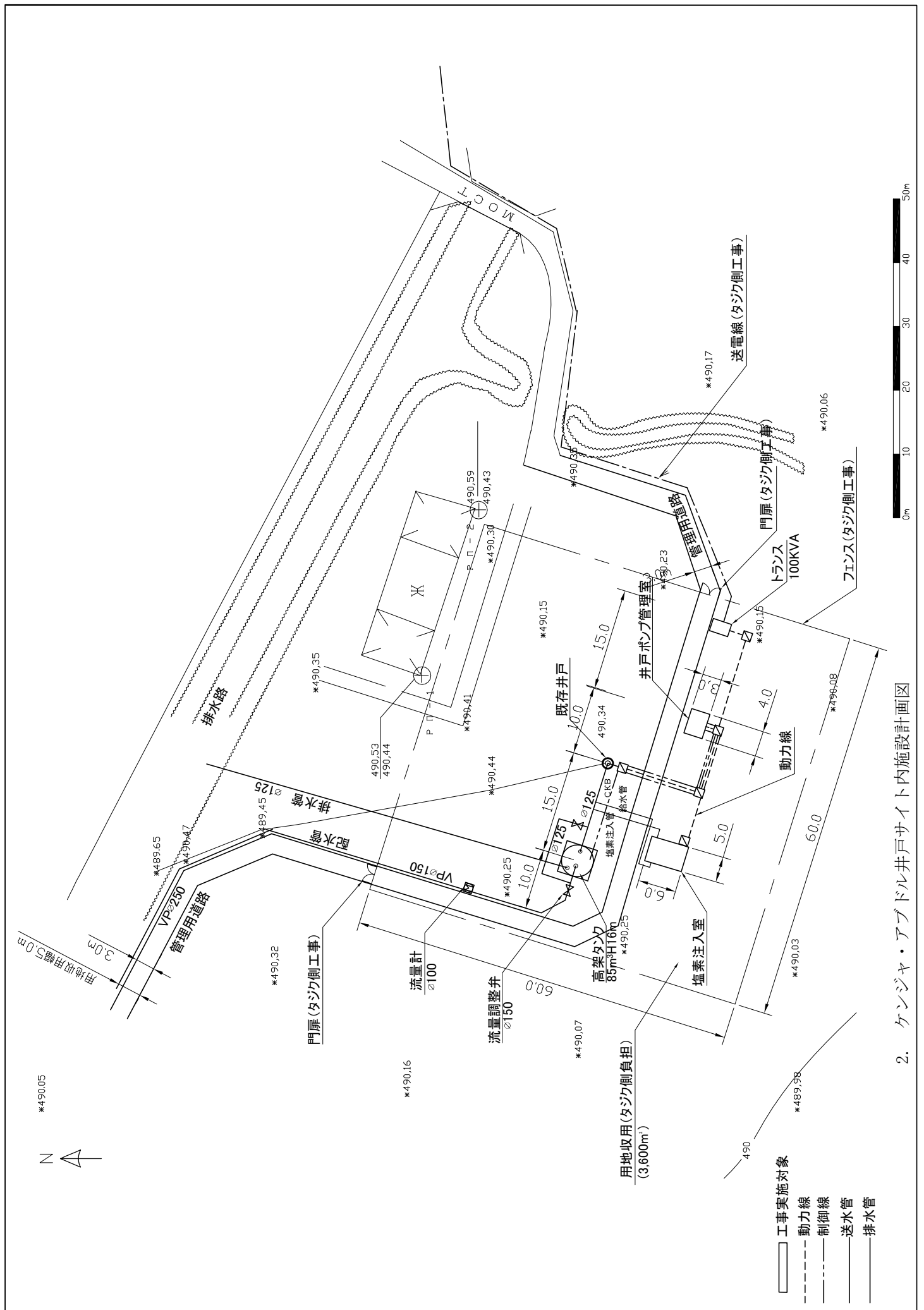
「タ」国側の自主工事によるハマドニ地区給水改善計画の全体事業費は2.65 百万ソモニとなる。これを5 年間で完成するとすれば、平均約 529,800 ソモニ/年の予算が必要となる。このうち、新規井戸が掘削される事業はB、C、D の3 パターンであり、その合計金額は1.88 百万ソモニ、平均約 376,000 ソモニ/年と試算される。従って、日本から供与される井戸機材が有効に使用されることを前提にすれば、B、C、D の3 パターンの工事費が確保されることが不可欠となる。

基本設計時点において、「タ」国実施機関及び財務省によって、2011 年から2015 年までの5 年間に毎年4 本の井戸建設に334,000 ソモニ(5 年間で20 本の井戸に1.67 百万ソモニ)を確保することが約束されている。そのため、給水センターは、今後、詳細設計を実施し、計画内容と事業費を見直し、その上で、事業実施の年次予算額を再度財務省と交渉し、確保することが必要とされる。

3-2-3 基本設計図

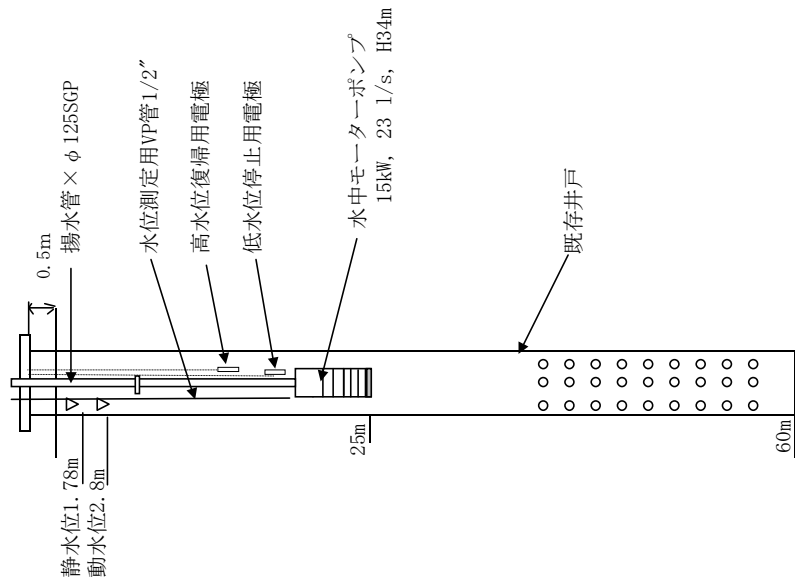
No.	図面リスト
1.	モスクワ町ボドカナル井戸サイト内施設計画図
2.	ケンジャ・アブドル井戸サイト内施設計画図
3.	井戸構造及びポンプ設置図（井戸本体は建設に着手済み）
4.	ボドカナル 高架タンク及び周辺配管図
5.	ケンジャ・アブドル 高架タンク及び周辺配管図
6.	ボドカナル 井戸ポンプ管理室及び塩素注入室一般図
7.	ボドカナル 塩素注入設備設置図
8.	ケンジャ・アブドル 井戸ポンプ管理室及び塩素注入室一般図
9.	ケンジャ・アブドル 塩素注入設備設置図
10.	ボドカナル 電気設備配線図
11.	ボドカナル 電気単線結線図
12.	ケンジャ・アブドル 電気設備配線図
13.	ケンジャ・アブドル 電気単線結線図
14.	ボドカナル 制水弁工及び既存配水管接続弁
15.	井戸サイト内 配水管流量計工
16.	モスクワ町 配水管路図
17.	メハナタバッド・ジャモアット 配水管路図
18.	配水管敷設標準断面図
19.	給水管敷設標準図
20.	共同水栓設置標準図
21.	配水管水路横断工（水管橋） 1
22.	配水管水路横断工（水管橋） 2
23.	配水管流量計工
24.	配水管制水弁工
25.	配水管空気弁工
26.	配水管排泥弁工
27.	配水管消火栓工
28.	配水管スラストブロック





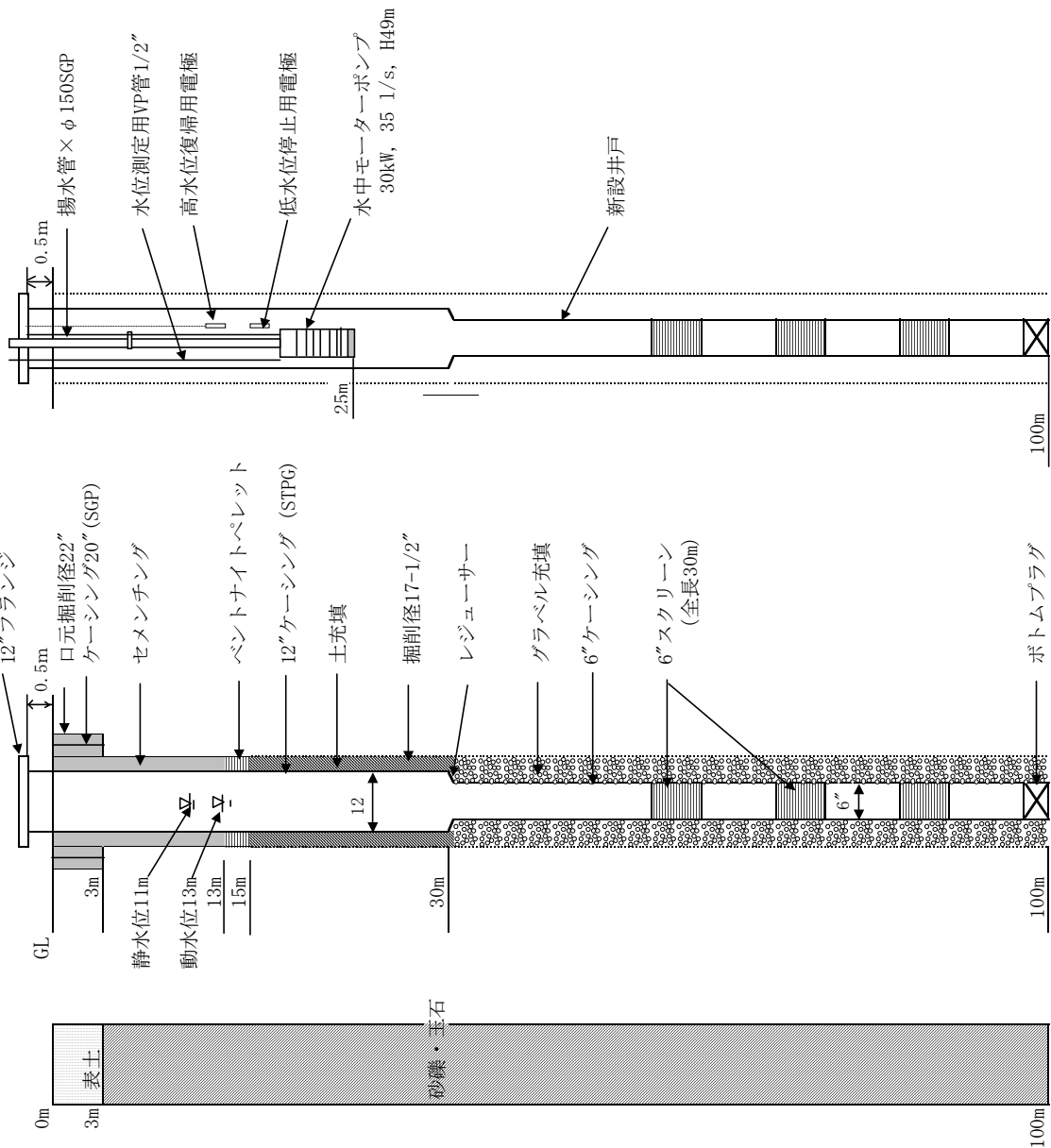
2. ケンジャ・アブドル井戸サイト内施設設計画図

メハナタ・ボッド(ケンジャ・アブドル井戸サイト内既存井戸)



ポンプ設置図

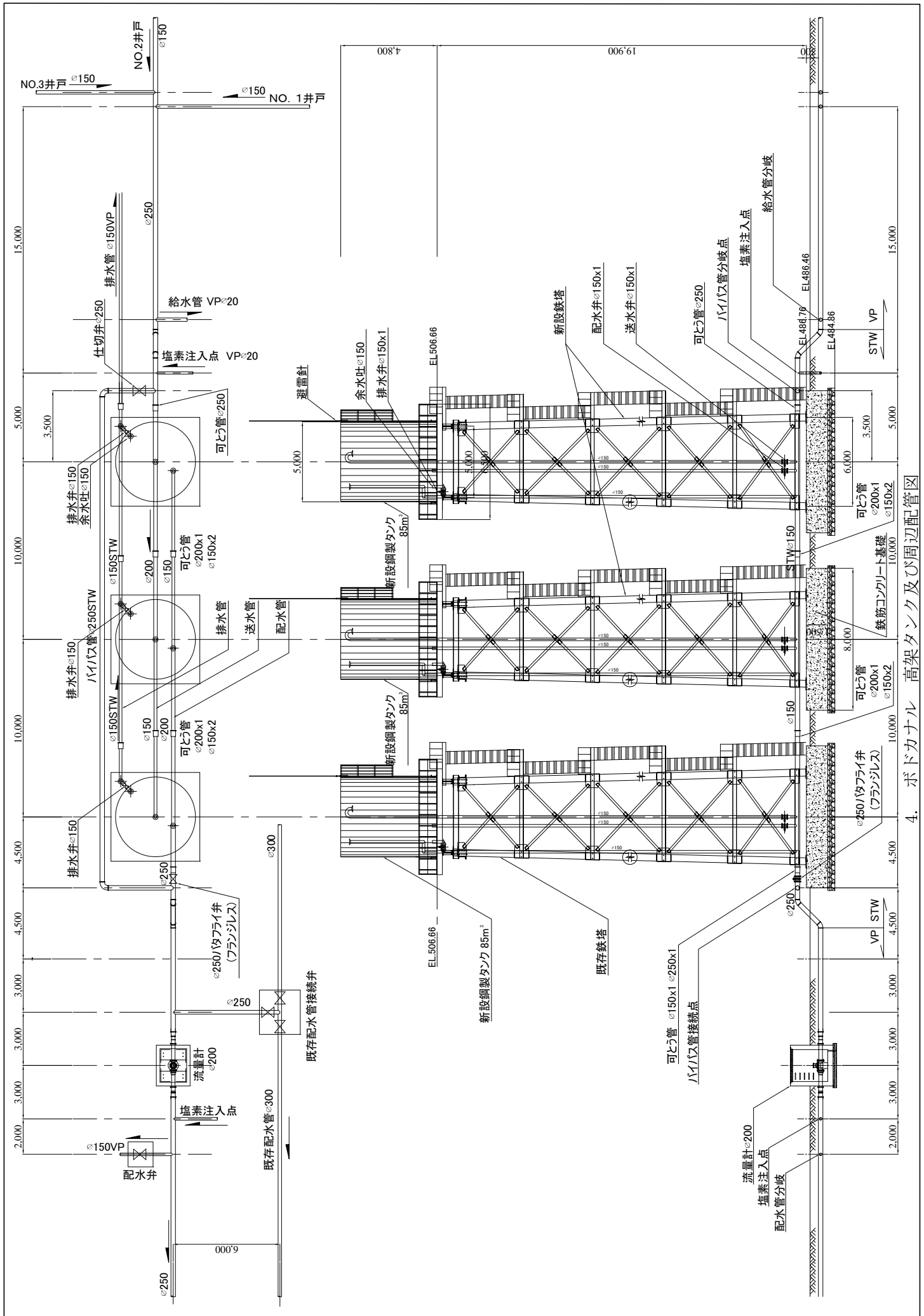
モスクワ町 (ボドカナナル・サイト内新設井戸)



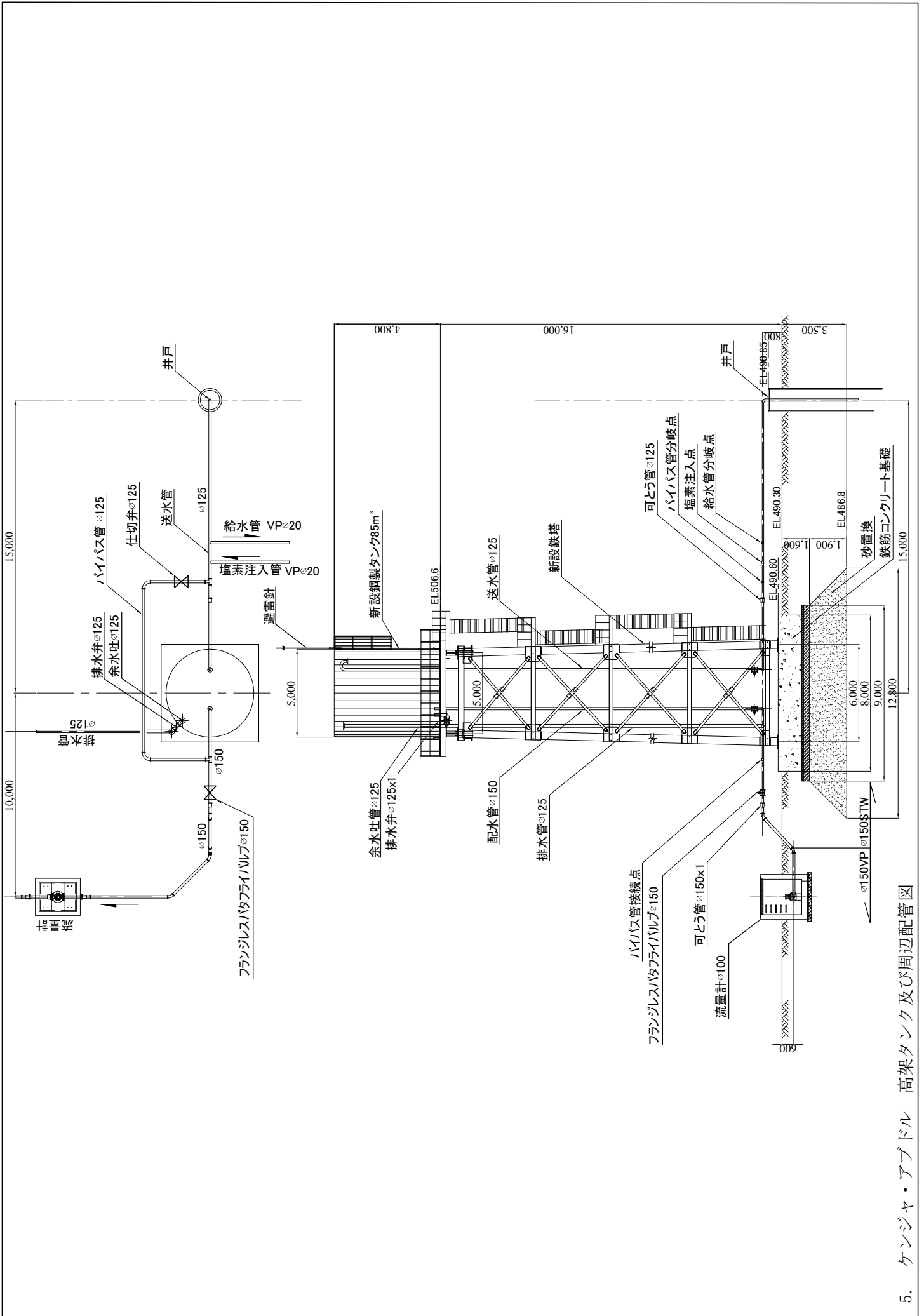
ポンプ設置図

井戸構造図 (建設中)

3. 井戸構造及びポンプ設置図

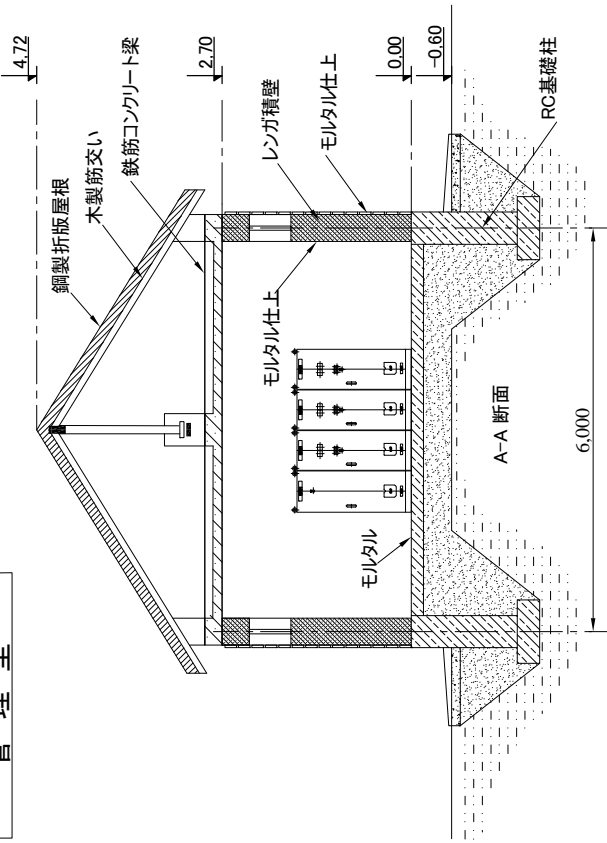


4. ボドカナル 高架タンク及び周辺配管図

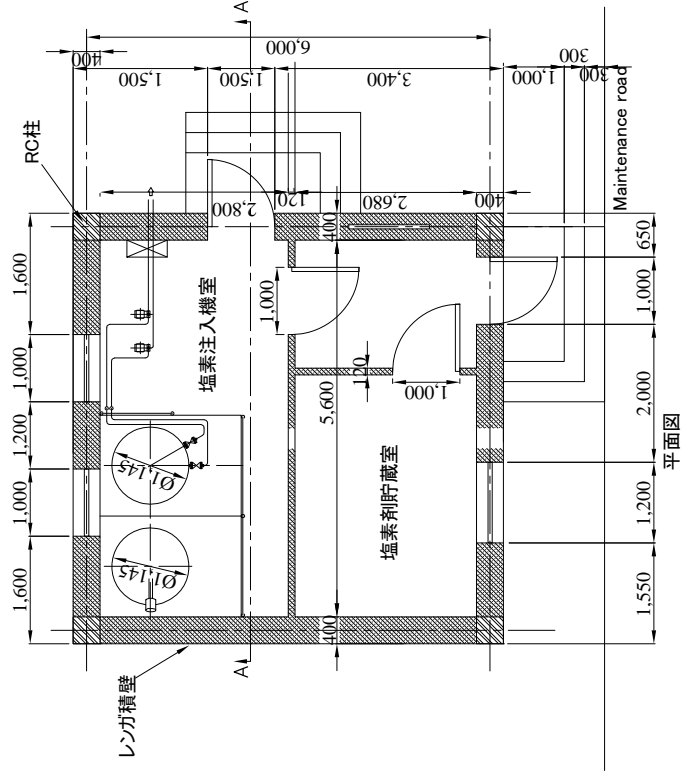
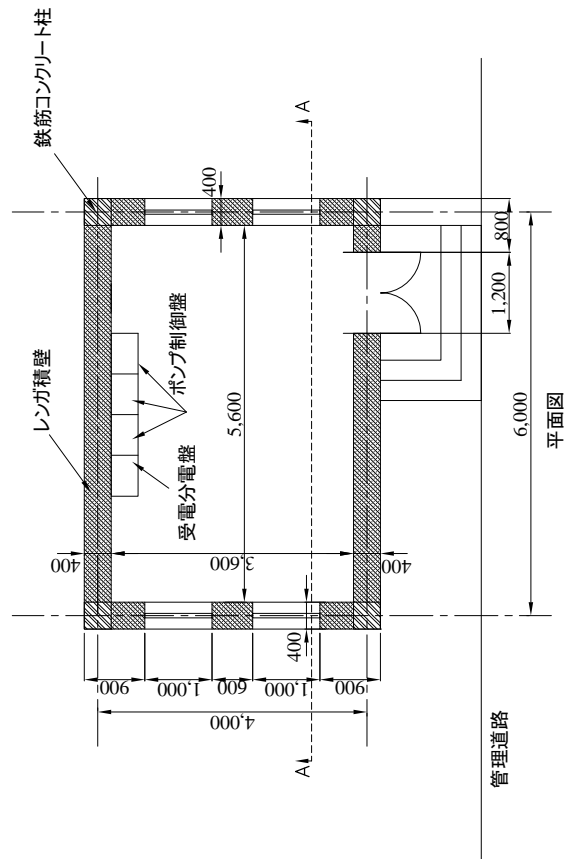
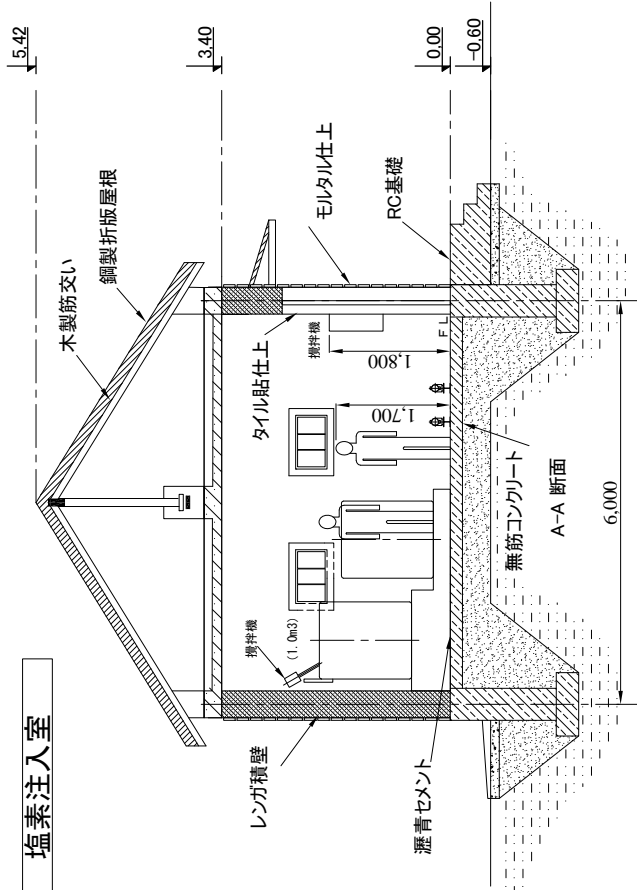


5. ケンジャ・アブドル 高架タンク及び周辺配管図

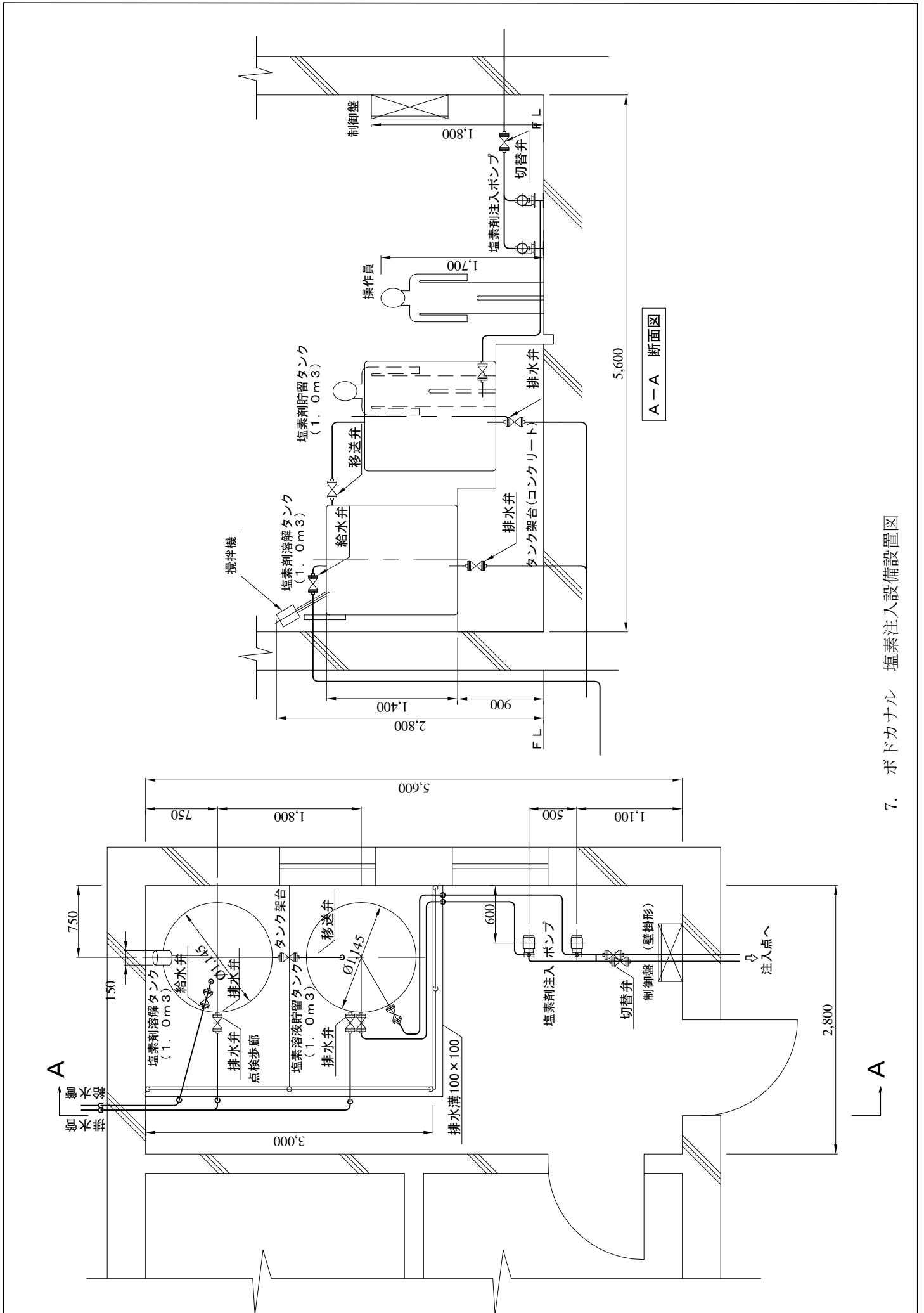
管理室



塩素注入室

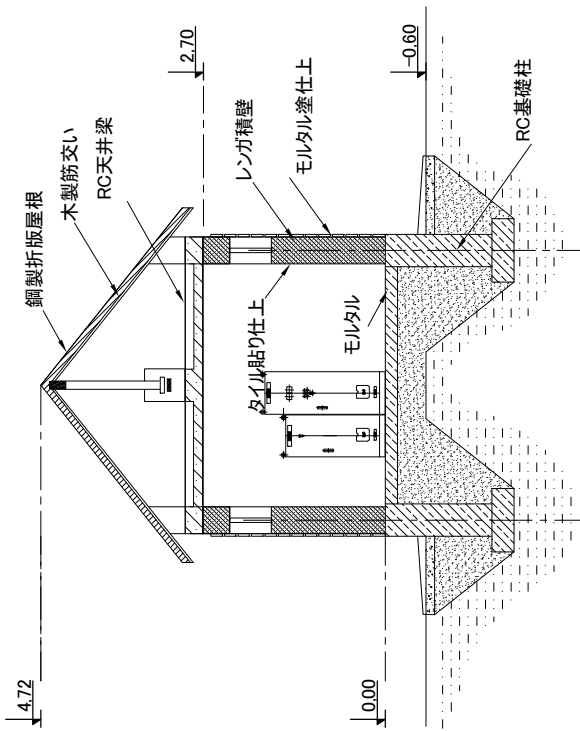


6. ボドカナル 井戸ポンプ管理室及び塩素注入室一般図

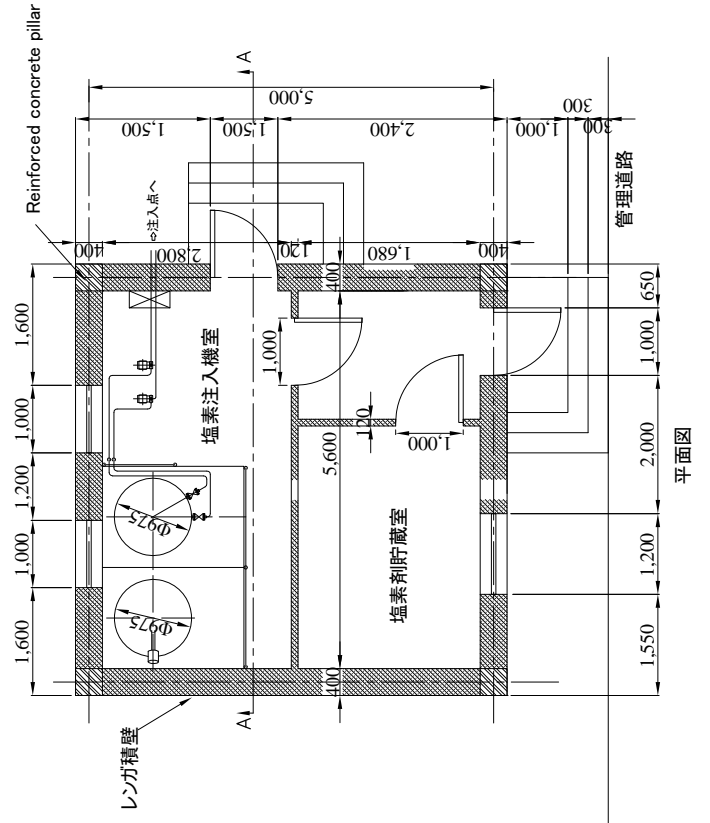
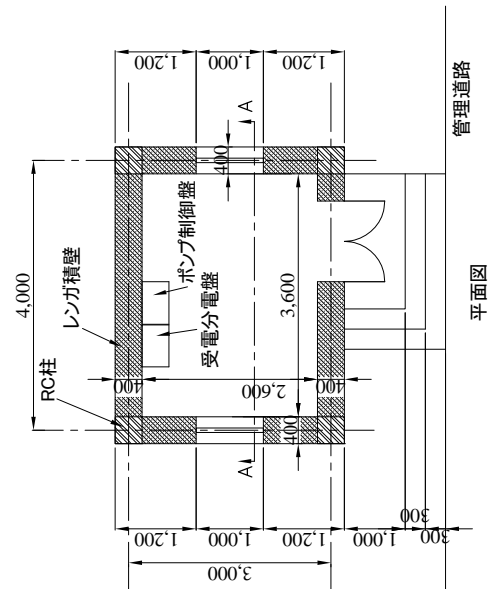
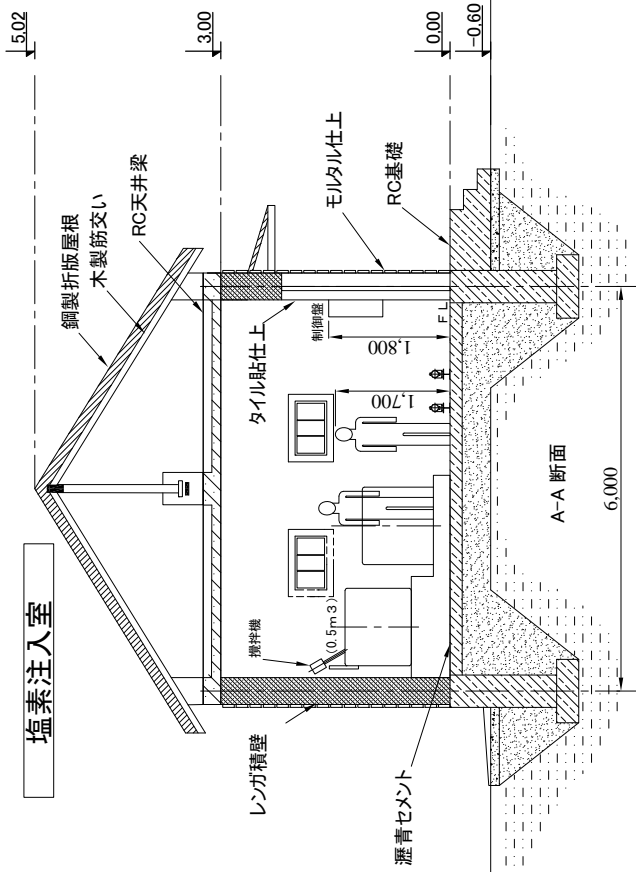


7. ボドカナル 塩素注入設備設置図

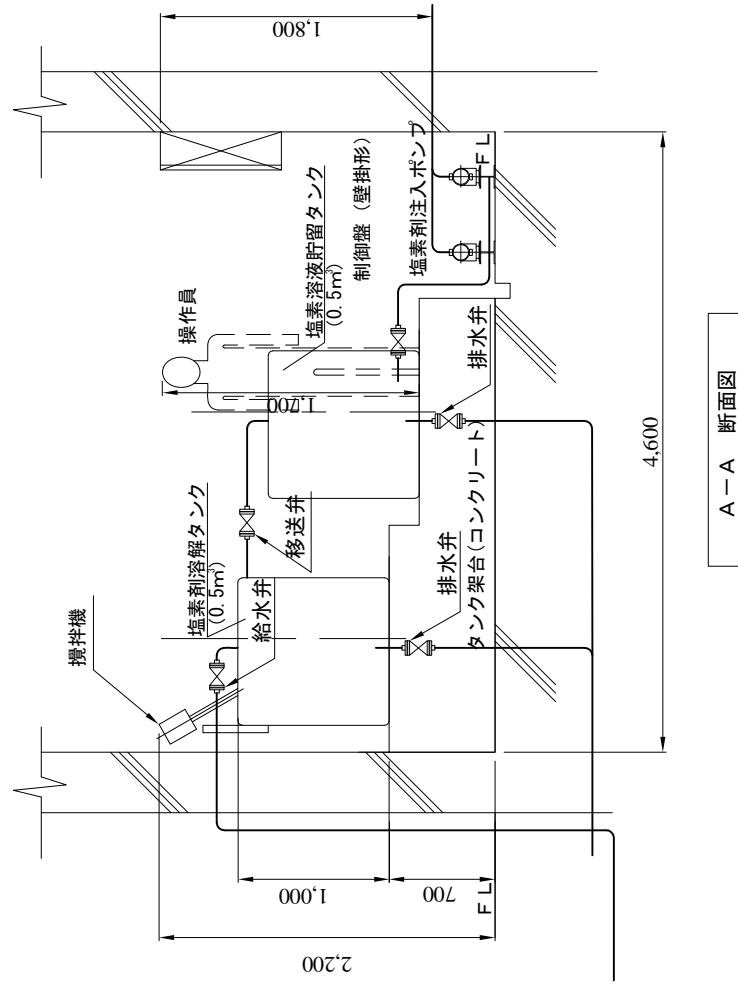
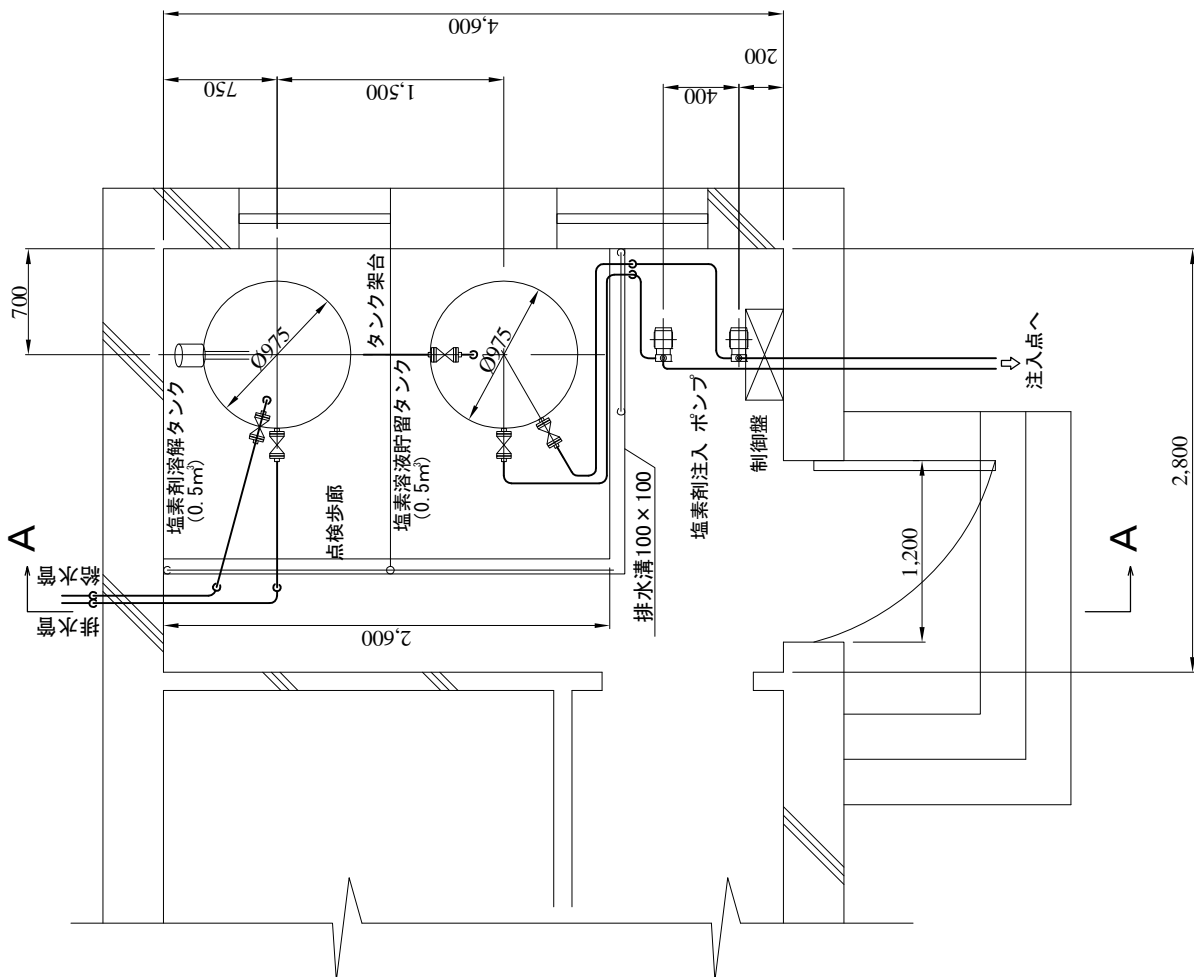
管理室



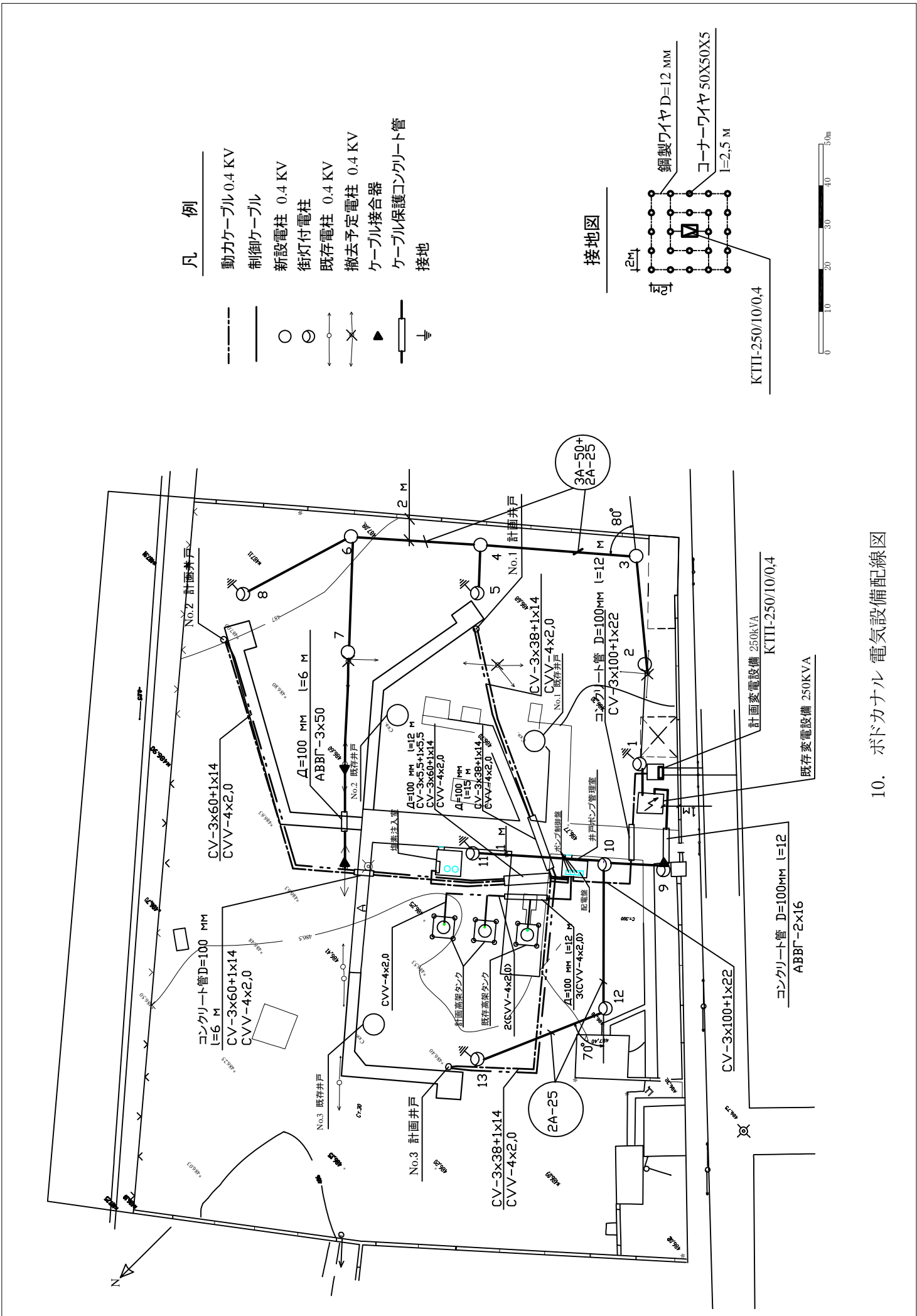
塩素注入室



8. ケンジャ・アブドル 井戸ポンプ管理室及び塩素注入室一般図



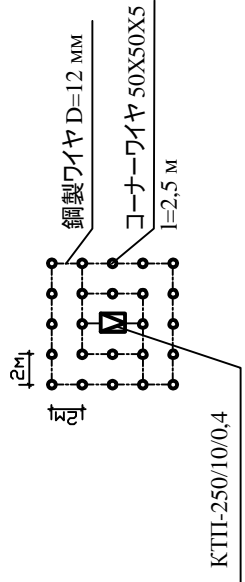
9. ケンジャ・アブドル 塩素剤注入設備設置図



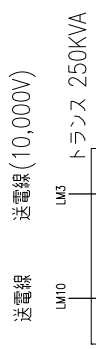
凡 例

- 動力ケーブル 0.4 KV
- 制御ケーブル
- 新設電柱 0.4 KV
- ⊙ 街灯付電柱
- 既存電柱 0.4 KV
- × 撤去予定電柱 0.4 KV
- ▶ ケーブル接合器
- ▬ ケーブル保護コンクリート管
- ⊥ 接地

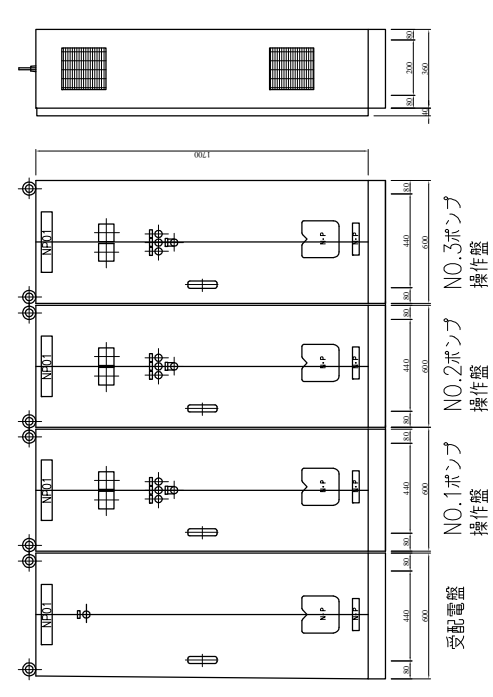
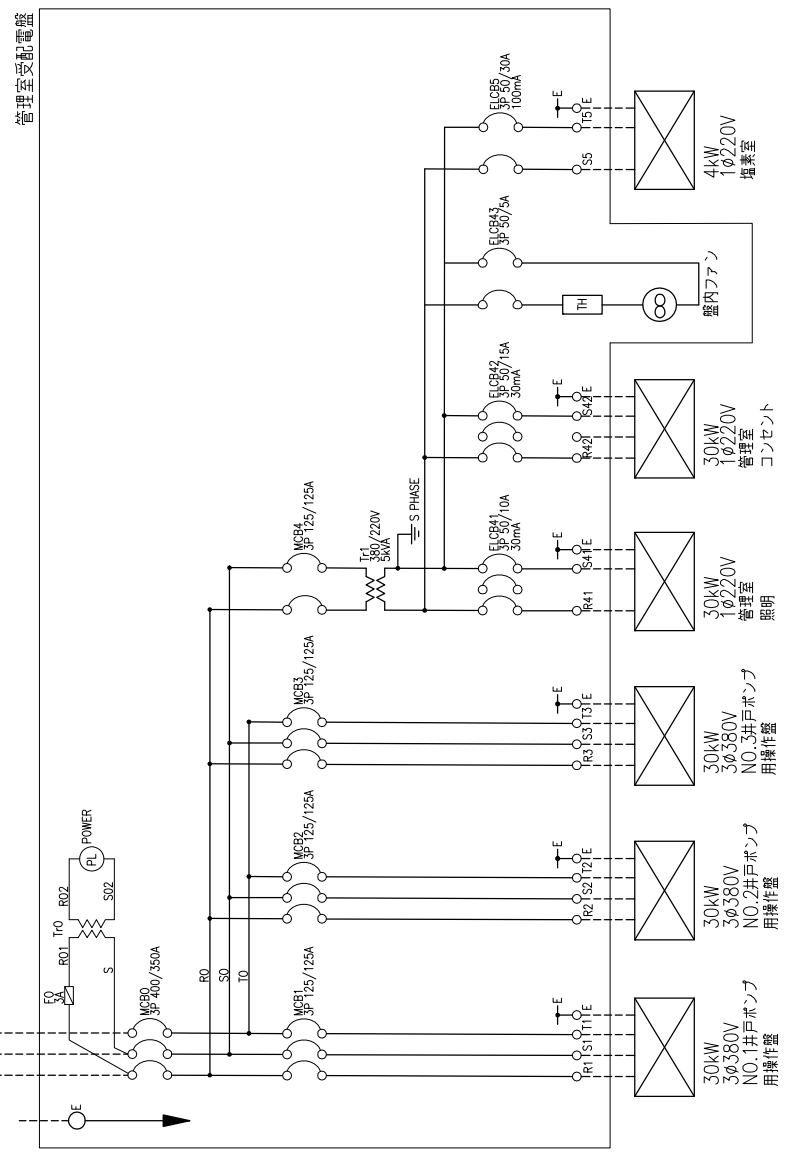
接地図



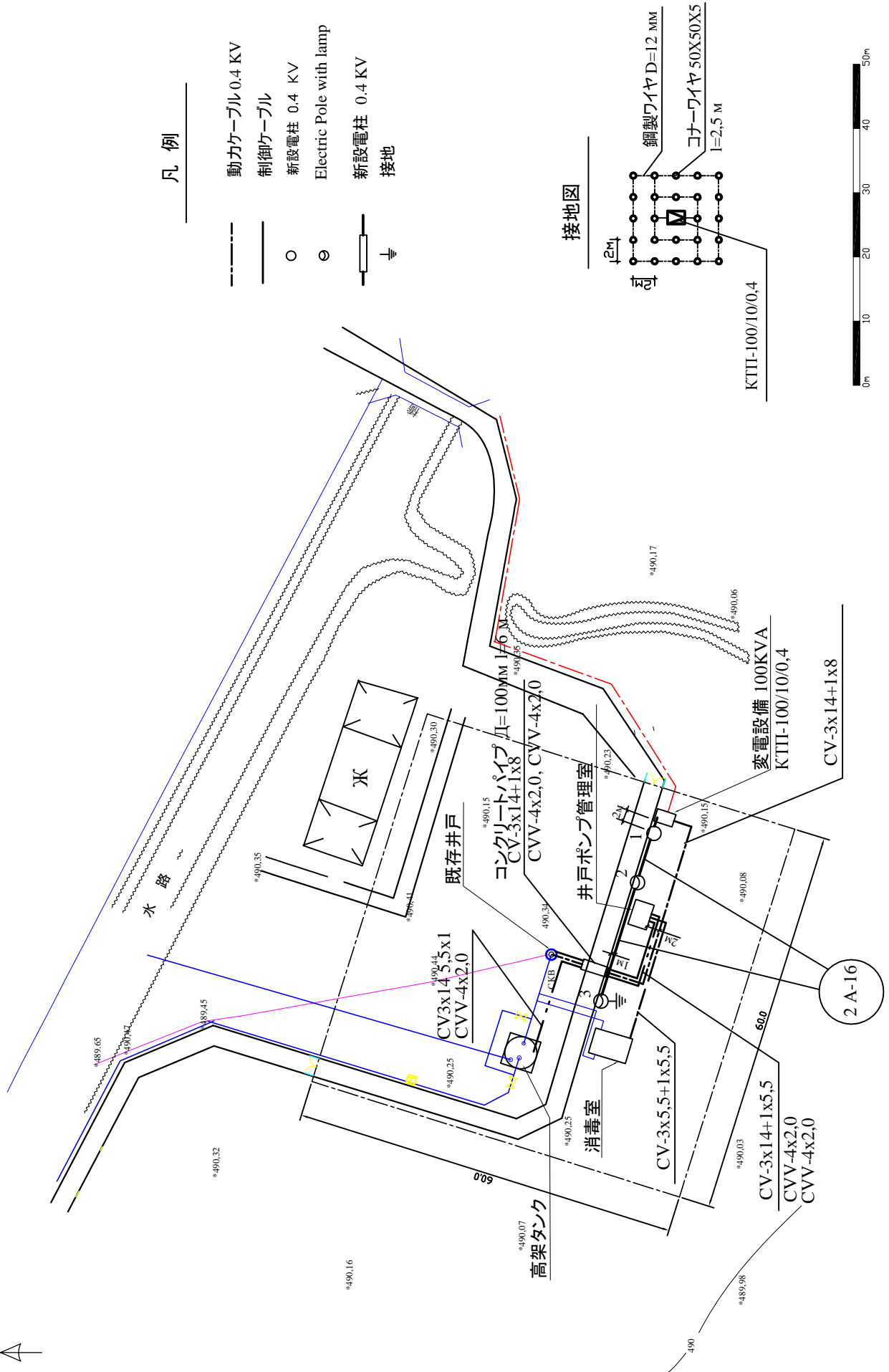
10. ボイカナル 電気設備配線図



POWER SYSTEM1
3φ 3W AC 380V 50Hz



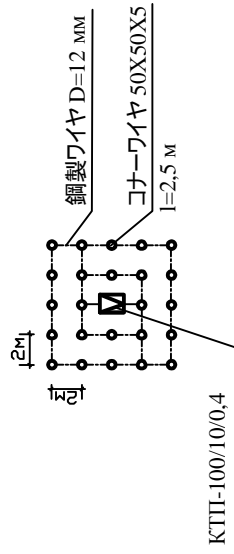
11. ボドカナル 電気単線結線図



凡例

- 動かケーブル 0.4 KV
- 制御ケーブル
- 新設電柱 0.4 KV
- ⊙ Electric Pole with lamp
- 新設電柱 0.4 KV
- ⊥ 接地

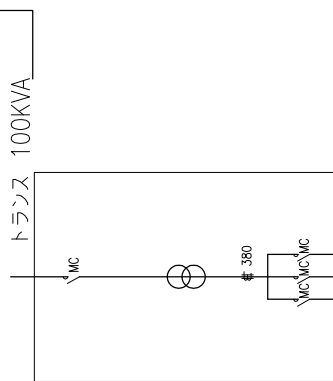
接地図



12. ケンジャ・アブドル 電気設備配線図

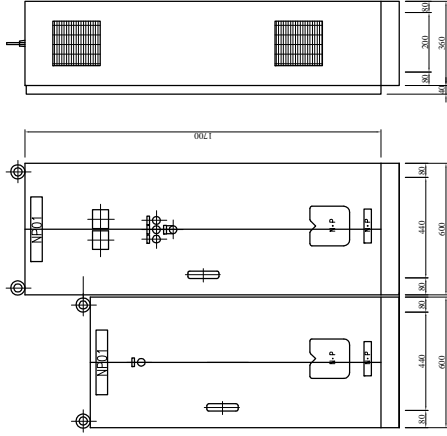
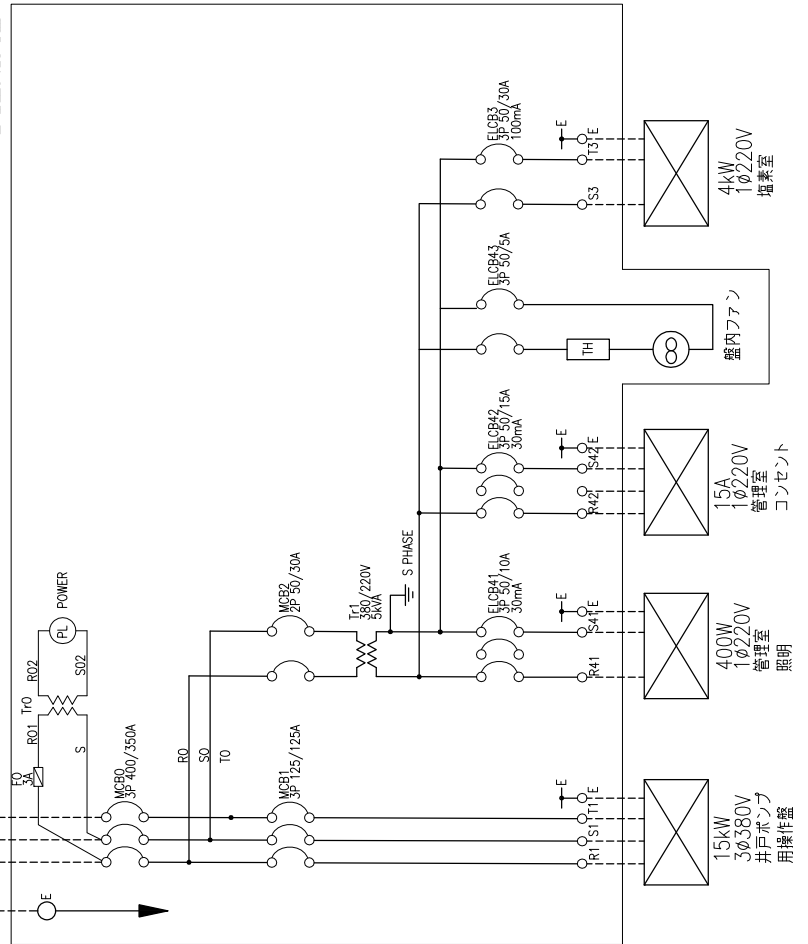
▲タジク側工事

10,000V



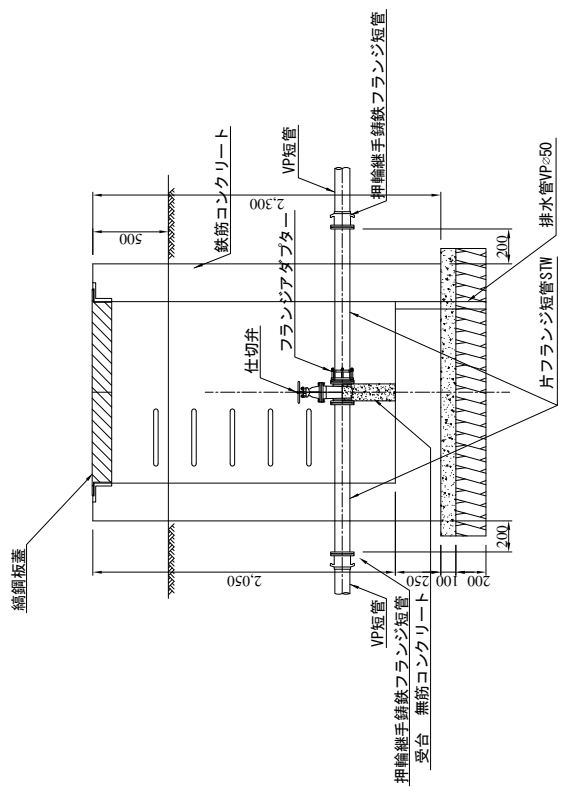
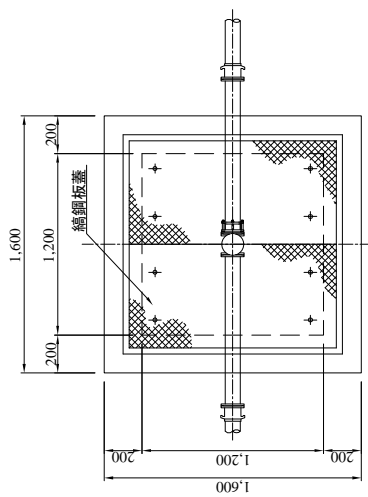
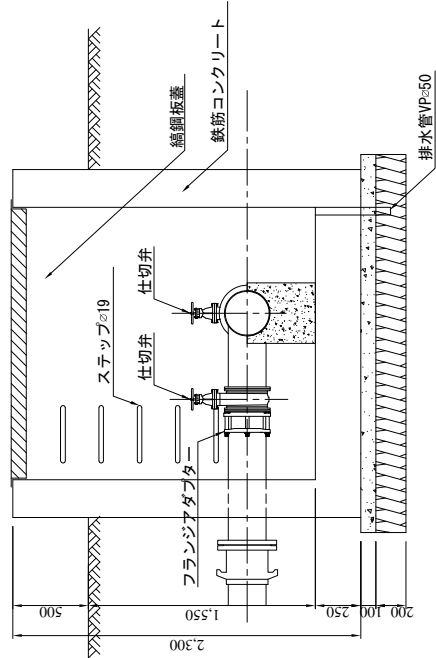
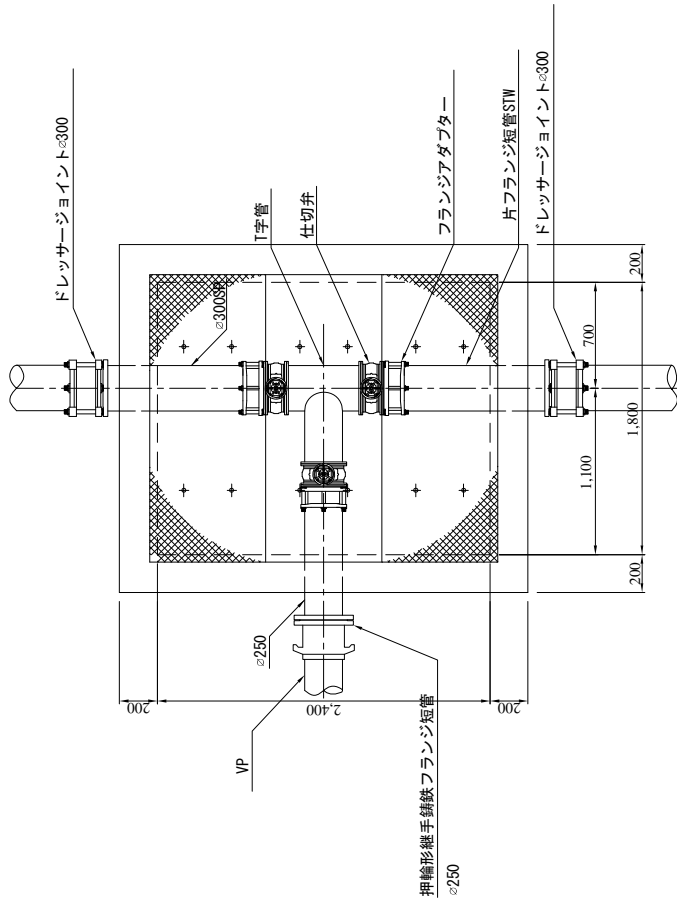
POWER SYSTEM1
3φ 3W AC 380V 50Hz

管理室受配電盤



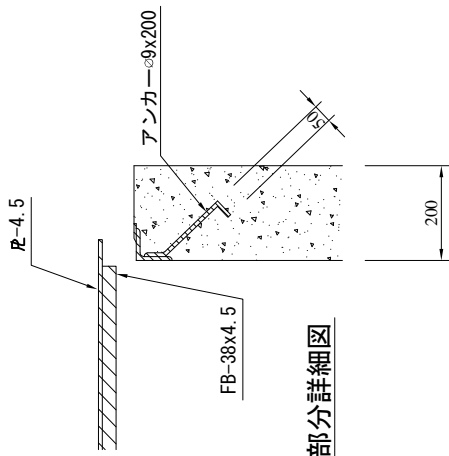
受配電盤

ポンプ
操作盤



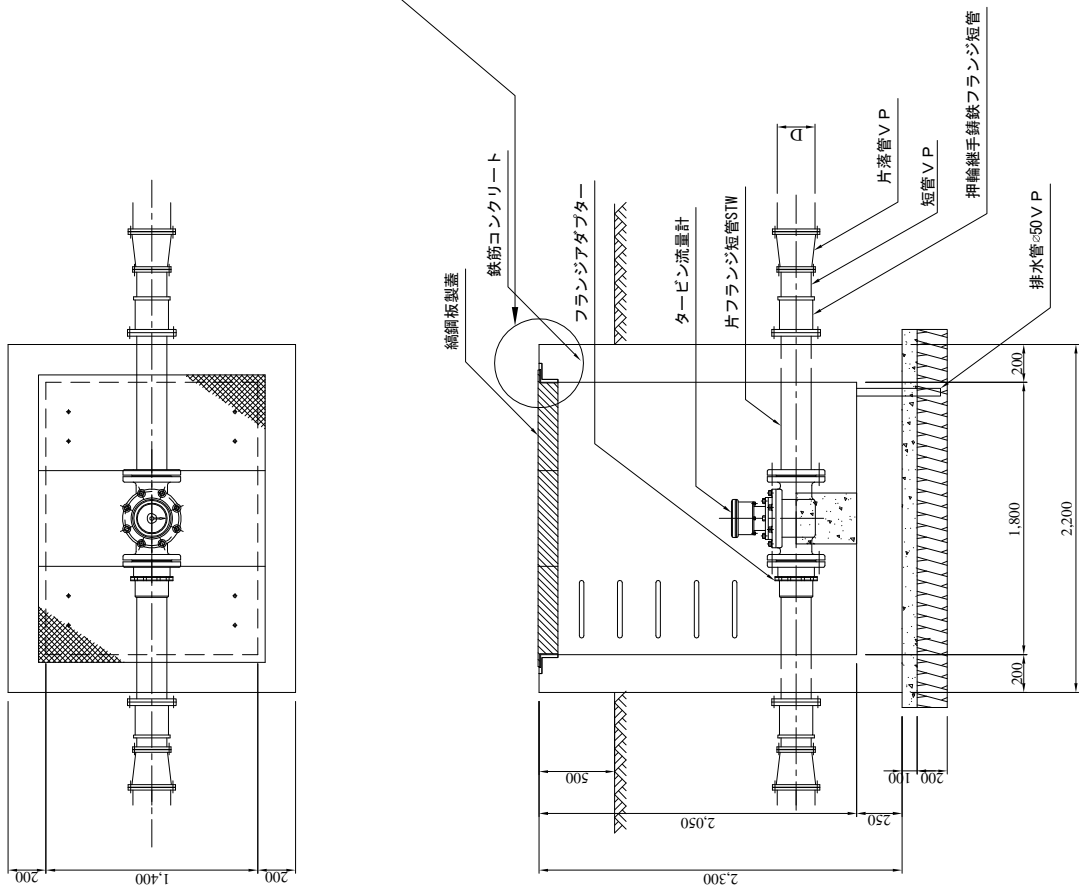
制水弁工

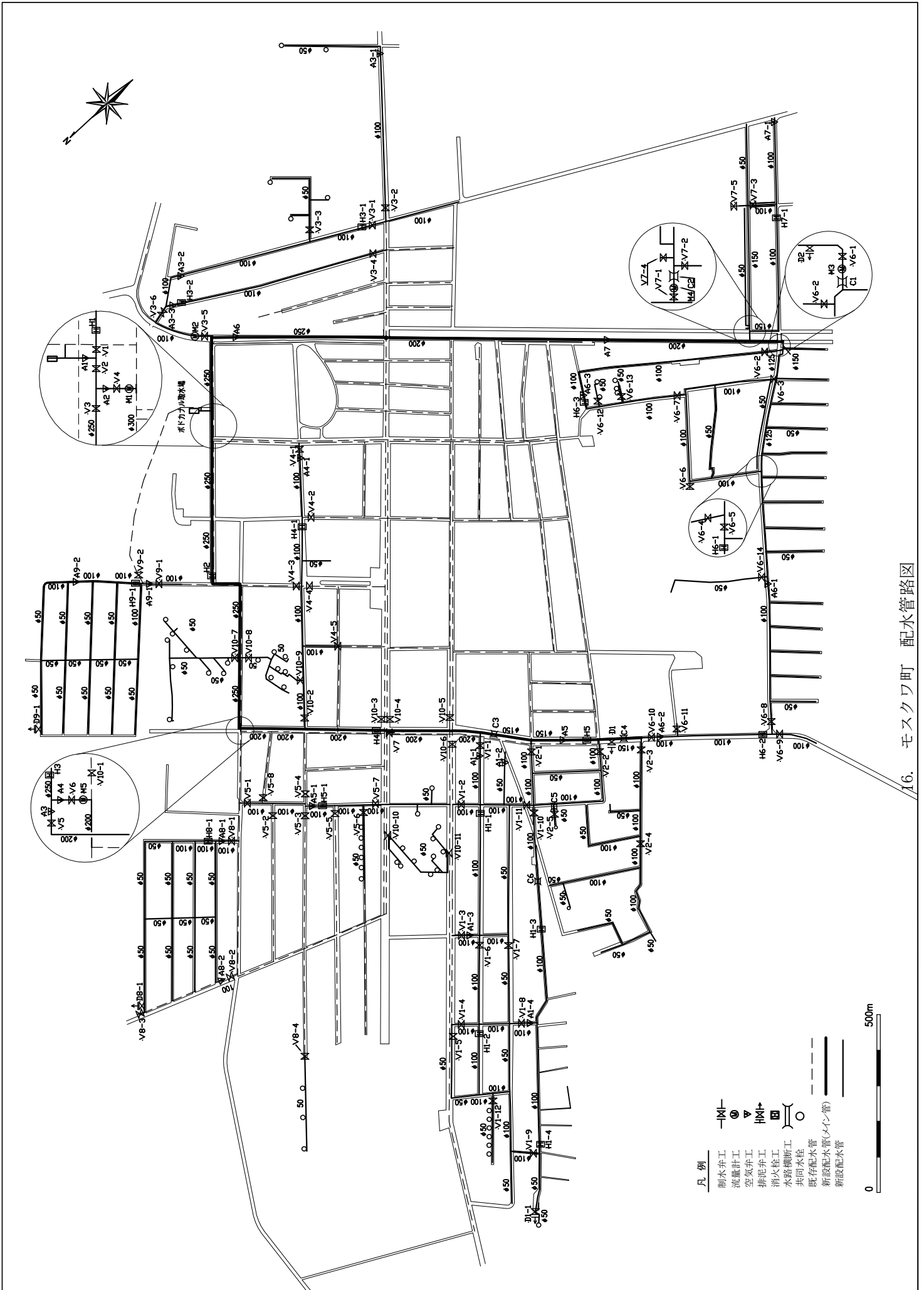
ボドカトルサイト 既存主配水管接続バルブ



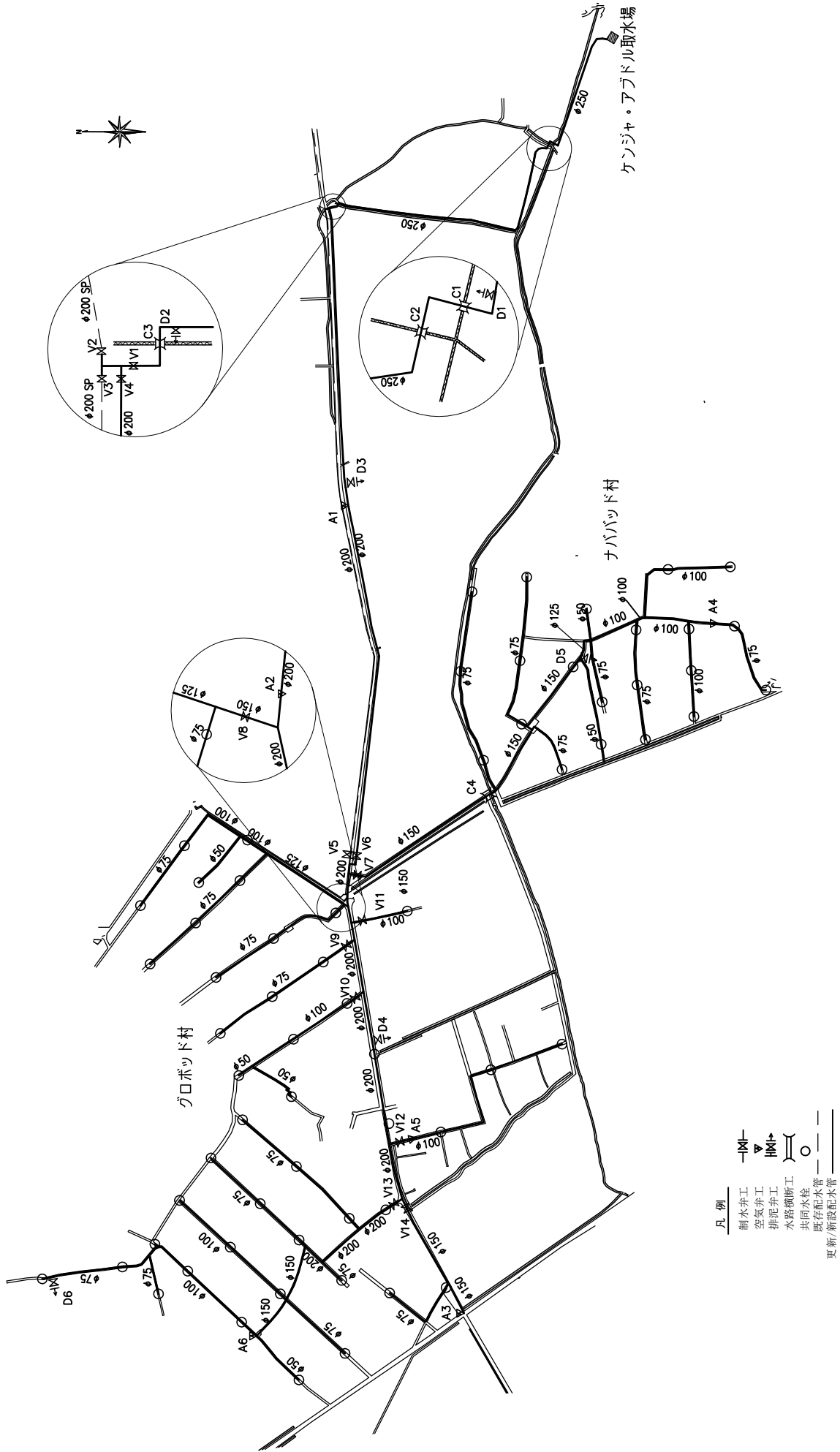
部分詳細図

サイト名	本管D	流量計
モスクア町	φ250	φ250
ケンジャ・アブドル	φ250	φ150

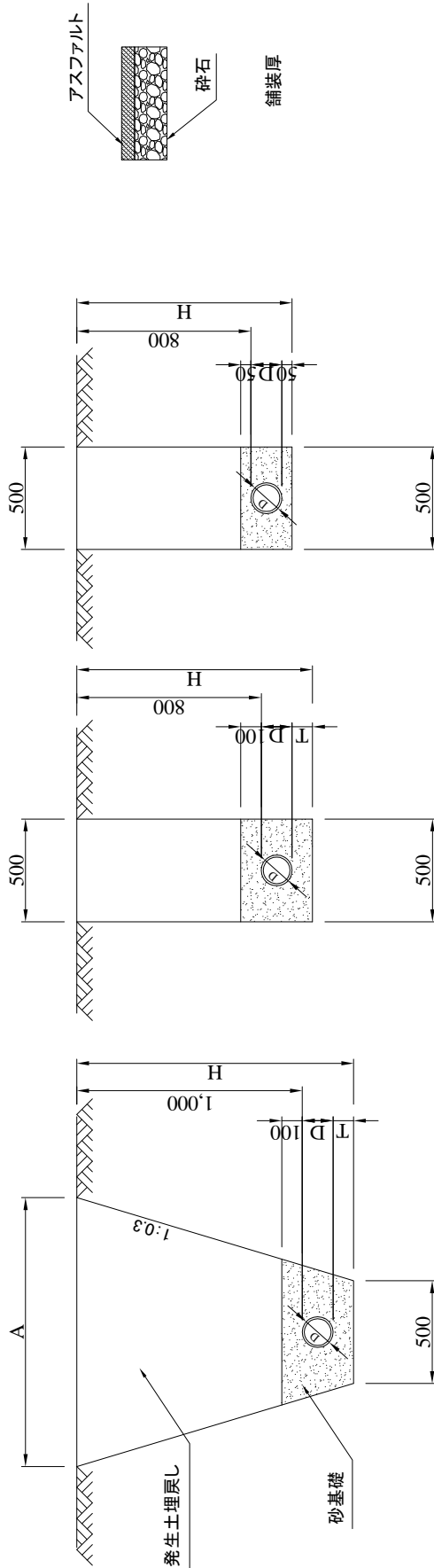




16. モスクロ町 配水管路図



17. メハナタバッド・ジャモアット 2村落の配水管路図



配水管道路部

呼び径	砂基礎厚	全掘削高	全掘削幅
D	T	H	A
50mm	0.10m	1.160m	1.196m
75mm	0.10m	1.189m	1.213m
100mm	0.10m	1.214m	1.228m
125mm	0.10m	1.240m	1.244m
150mm	0.10m	1.265m	1.259m
200mm	0.10m	1.316m	1.290m
250mm	0.15m	1.417m	1.350m

配水管歩道部

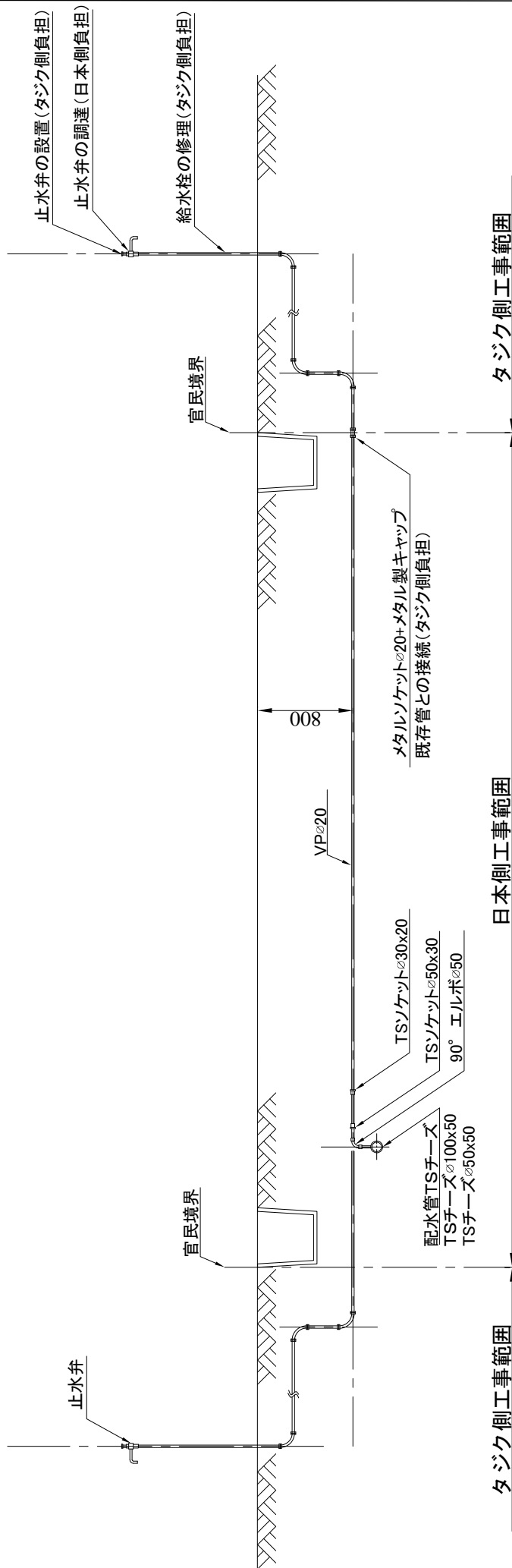
呼び径	砂基礎厚	全掘削高	全掘削幅
D	T	H	A
50mm	0.10m	0.960m	0.500m
75mm	0.10m	0.989m	0.500m

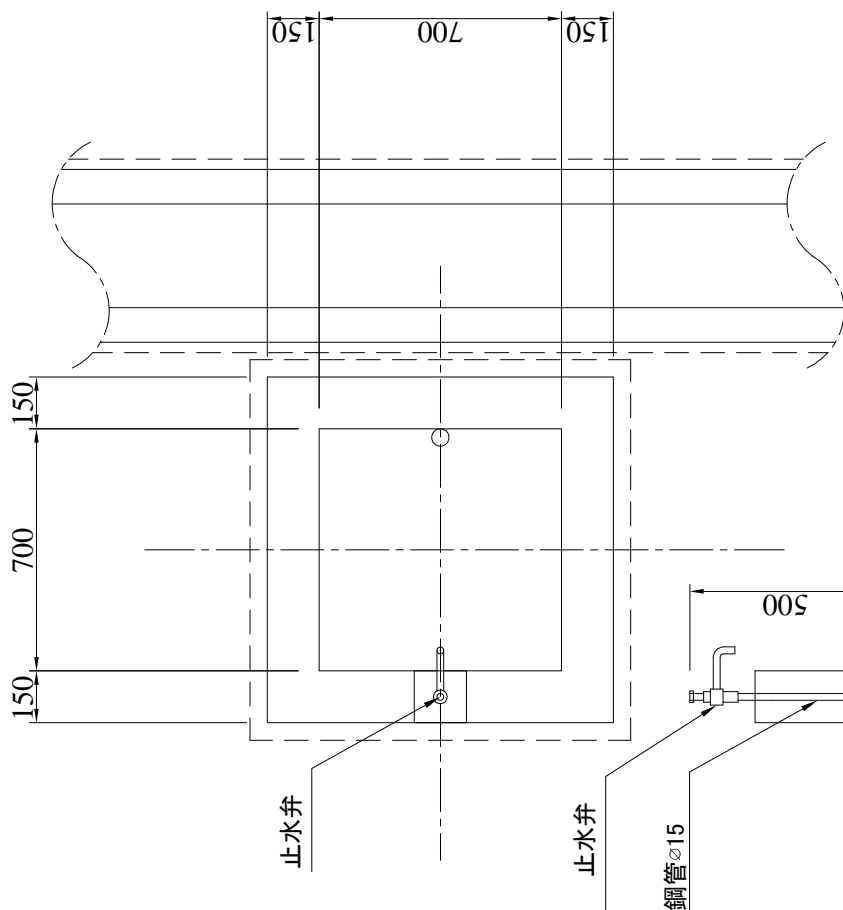
給水管道路横断面部

呼び径	砂基礎厚	全掘削高	全掘削幅
D	T	H	A
20mm	0.05m	0.876m	0.500m

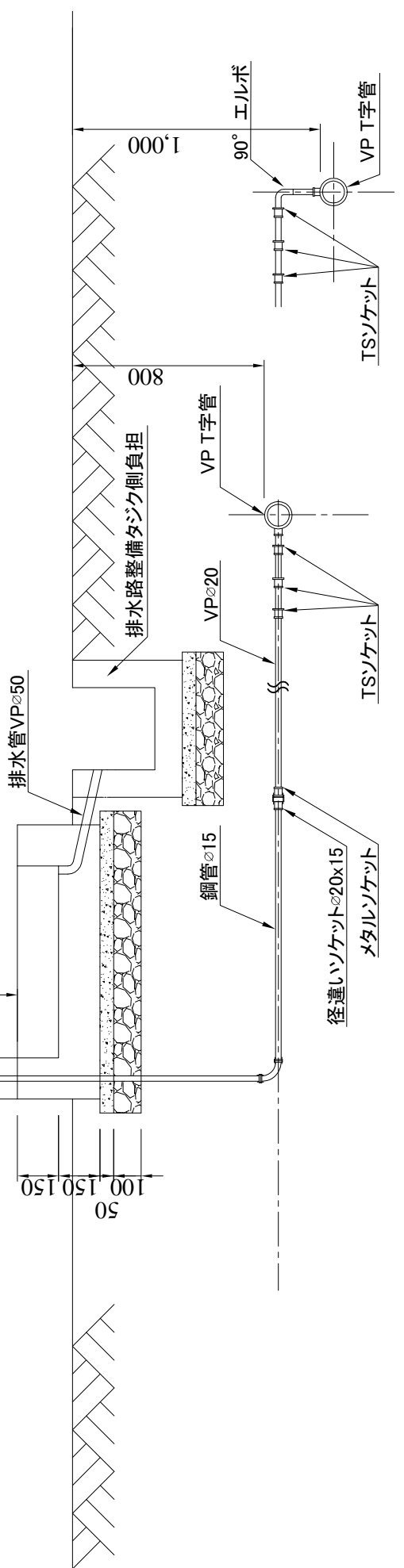
舗装厚 (cm)

区分	アスファルト	砕石
配水管道路部	7cm	10cm
配水管歩道部	5cm	5cm
給水管道路横断面部	7cm	10cm





T字管	タイプ	TSソケット
φ200x75	3方受T字	75x50, 50x30, 30x20
φ150x75	TSチーゾ	75x50, 50x30, 30x20
φ100x50	TSチーゾ	50x30, 30x20
φ75x50	TSチーゾ	50x30, 30x20
φ50x50	TSチーゾ	50x30, 30x20

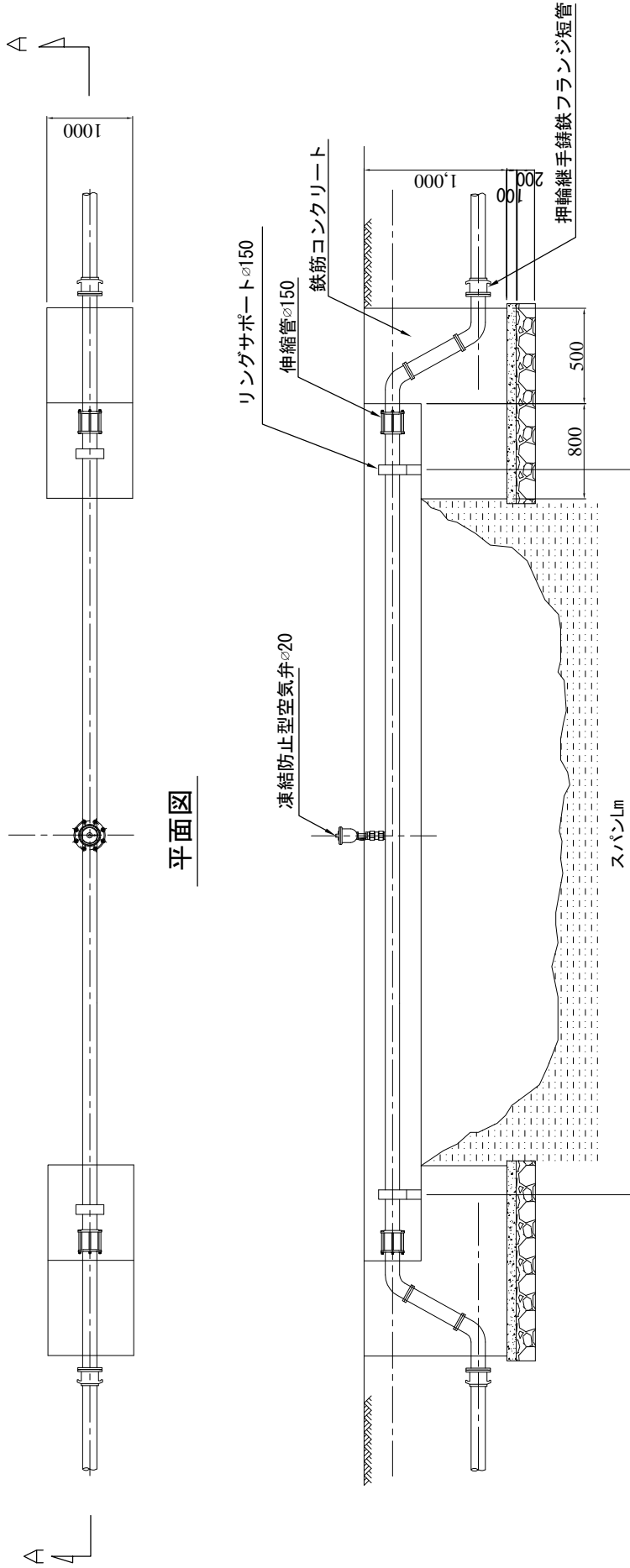


20. 共同水栓設置標準図

パイプ・ビーム型水管橋

寸法表

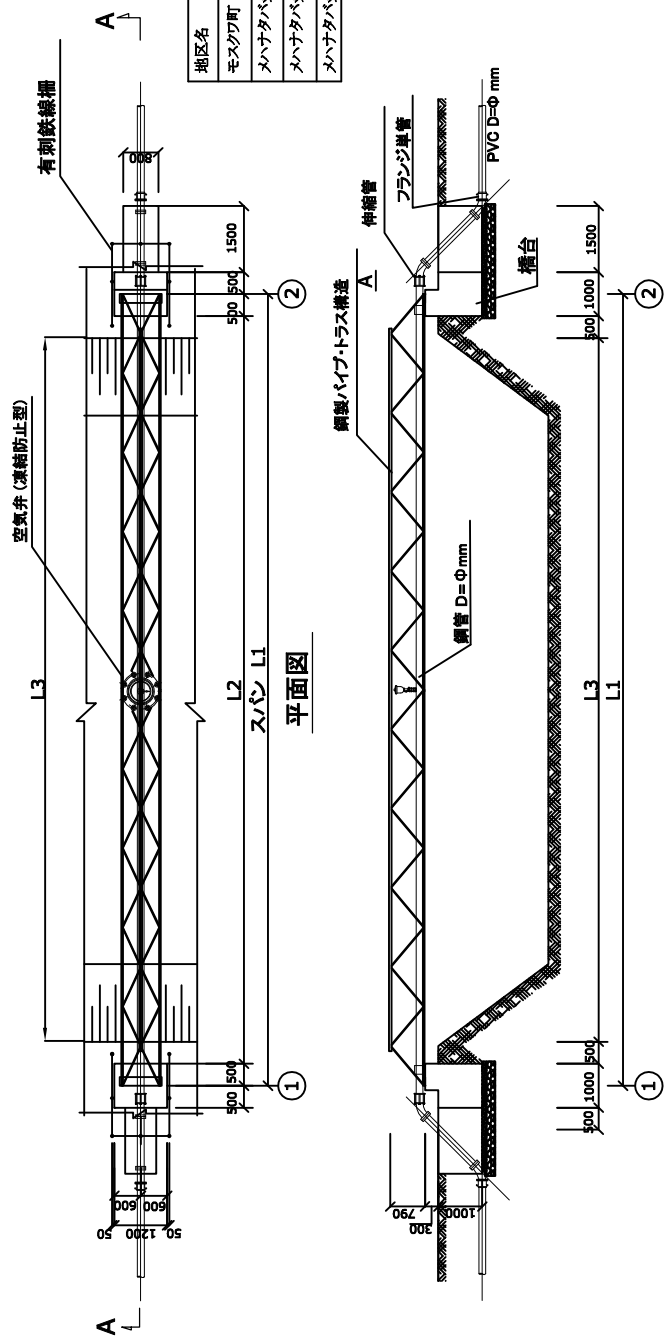
場所	NO.	口径mm	スパンLm
モスクワ町	C1	150	5.9
モスクワ町	C3	150	6.0
モスクワ町	C4	150	5.6
モスクワ町	C5	100	6.0
モスクワ町	C6	50	3.5



平面図

A-A

トラス補剛型水管橋

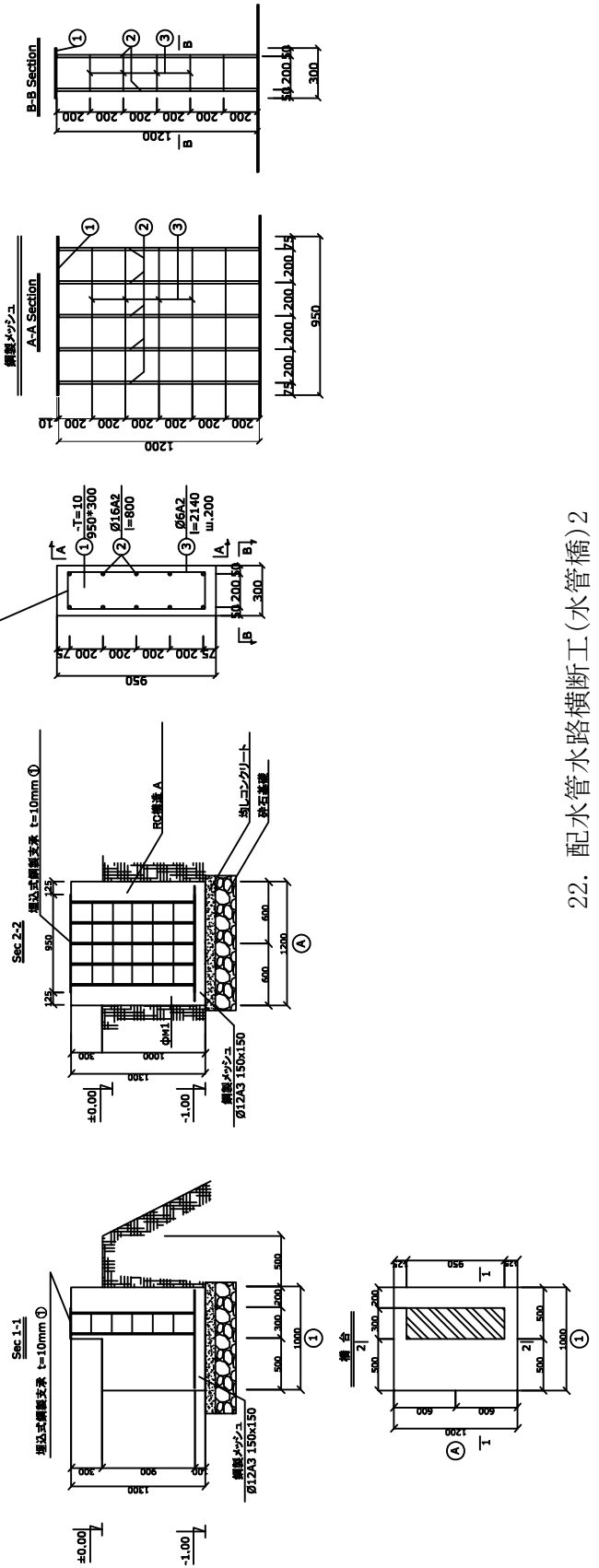


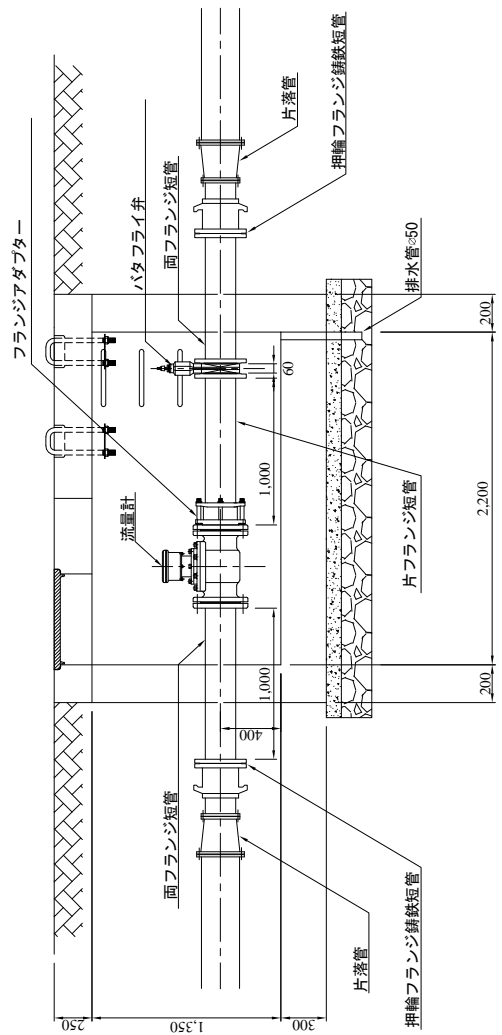
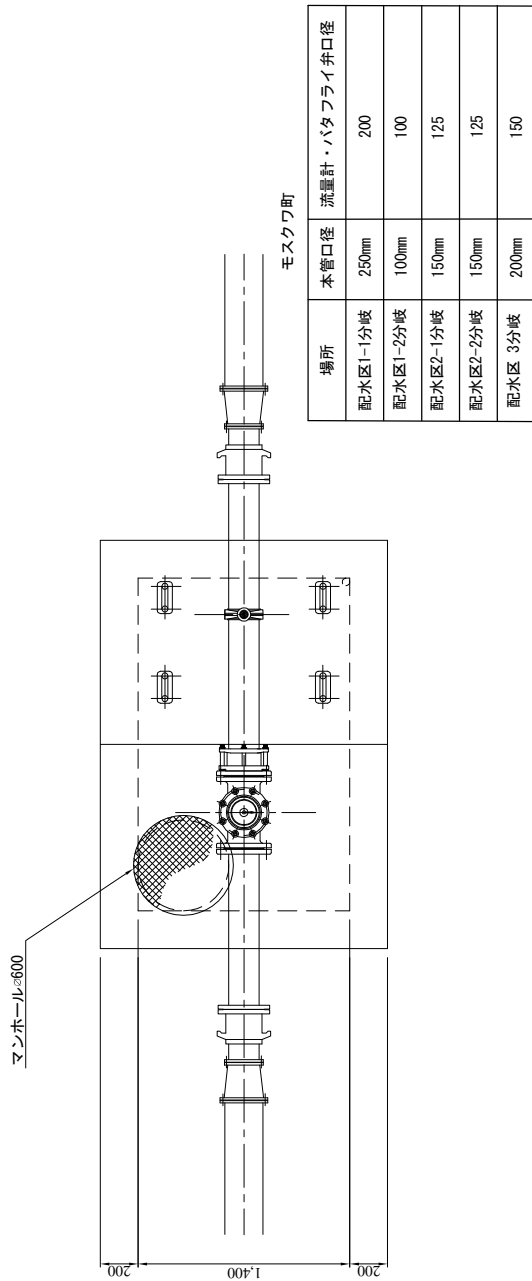
寸法表

地区名	No.	φ (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)
モスクワ町	C2	150	21,000	20,000	19,000
メハナタパッド	C1	250	18,000	17,000	16,000
メハナタパッド	C2, C3	250	14,000	13,000	12,000
メハナタパッド	C4	150	21,000	20,000	19,000

平面図

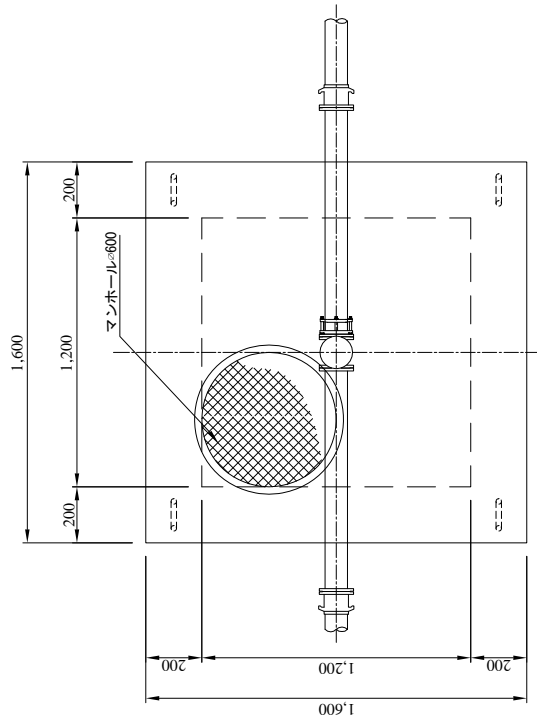
A-A



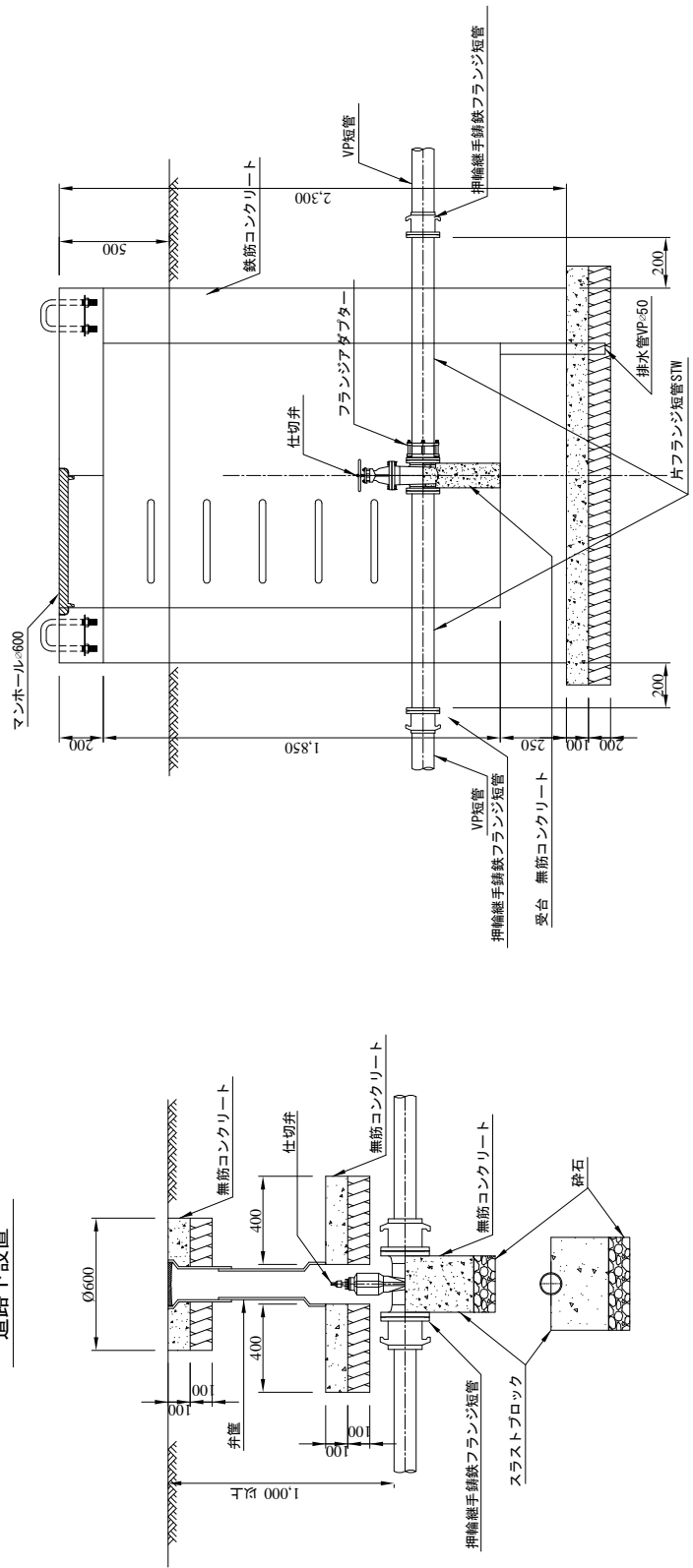


23. 配水管流量計工

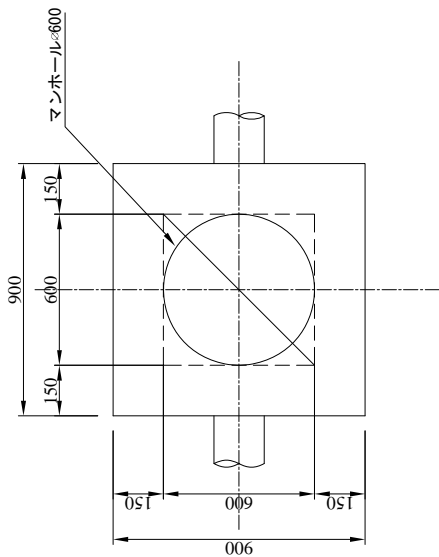
道路外設置



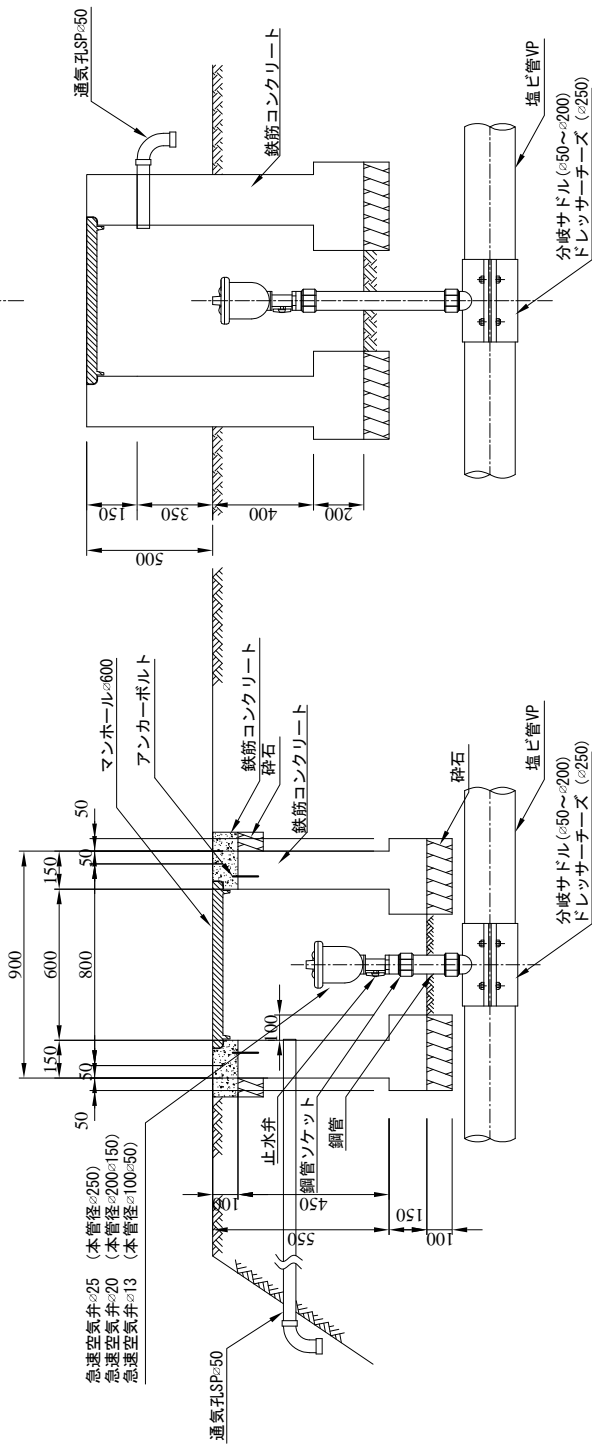
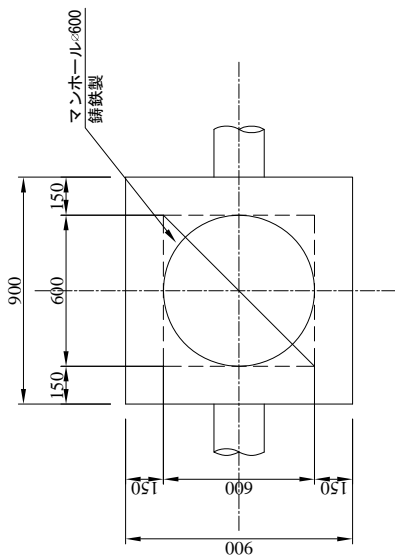
道路下設置



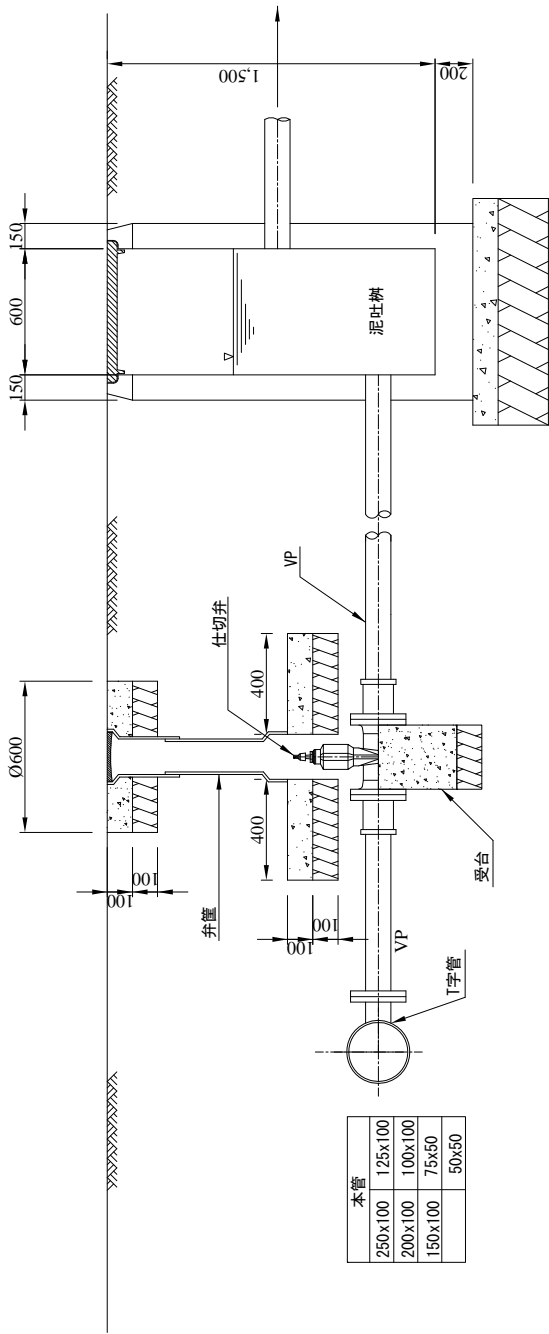
道路外設置



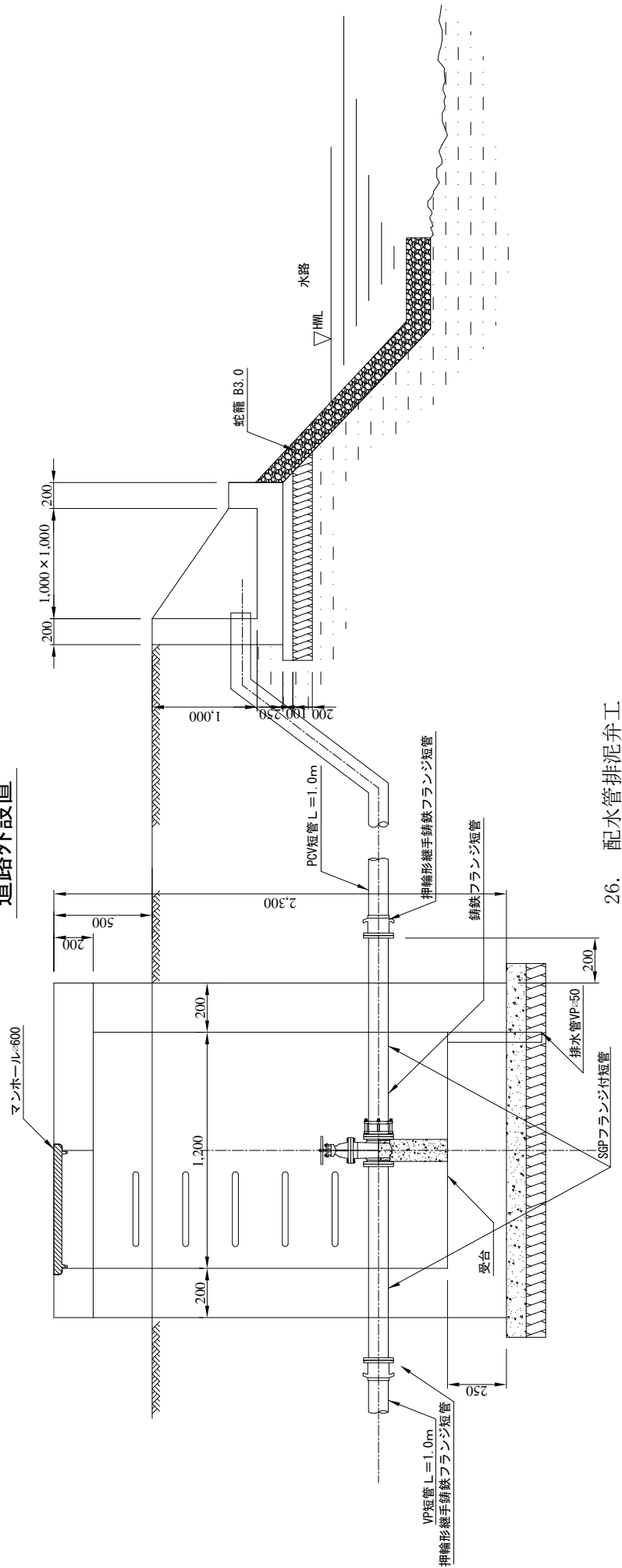
道路下設置

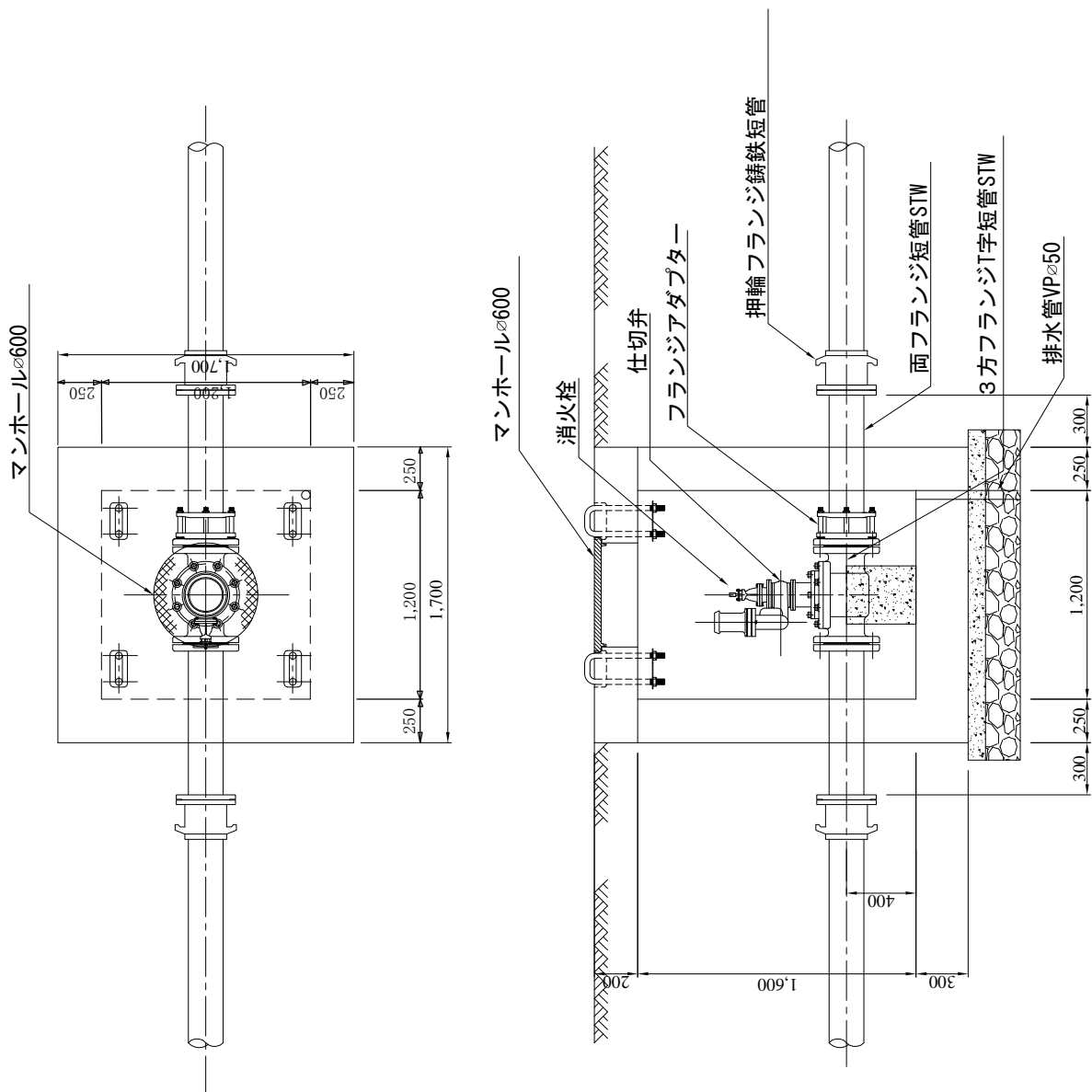


道路下設置



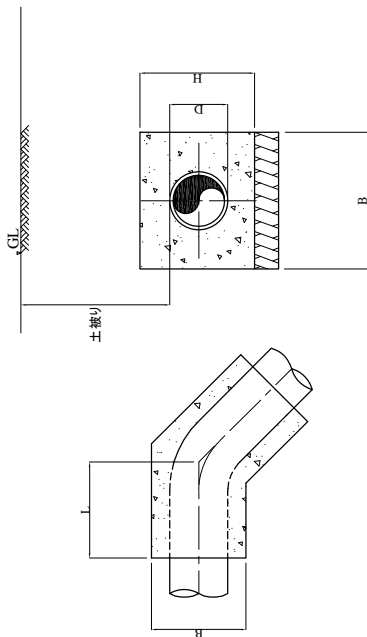
道路外設置





27. 配水管消火栓工

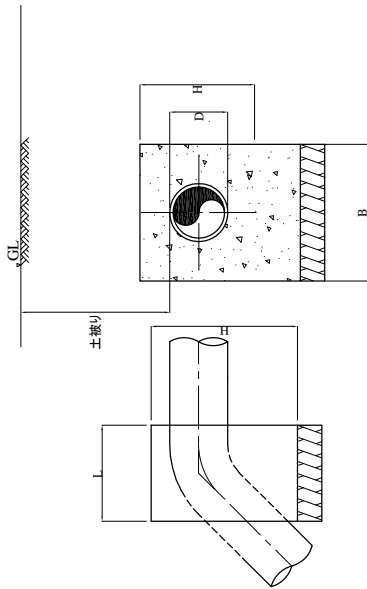
水平方向曲がり



スラストブロック寸法表

(モスクワ町)				(メハナタバット)			
口径 mm	角度 度	H m	B m	H m	角度 度	B m	L m
50	90	0.30	0.35	0.30	45	0.30	0.10
50	45	0.30	0.30	0.30	22.5	0.30	0.10
50	22.5	0.30	0.30	0.30	11.25	0.30	0.05
100	45	0.35	0.35	0.33	45	0.33	0.10
100	22.5	0.35	0.35	0.33	22.5	0.33	0.10
100	11.25	0.35	0.35	0.33	11.25	0.33	0.05
125	45	0.40	0.40	0.35	45	0.35	0.10
150	45	0.40	0.40	0.35	22.5	0.35	0.10
150	11.25	0.40	0.40	0.35	11.25	0.35	0.02
200	45	0.45	0.45	0.38	45	0.38	0.15
250	45	0.50	0.50	0.38	22.5	0.38	0.10
250	11.25	0.50	0.50	0.38	11.25	0.38	0.04
150	45	0.40	0.40	0.40	45	0.40	0.20
150	11.25	0.40	0.40	0.40	22.5	0.40	0.10
150	45	0.45	0.45	0.45	45	0.45	0.30
200	45	0.45	0.45	0.45	22.5	0.45	0.15
200	11.25	0.45	0.45	0.45	11.25	0.45	0.10
250	45	0.50	0.50	0.50	45	0.50	0.40
250	22.5	0.50	0.50	0.50	22.5	0.50	0.20
250	11.25	0.50	0.50	0.50	11.25	0.50	0.10

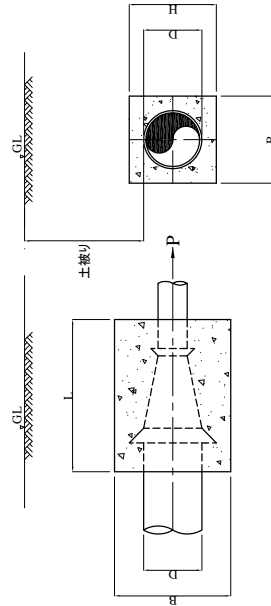
上方曲がり



スラストブロック寸法表

(モスクワ町)				(メハナタバット)			
口径 mm	角度 度	H m	B m	口径 mm	角度 度	H m	L m
50	45	0.30	0.30	150	45	0.50	0.60
100	45	0.35	0.35	250	45	0.70	1.00
150	45	0.45	0.45				

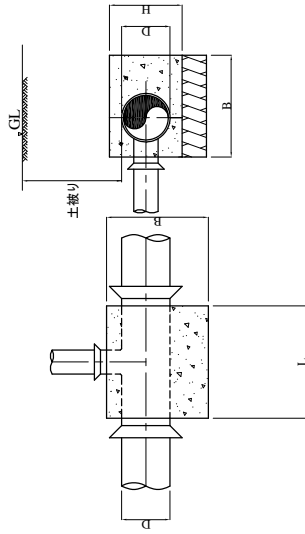
片落



スラストブロック寸法表

(モスクワ町)				(メハナタバット)			
口径 mm	H m	B m	L m	口径 mm	H m	B m	L m
50	0.32	0.32	0.16	100	0.30	0.30	0.10
100	0.40	0.40	0.20	125	0.38	0.38	0.30
125	0.48	0.48	0.35	150	0.45	0.45	0.50
150	0.55	0.55	0.50	200	0.60	0.60	0.10
200	0.70	0.70	0.60	250	0.70	0.70	0.20
250	0.70	0.70	0.50				

T分岐



スラストブロック寸法表

(モスクワ町)				(メハナタバット)			
口径 mm	H m	B m	L m	口径 mm	H m	B m	L m
50	0.30	0.30	0.15	75	0.30	0.30	0.10
75	0.38	0.38	0.25	100	0.45	0.45	0.30
100	0.45	0.45	0.35	125	0.48	0.48	0.40
125	0.48	0.48	0.48	150	0.50	0.50	0.50
150	0.50	0.50	0.60	200	0.55	0.55	0.70
200	0.55	0.55	0.90	250	0.75	0.75	0.70
250	0.75	0.75	1.00				