

## 第2章 プロジェクトの内容

### 2 - 1 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、1999年に策定されたヴェトナム国北部地下水開発計画（マスタープラン）に基づき、水不足が著しい地方農村に新規地下水源から、衛生的な飲料水を安定的に供給するものである。公共水道（中央給水システム）による農村住民への水道普及率を向上し、地方給水・衛生セクターの基本政策となっている RWSS の目標達成に資する。

### 2 - 2 プロジェクトの基本計画

計画対象地域をタイグエン、ニンビン、タンホアの3省の計12コミューンとし、2005年を目標年とした配水システムを有する公共水道施設整備の基本計画を策定した。家庭用給水原単位は、RWSSの目標としている給水原単位60リットル/人/日とし、水源開発は深井戸として良質な必要水量の確保することとした。しかし、飲用に合致しない有害物質などの処理や除去が妥当な費用また普及した処理技術をもって行えない水源は、本プロジェクトが無償資金協力として実施する事業であることから、水源開発の対象としないものとする。以下に基本計画の内容を述べる。

#### 2 - 2 - 1 計画対象コミューン

本計画における要請対象地域は、「ヴェトナム国北部地下水計画（JICA 開発調査：1998～1999）」により優先プロジェクトとして選定されたハノイ市郊外（2コミューン）、タイグエン省（4コミューン）、ニンビン省（3コミューン）、タンホア省（6コミューン）の計15コミューンである。

要請地域のうちハノイ市郊外に位置する2コミューンについては、以下の背景・経緯から本計画の対象地域から除外することとした。

- ハノイ市の次期水道拡張事業の計画区域に位置していること。
- コミューン行政区にハノイの各種都市計画がなされており、将来の水道事業計画は飲料水供給のみならず工業用水供給などを含めた総合的な計画策定が適切であること。
- これらの水道事業は、コミューンによる運営管理によらず、ハノイ水道会社により進められる可能性が高いこと。
- 2コミューンを本計画対象地域から除外することに関し、上記の事由から2001年6月にJICAとMARDとの協議により合意されたこと。

以上から、本計画対象地域は表2.1に示す13コミューンとする。

表 2.1 計画対象地域（コミューン）

省(Province)	県 (Rural District) 省直属市 (City under Province) 省直属町 (Town under Province)	コミューン (Commune) 県直属町 (Town under District)
Thai Nguyen Province	Dong Hy Rural District	No.1: Hoa Thuong Commune
	Dong Hy Rural District	No.2: Dong Bam Commune
	Thai Nguyen Town	No.3: Thinh Duc Commune
	Pho Yen Rural District	No.4: Nam Tien Commune
Ninh Binh Province	Nho Quan Rural District	No.5: Dong Phong Commune
	Tam Diep Town	No.6: Quang Son Commune
	Yen Mo Rural District	No.7: Yen Thang Commune
Thanh Hoa Province	Vinh Loc Rural District	No.8: Vinh Thanh Commune
	Vinh Loc Rural District	No.9: Vinh Loc Town
	Yen Dinh Rural District	No.10: Dinh Tuong Commune
	Thieu Hoa Rural District	No.11: Van Ha Town (Thieu Hung Commune)
	Thieu Hoa Rural District	No.12: Thieu Do
	Nong Cong Rural District	NO.13: Van Thang Commune

注-1： Thieu Hung Commune (No.11) は、2001年初めに「Van Ha Town」に行政名称変更がなされた。なお、行政区域には変更が無い。

注-2： Dinh Tuong Commune (No.10) は、地区の一部(国道45号線沿い)が、1998年に隣接する Quan Lao Town に編入された。

注-3： 本報告書では特記なき限り、「コミューン：Commune」は「県直属町：Town under District」をも含めて表記する。

## 2 - 2 - 2 計画目標年次

本計画の目標年次は下記に基づき、2005年と設定する。

- 本プロジェクトは日本国の無償資金協力事業として実施するものであり、本事業目標は現状または近い将来状況におき、早期の事業効果の発現を図ることを基本とする。
- 「ヴィ」国の地方給水衛生セクターの上位計画である2020年RWSSでは、段階的整備計画として2005年アクション・プログラムを策定しており、この第1段階プログラムと整合した事業は、上位目標に合致する。
- 本プロジェクトで建設する施設の最終完成年が2005年の見通しにある。

## 2 - 2 - 3 計画給水区と給水人口

### (1) 給水区域

給水区域は、民家の密集度・離散度、配水施設からの距離、配水管路の河川横断や鉄道横断など施工制約条件から決定した。

( 2 ) 将来人口と給水人口

2005 年における各コミューンの推計人口は、1999 年 4 月日ヴェトナム政府が設定した 5 年毎の将来人口増加率を用い算出した。2005 年には現在の人口 85,163 人が 92,329 人と増加する。

給水区域すなわち 2005 目標年次での給水人口を合計 75,387 人とする。コミューン別の給水人口は 13,000 ~ 3,230 人で、平均給水普及率は 82% の計画である。詳細は表 2.2 を参照。

表 2.2 計画給水人口 ( 単位 : 人 )

省	給水計画 コミューン	現在人口 ( 統計年 )	2005 年 推計人口	2005 年計画 給水人口(給水率%)
Thai Nguyen	No.1 : Hoa Thuong	9,449 (2000)	10,120	7,760 ( 76.7 )
	No.2 : Dong Bam	5,485 (2000)	6,020	6,020 (100.0)
	No.3 : Thinh Duc	6,236 (1998)	6,900	3,457 (50.1)
	No.4 : Nam Tien	6,339 (2000)	6,948	4,518 (65.0)
Ninh Binh	No.5 : Dong Phong	10,000 (1998)	10,798	9,890 (91.6)
	No.6 : Quang Son	7,500 (1998)	8,192	5,090 (62.1)
	No.7 : Yen Thang	8,350 (1998)	9,296	8,790 (94.6)
Thanh Hoa	Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	11,900 (2001)	13,000	13,000(100.0)
	No.10 : Dinh Tuong	6,628 (2001)	6,997	6,360 (90.9)
	No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	6,780 (2001)	7,272	7,272 (100.0)
	No.13 : Van Thang	6,536 (2001)	6,786	3,230 (47.6)
計 : 12 Commune		85,203	92,329	75,387 (81.7)

注-1 : No.8 と No.9 のコミューンは 1 施設 ( システム ) を共同利用する計画である。

注-2 : No.12 のコミューンは水質不良のため本プロジェクトから除外した。

2 - 2 - 4 計画給水量

( 1 ) 給水原単位

給水原単位は、「ヴィ」政府が 2000 年 8 月に策定した上位計画の「National Rural Clean Water Supply and Sanitation Strategy up to Year 2020」の目標原単位を採用し、一人一日平均給水量を 60 リットル ( 家庭用水 ) とした。これに他の用水量 ( 学校・病院・役場・商店等 ) として、家庭用水量の 10% を加えるものとする。

( 2 ) 計画給水量

計画給水量 ( 日最大 ) は、前項で定めた給水原単位および、給水人口を基にイ) 夏季の水需要量ピーク時の変動率 (1.35)、ロ) 配水施設から給水施設間における漏水量 ( 10% ) を考慮して決定した。

各コミュニティ毎の計画給水量を表 2.3 に示す。

表 2.3 各コミュニティにおける計画給水量

コミュニティ	全人口 (2005 年)	給水人口 (2005 年)	普及率	水需要量 (日平均) (m <sup>3</sup> /d)	日平均 給水量 (m <sup>3</sup> /d)	給水量 (日最大) (m <sup>3</sup> /d)
No.1 : Hoa Thuong	10,120	7,760	76.7%	512	569	770
No.2 : Dong Bam	6,020	6,020	100.0%	397	441	600
No.3 : Thinh Duc	6,900	3,457	50.1%	228	253	350
No.4 : Nam Tien	6,948	4,518	65.0%	298	331	450
Mo.5 : Dong Phong	10,798	9,890	91.6%	653	726	980
No.6 : Quang Son	8,192	5,090	62.1%	336	373	510
No.7 : Yen Thang	9,296	8,790	94.6%	580	644	870
Nos.8&9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	13,000	13,000	100.0%	858	953	1,290
No.10 Dinh Tuong	6,997	6,360	90.9%	420	467	630
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	7,272	7,272	100.0%	480	533	720
No.13 : Van Thang	6,786	3,230	47.6%	213	237	320
計	92,329	75,387	81.7%	4,975	5,527	7,490

注： 水需要量は、「家庭用水 + 他用水」である。日平均給水量は、「水需要量 + 管路ロス」である。給水量（日最大）は、「日平均給水量 × 夏季水需要変動率 1.35」である。なお、計画取水量においては、浄水場ロス 5% を考慮している。

## 2 - 2 - 5 施設全体計画の基本

### ( 1 ) 給水レベル

給水方式（レベル）には共用水栓（レベル 2）または各戸給水（レベル 3）が考えられるが比較検討結果（比較詳細は巻末の資料 14 参照）から、本プロジェクトでは各戸給水（レベル 3）方式とする。

レベル 2 とレベル 3 の給水管施設の費用および土地収用面積の比較を表 2.4 に示す。

両者を比較すると、公共サービスとしての質（水利用の便宜）において各戸給水方式（レベル 3）が優ることは明らかであり、これは住民の強い要望にも合致している。ヴィ国では土地収用が大きな課題であるが、レベル 3 では土地収用個所数が 29 個所（12 コミューン計）であり、実現可能な個所数となっている。

本プロジェクトではレベル 3 を採用するものであるが、住民にとっては各戸給水管接続の費用負担が課題となる。ヴィ国での各戸給水接続費用は約 600,000 VND で、平均家計収入の約 1 か月分に相当しているが、これは住民が費用負担するものである。本プロジェクトで建設する公共水道施設は住民が利用者であり、維持管理費用も住民からの水道料金で賄うことになっているので、接続の申し込みを促進させ、施設を最



大限利用することが必要である。

接続費用のうち、約半分が資材費（給水管および水道メーター）を占めることから、本プロジェクトではそれらを資材供与し、住民の負担を軽減して各戸接続を容易ならしめる方策である。このことにより、住民負担は各戸当たり通常の約 1/2 の 300,000 VND（主として工事費に充てられる）負担ですむようにし、各戸接続申し込みの促進を計る。住民アンケート調査の結果でも約 300,000 VND が 1 世帯が給水接続に支出できる妥当な金額となっている。

また、住民が費用負担できる現状にあるにしても、給水管接続工事そのものは P-CERWASS が各戸接続申し込みを受け、直轄または請負業者に発注して工事を進めていく必要がある。この点に関し日本側工事の進捗に整合させて P-CERWASS が給水管工事の任を遂行することが求められる。

一方、共用水栓方式（レベル 2）は給水管施設工事費の面では優位にあるが、土地収用面で収用すべき土地個所数が 612 個所（12 コミューン計）の多数に上っている。所定の短期間にこの多数の土地収用は実現性に乏しいと判断される。

本プロジェクト実施時の重要事項は、施設建設用地の土地収用問題である。本件の土地収用は CERWASS が コミューンまたは省の人民委員会（PC）に土地収用を要請し、PC が地権者との交渉を行うこととなる。ヴィ国の土地使用に関する法の整備が 1990 年代に進められる中で（補注参照）大規模給水事業において用地確保が進まず、建設工事の遅延が生じている事例がでてきている。従い、本プロジェクトの遂行にあたり、CERWASS 及び省 PC による確実な土地収用が求められる。

（注） 土地法と土地収用：

ヴェトナムでは、土地は個人が所有せず国民の資産として国が管理している。国は土地使用権証書を発行して、個人・世帯・企業・社会組織などに対して使用権もしくは賃貸を付与する仕組みがとられている。1992 年には有効期限 2006 年までの土地使用権証書の発行が始まり、1993 年の土地法により使用権の交換・譲渡・相続・賃貸借・抵当権が認められた。住宅に関する法律によれば、個人に対する登録及び土地使用権証書の発行は、省・市の人民委員会が管轄することとなっている。個人は土地使用権及びその土地にある不動産（例えば家屋）の譲渡が可能である。公共事業のための土地収用は、事業体機関が人民委員会へ土地収用を要請し、同委員会が地権者との交渉に当る。収用補償は金銭又は代替地による方法がとられる。

共用水栓方式（レベル 2）については、用地・装置・料金等に下記のような問題がある。

用地の問題：公共水栓の設置場所は私有地または専用の公共用地となるが、設置個所数が多いことから場所確保が難しく、特に私有地の場合は収用に長期間を必要とする。

給水装置：利用者による共用水栓の操作・利用法の不備により施設・装置の破損が多い。一方、維持管理要員の不足から維持管理が困難である。

料金徴収制度：共用水栓の水道料金を、公平に住民に振り分けることが難しく、利用者に不公平感が

あり、利用者間でトラブルが生じてきている。

このような事情から CERWASS は、世帯収入が低い地区・集落密度が低い地区・高台など地形的制約から水圧確保に困難な地区、これら以外の地区では共用水栓方式を導入しない方針をとり、1995 年以降、地方農村給水整備にあたり、各戸給水システム（レベル 3）の導入・推進を図っている。

なお、年間の維持管理費および水道料金では両者に顕著な差異は見られない。

上述のように、レベル 2 と 3 にはそれぞれの長所・短所があるが、これらを総括して、本プロジェクトではレベル 3（各戸給水方式）を採用する計画とした。

表 2.4 レベル 2 とレベル 3 の比較表

項 目		レベル 2	レベル 3	
施設(給水管)構成		共同水栓 : 583 ヲ所 ( 共用水栓の配置は、100 m 区間当り 1 栓 ) 集合配水管 : 25,700 m	各戸接続給水管 : 18,000 戸分 集合配水管 : 149,580 m	
用地面積		浄水場 29 ヲ所 (16,930 m <sup>2</sup> ) + 共同水栓場 583 ヲ所 (29,150 m <sup>2</sup> ) = 計 46,080 m <sup>2</sup>	浄水場 29 ヲ所 : 16,930 m <sup>2</sup>	
給水管施設工事費		14,967 百万 VND	28,476 百万 VND	
給水管施設 ヴィ側負担費 ( 集合給水管と各戸接続給水管の敷設工事費、用地費 )		政府負担 : 8,596 百万 VND 住民負担 : 0	政府負担 : 9,782 百万 VND 住民負担 : 5,399 百万 VND	
年間維持管理費		2,619 百万 VND	2,609 百万 VND	
水道料金試算		1,441 VND/m <sup>3</sup>	1,435 VND/m <sup>3</sup>	
長所 短所 及び 評価	水利用の便宜	水汲み労働の不便	蛇口が家庭内にあるので至便	
	住民のニーズ	共用水栓方式は望まれていない	各戸給水方式が要望されている	
	給水管施設工事費	安価 ( レベル 3 の約 2 分の 1 )	割高 ( レベル 2 の約 2 倍 )	
	年間維持管理費	差がない	差がない	
	水道料金	差がない	差がない	
	土地収用面	土地収用費用	高価 ( レベル 3 の 2.7 倍 )	安価 ( レベル 2 の 2.7 分の 1 )
		土地収用個所数	多数 ( 612 個所 ) ( レベル 3 の 27 倍 )	少数 ( 29 個所 ) ( レベル 2 の 27 分の 1 )
収用の実現性		実現性に乏しい	実現可能	

## ( 2 ) 水質と水源開発・浄水処理

本プロジェクトの供用において、「ヴィ」国飲料水水質基準を満たす家庭用水の供給が原則である。水源の地下水水質が同基準値を超過している場合には、「ヴィ」国の従来技術で対処でき、かつ、普及している方法での浄水処理を行うものとする。一方、地下水源（原水）に有害性物質等が許容値以上に含んでいる場合には、開発対象の水源としない。浄水処理を行う対象は、バクテリア類及び鉄・マンガンとする。

### (3) 施設全体構成

計画する施設は、「地下水を水源とする水道施設」で、配水管路を伴う給水施設である。水源はコミューン内で得られる深層地下水で、取水のための深井戸（水中モーターポンプ付）を建設し、地上に揚水した後、必要に応じて浄水施設を建設し、殺菌処理した後、配水池に貯留し、必要に応じ高架水槽を設置し、自然流下方式にて配水管を通じ各戸給水に至る給水施設とする。施設全体構成は以下を標準とする。

深井戸 → 取水ポンプ → ポンプ室 → 導水管 → (浄水施設) → 消毒 → 配水池 → 配水ポンプ → 高架水槽 → 配水管 → 集合給水管 → 戸別給水管 → 家庭蛇口

計画施設の選定において維持管理・運営に必要な技術を「ヴィ」国で普及している技術水準を基本とし、運転母体となるコミューン・レベルの技能員が維持・運転管理できる施設とする。

### (4) 井戸計画

物理探査及び揚水試験の結果から、11カ所の水道施設に対して必要な深井戸は22本と計画する。既存のJICA試験井戸（JICA社会開発調査時に建設した井戸）は、生産井に転用する方針とする。水質調査の結果、実際に転用して利用できるJICA試験井戸は9本であり、新たに13本の井戸を建設する。コミューンごとの井戸1本当たり可能取水量および本計画の需要水量に対する計画井戸本数を表2.5に示す。

表 2.5 井戸揚水可能量及び計画井戸数量

Province	Commune	井戸1本の可能取水量 (m3/d)	計画 (2005年目標)			
			所要取水量 (m3/d)	必要井戸本数	既存JICA井戸利用可能本数	新規掘削井戸本数
Thai Nguyen	No.1 : Hoa Thuong	1,000	810	1	1	0
	No.2 : Dong Bam	800	630	1	0	1
	No.3 : Thinh Duc	150	350	3	1	2
	No.4 : Nam Tien	100	475	5	1	4
Ninh Binh	No.5 : Dong Phong	1,500	980	1	1	0
	No.6 : Quang Son	250	510	3	1	2
	No.7 : Yen Thang	300	870	3	0	3
Thanh Hoa	Nos.8&9: Vinh Thanh & Vinh Loc	1,500	1,350	1	1	0
	No.10 : Dinh Tuong	1,700	660	1	1	0
	No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	1,400	760	1	1	0
	No.13 : Van Thang	300	320	2	1	1
計 : 11 システム (12 Commune)			7,715	22	9	13

### (5) 浄水施設

水源の地下水に鉄・マンガンが飲料水水質基準よりも多く含まれている場合（水質試験結果は巻末の資料

10を参照)はこれを処理した後に給水する計画とする。11カ所の施設のうち、鉄・マンガン・濁度を除去する浄水施設(浄水場)を建設する必要があるのは6カ所である。(他の5カ所は鉄・マンガン・濁度の含有量が飲料水質基準以内なので浄水場は建設しない。)浄水場建設予定のコミューンを表2.6にリストする。

表 2.6 浄水場建設計画

Province	Commune	浄水場	
		施設水量 (m3/d)	浄水対象物質
Thai Nguyen	No.1 : Hoa Thuong	810	鉄・マンガン
	No.2 : Dong Bam	630	鉄・マンガン
	No.4 : Nam Tien	475	マンガン
Thanh Hoa	Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	1,350	マンガン
	No.10 : Dinh Tuong	660	鉄・マンガン
	No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	760	マンガン
計 : 浄水場 6 カ所 ( 7 Commune )		4,685	

( 6 ) 給配水計画

11ヶ所の給水施設全て、給配水は有圧の管路(配水管)を通じて行う計画である。コミューンごとの配水管の管径および延長を表2.7に示す。

表 2.7 給配水計画

Province	Commune	給配水計画 ( 2005 年目標 )				
		施設水量 ( m3/d )	給水人口 ( 人 )	給水戸数 ( 戸 )	配水管	
					管径 ( mm )	延長 ( m )
Thai Nguyen	No.1 : Hoa Thuong	810	7,760	1,850	250 ~ 50	17,910
	No.2 : Dong Bam	630	6,020	1,440	200 ~ 50	14,180
	No.3 : Thinh Duc	350	3,457	830	100 ~ 50	6,650
	No.4 : Nam Tien	475	4,518	1,080	200 ~ 50	13,490
Ninh Binh	No.5 : Dong Phong	980	9,890	2,360	200 ~ 50	11,070
	No.6 : Quang Son	510	5,090	1,220	150 ~ 50	9,310
	No.7 : Yen Thang	870	8,790	2,100	200 ~ 50	12,120
Thanh Hoa	Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	1,350 (No.8+9)	13,000 (No.8+9)	3,100	300 ~ 50	13,520
	No.10 : Dinh Tuong	660	6,360	1,520	200 ~ 50	6,960
	No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	760	7,272	1,730	200 ~ 50	10,910
	No.13 : Van Thang	320	3,230	770	150 ~ 50	6,330
計 : 11 システム ( 12 Commune )		7,715	75,387	18,000	300 ~ 50	122,450

## 2 - 3 基本設計

### 2 - 3 - 1 設計方針

#### ( 1 ) 自然条件に対する方針

プロジェクト対象地区のベトナム北部は亜熱帯気候で概して雨が多いため、水田などの低平地の立地また排水機能の低さから、一時的な集中豪雨や局地出水で土地冠水が発生しやすい地区もある。このような環境下、取水井戸および浄水施設の冠水被害を避けるべく、適切な敷地造成高の設定また現状の雨水排水に留意した設計を行う。

同地域は台風地帯であり、地上構造物、特に高架水槽の設計において風力に留意する必要がある。地震については、ベトナムは全土にわたり弱地震国であるので、構造物に対する対地震配慮が必要である。

#### ( 2 ) 社会条件に対する方針

対象地区の殆どは農業（水田耕作）を中心とした村落である。少数民族・宗教等について配慮すべき社会問題は特に見られない。

水利用については、住民（農民）の農作業時間が村内で殆ど同時帯であることから、水利用時間も農作業時間以外の特定の時間帯に集中する傾向があることに留意する。

ベトナム国での公共事業において土地収用が大きな課題となる。個人利権の土地の場合は特に土地収用の同意取得及び許認可手続きが複雑で時間も長期間を要する。従い、計画施設の土地選定に際しては、できる限り公共用地を選定するようにする。

施設建設予定地および配管路計画路線における「不発弾」については、工事着手以前に「ヴィ」側により実地調査および処理を実施することとしている。工事作業区域を明確にし、実施調査等の実効をあげることとする。

#### ( 3 ) 建設事情、現地業者の活用に対する方針

本件は給水施設で特殊な施設ではなく、ベトナムの都市部ではごく普通に施工実施されているものであり、現地建設業者や労働力の質・調達について特に困難性はない。プロジェクト地域に近い首都ハノイには建設業者が多数存在し、大規模な給水施設の建設に実績を持つ大手建設業者もある。従い、本プロジェクトの実施に当たっては、現地業者をサブコントラクターに起用した施工計画とする。

工事対象地区は地方村落であるが、都市からのアクセス状況が概して良好であり、工事用資材等の運搬にも特に支障はない。しかし、道路密度が低いことから迂回路も少なく、大型車両の利用には十分に配慮する。

工事に使用される一般の建設資材については、多くがベトナム国産またはそれに準ずるもので対応できる。ただし、設置機器のうちポンプ機器、流量計等の機器類はベトナムで生産されていないことから、日本または第三国から製品を調達する。

配管敷設にあたり、管路が既存の軌道・国道・河川・水路・河川堤防等の重要なライン施設を横断する際には相応の許認可諸手続きが必要で、かつ、工事をベトナム側（当該施設管理機関）に委ねることになる場合もあることから、ライン施設横断の設計には、工事の施工性に配慮する。

#### （４）実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

対象コミュニティにとって、給水施設は新しい公共施設なので、相応の新体制組織が必要である。これについては、地方の省（Province）ごとに存在している省 CERWASS が施設完成後、本プロジェクトで構築される給水事業の運営を担う方針である。施設の存在するコミュニティにはそれぞれ支所を設置して施設の運転・維持管理および料金徴収を担当する計画である。支所の職員には当該コミュニティ住民を雇用することが予定されている。なお、給水事業は全て水道使用料金を収入源として独立採算方式として運営されるものである。

#### （５）施設・資材等のグレード設定に係る方針

ベトナム国の従来の給水施設で一般的に採用されている施設および資材であることを基本原則として計画する。

#### （６）工期に係る方針

本計画では敷設管路総延長が大きいことに加えて対象コミュニティが 12 ヶ所に及び多地域に亘っていることから、工事期間は約 3 ヶ年に及び予定である。

本計画で施設建設（井戸・浄水場・配水池等）のために用地を取得する必要があるのは数十ヶ所に上る。用地取得は先方機関の負担であるが、ベトナム国では一般に土地収用に長期間を要することから、用地取得に遅滞ないように計らう必要がある。

対象地区は農村部で水田が多い。工事の都合上、水田地区を利用することも多く生じるので、工事用道路および用地の確保等、農業活動との関連において、仮設計画に配慮を要する。

本計画の日本側工事は配水管敷設工事までであり、給水管工事は先方機関の負担工事であるが、日本側工事との整合性に充分留意する必要がある。

## 2 - 3 - 2 設計基本事項

### (1) 原水水質と浄化方式

本計画で実施した地下水水源の水質分析の結果と「ヴィ」国飲料水基準は表 2.8 の通りである。なお、水質分析結果の一覧表は資料 - 10 に示す。本計画では、水源水質に応じ以下の浄化方法を計画する。

- 水源水質が飲料水基準を満たしている場合は、消毒後利用する。  
(取水 導水 消毒 配水 給水)
- 鉄、マンガンが基準を超えている水源については、それらを処理(除去)消毒後利用する。  
(取水 導水 浄水処理 消毒 配水 給水)

表 2.8 各水源井戸原水水質と「ヴィ」国飲料水基準

コミュニティ	水質項目		浄化対象
	鉄	マンガン	
「ヴィ」国飲料水基準	0.5 mg/l	0.1 mg/l	
No.1: Hoa Thuong	1.1	0.15	浄化処理(マンガン・鉄)及び消毒
No.2: Dong Bam	1.1	0.15	浄化処理(マンガン・鉄)及び消毒
No.3: Thinh Duc	0.09	0.10	消毒のみ
No.4: Nam Tien	0.38	0.16	浄化処理(マンガン)及び消毒
No.5: Dong Phong	0.38	0.04	消毒のみ
No.6: Quang Son	0.50	0.02	消毒のみ
No.7: Yen Thang	0.10	<0.01	消毒のみ
Nos.8&9: Vinh Thanh & Vinh Loc	0.20	0.25	浄化処理(マンガン)及び消毒
No.10: Dinh Tuong	2.7	0.34	浄化処理(マンガン・鉄)及び消毒
No.11: Van Ha (Thieu Hung)	0.13	1.6	浄化処理(マンガン)及び消毒
No.13: Van Thang	0.18	0.10	消毒のみ

注： 網掛けは飲料水基準を超過している項目を示す。

### (2) 全体システム

取水から給水までの全体システムは、各コミュニティの立地条件、地理・地形的要因により図 2.1 に示すように3タイプに区分し策定する。

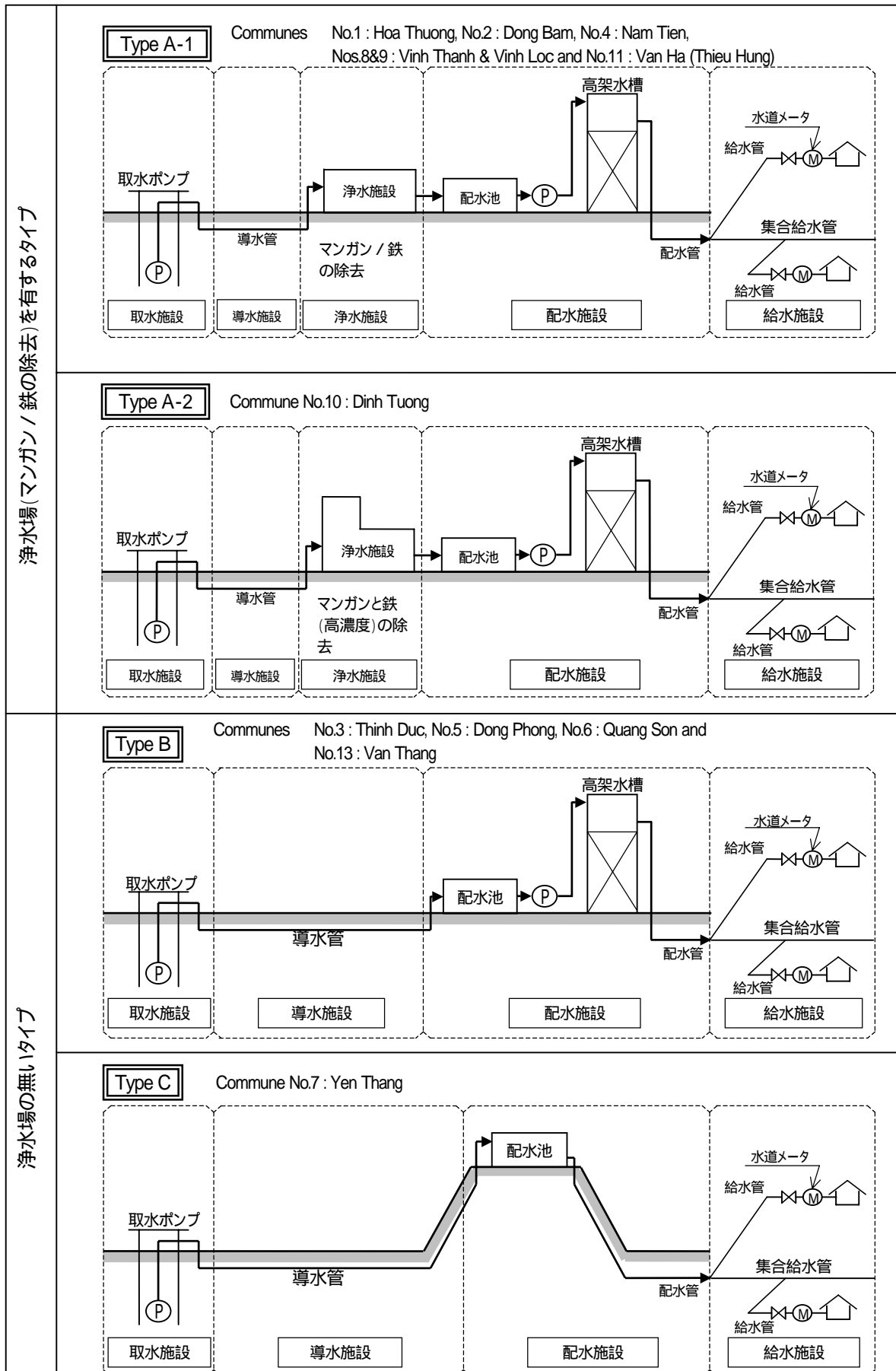


図 2.1

タイプ別全体システム図



各コミュニティの全体システムのタイプ別分類は表 2.9 に示す通りである。

表 2.9 各コミュニティのシステムタイプ

システムタイプ	配水池からの自然流下	浄水場の有無	除去対象物質	コミュニティ
Type A-1	No	有り	マンガン	No. 4 : Nam Tien Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc No.11 : Van Ha (Thieu Hung)
			マンガン・鉄	No.1 : Hoa Thuong No.2 : Dong Bam
Type A-2	No	有り	マンガン・鉄 (多量)	No.10 : Dinh Tuong
Type B	No	無し	(塩素消毒のみ)	No.3 : Thinh Duc No.5 : Dong Phong No.6 : Quang Son No.13 : Van Thang
Type C	Yes	無し	(塩素消毒のみ)	No.7 : Yen Thang

全体システムを構成する個別施設の概要は次の通りである。

1) 取水施設

取水施設は、水源井戸、井戸ポンプ (水中モーターポンプ)、揚水管、地上部付属品 (量水計含む)、ポンプ上屋、電気設備等により構成される。

2) 導水施設

導水施設は、取水施設により取水された原水を浄水施設もしくは配水施設まで導水する管路施設とする。

3) 浄水施設

浄水施設は、原水に含まれる鉄、マンガン等を処理 (除去) するための施設で、曝気槽、沈殿池、ろ過池、排泥槽、薬品供給設備等の浄水処理施設の他、管理棟、ポンプ室棟の建築物、電気設備により構成される。

4) 配水施設

配水施設は、配水池、配水ポンプ、高架水槽、配水管路により構成されるもので、配水ポンプにはポンプ上屋、電気設備を付属する。配水池には消毒のための滅菌設備を付属する。

5) 給水施設

給水施設は、集合給水管と戸別接続管により成るものとする。集合給水管は、配水管 (最小管径 50 mm) より分岐し、戸別接続管に接続する間の管路とし、管径は外径 40 mm (PEHD) とする。戸別接続管は集合給水管から分岐し、水道メーターを経由して各戸に給水する管とする。戸別接続管の口径は外径 20 mm (ポリエチレン PE 管)、水道メーターの口径は 13 mm とする。

### (3) 施設設計容量

施設設計容量は、下表に示す計画給水量（日最大給水量）を基本に、イ) 浄水施設、導水施設及び取水施設については浄水過程における損失水量（5%）を見込んだ。配水管については時間最大係数（2.0）を加えて決定した。各コミュニティのシステムタイプと施設設計容量を表 2.10 に示す。

表 2.10 施設設計水量 (単位：m<sup>3</sup>/day)

コミュニティ	システムタイプ	取水施設	導水施設	浄水施設	配水管	給水施設
No.1 : Hoa Thuong	A	810 (770 × 1.05)	810 (770 × 1.05)	810 (770 × 1.05)	1,540 (770 × 2)	1,540 (770 × 2)
No.2 : Dong Bam	A	630 (600 × 1.05)	630 (600 × 1.05)	630 (600 × 1.05)	1,200 (600 × 2)	1,200 (600 × 2)
No.3 : Thinh Du 北部地区 南部地区	B B	150 200	150 200	150 200	300 (150 × 2) 400 (200 × 2)	300 (150 × 2) 400 (200 × 2)
No.4 : Nam Tien	A	475 (450 × 1.05)	475 (450 × 1.05)	475 (450 × 1.05)	900 (450 × 2)	900 (450 × 2)
No.5 : Dong Phong	B	980	980	980	1,960 (980 × 2)	1,960 (980 × 2)
No.6 : Quang Son	B	510	510	510	1,020 (510 × 2)	1,020 (510 × 2)
No.7 : Yen Thang	C	870	870	870	1,740 (870 × 2)	1,740 (870 × 2)
Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	A	1350 (1,290 × 1.05)	1350 (1,290 × 1.05)	1350 (1,290 × 1.05)	2,580 (1,290 × 2)	2,580 (1,290 × 2)
No.10 : Dinh Tuong	A	660 (630 × 1.05)	660 (630 × 1.05)	660 (630 × 1.05)	1,260 (630 × 2)	1,260 (630 × 2)
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	A	760 (720 × 1.05)	760 (720 × 1.05)	760 (720 × 1.05)	1,440 (720 × 2)	1,440 (720 × 2)
No.13 : Van Thang	B	320	320	320	640 (320 × 2)	640 (320 × 2)

## 2 - 3 - 3 施設設計

### (1) 取水施設

#### 1) 水源井数量/井戸建設地点

##### - 水源井数量

コミュニティ毎の計画取水量は、前項「基本事項」(4) 施設設計容量で設定した計画値とした。  
各コミュニティにおける単位井戸当りの安全揚水量（揚水可能量）は、本調査で実施した揚水試験と社会開発調査で実施した揚水試験結果に基づいて設定した。

この単位井戸当り揚水可能量により各コミュニティにおける必要井戸本数を定めた。

なお、必要本数を定めるにあたり、社会開発調査にて建設した JICA 試験井戸の活用を検討したが、No.2 Dong Bam コミュニティと No.7 Yen Thang コミュニティについては、それぞれ、「建設途中でその完成に失敗」、「水質が塩水化のため飲用不適」の理由により本設井としての採用は断念した。

各コミュニティにおける計画取水量及び単位井戸の揚水可能量と必要水源井の数量を表 2.11 に示す。

表 2.11 井戸揚水可能量と必要水源井数量

コミュニティ	計画取水量 (m <sup>3</sup> /d)	井戸 1 本 当りの 可能揚水量 (m <sup>3</sup> /d)	必要井戸 本数 (本)	既存 JICA 井戸利用 可能本数 (本)	追加建設 必要井戸 本数 (本)
No.1 : Hoa Thuong	810	1,000	1	1	0
No.2 : Dong Bam	630	800	1	0	1
No.3 : Thinh Duc 北部地区 南部地区	150	150	1	0	1
	200	150	2	1	1
No.4 : Nam Tien	475	100	5	1	4
No.5 : Dong Phong	980	1,500	1	1	0
No.6 : Quang Son	510	250	3	1	2
No.7 : Yen Thang	870	300	3	0	3
Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	1,350	1500	1	1	0
No.10 : Dinh Tuong	660	1,700	1	1	0
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	760	1,400	1	1	0
No.13 : Van Thang	320	300	2	1	1
計	7,715		22	9	13

- 井戸建設地点

新規井戸建設地点の決定に当たっては、追加井戸を必要とするそれぞれのコミュニティ (No.2 Dong Bam, No.3 Thinh Duc, No.4 Nam Tien, No.6 Quang Son, No.7 Yen Thang, No.13 Van Thang) については、a) に示す観点から数ヶ所の候補地を選定し、更に CERWASS 職員、コミュニティ職員等の同行のもとに b) に示す観点から現地踏査を実施し、最終的な井戸建設予定地を決定した。

a) 選定の一次基準

- 社会開発調査で作成された水理地質図において、地下水の集水面積が広く、かつ地下水が集まる水理地質構造の地域。
- 既存井戸データおよび社会開発調査で実施した電気探査結果より推定される水理地質断面において帯水層となりうる地層が分布し、又地下水が集まりやすい地質構造の地域。
- 給水対象計画地区および水道施設候補地の内側に近接している地域。
- 給水区域の標高が取水地点標高よりも大きすぎると建設費及び維持管理費（動力費）の両面から不経済になることから、その標高差が 10 m 以内の地域を給水対象とする。

b) 選定の二次基準

- 地形的に断層が通っていると推定される地点

- 井戸掘削工事車輛等の進入が可能であり、又井戸掘削工事が可能な用地を確保出来る地点。
- 掘削工事のみならず、井戸付帯設備建設用地の確保が可能、及び運転用動力（電力）の供給が可能な地点。

以上の調査・検討により、追加井戸を含む水源井戸の建設予定地を決定した。

## 2) 井戸構造

各水源井戸の構造は、基本設計図に示す通りである。新規掘削井戸の基本構造諸元は以下によるものとした。

- 新規掘削井戸の掘削予定深度は、既存ボーリング資料、本調査にて実施した電気探査調査結果から決定した。
- スクリーン長は、電気探査調査結果から推定された帯水層となりうる地層厚から算定した。

各水源井戸の基本構造を表 2.12 に示す。

表 2.12 各水源井戸基本構造

コミュニティ	井戸番号	掘削口径	掘削深度	ケーシング、スクリーン口径	スクリーン長
No.1 : Hoa Thuong	J-2 (既設)		150 m (既設)	150 mm (既設)	28 m (既設)
No.2 : Dong Bam	W1	200 mm	75 m	150 mm	24 m
No.3 : Thinh Du 北部地区 南部地区	W2	200 mm	75 m	150 mm	24 m
	J-4 (既設)	-	100 m (既設)	150 mm (既設)	32 m (既設)
	W3	200 mm	75 m	150 mm	24 m
No.4 : Nam Tien	J-3 (既設)	-	100 m (既設)	150 mm (既設)	12 m (既設)
	W1	200 mm	60 m	150 mm	24 m
	W2	200 mm	60 m	150 mm	24 m
	W3	200 mm	60 m	150 mm	24 m
	W4	200 mm	60 m	150 mm	24 m
No.5 : Dong Phong	J-7 (既設)		150 m (既設)	150 mm (既設)	34 m (既設)
No.6 : Quang Son	J-5 (既設)	-	150 m (既設)	150 mm (既設)	44 m (既設)
	W1	200 mm	100 m	150 mm	36 m
	W2	200 mm	100 m	150 mm	36 m
No.7 : Yen Thang	W1	200 mm	90 m	150 mm	28 m
	W2	200 mm	90 m	150 mm	28 m
	W3	200 mm	90 m	150 mm	28 m
Nos.8 & 9: Vinh Thanh & Vinh Loc	J-11 (既設)	-	148 m (既設)	150 mm (既設)	32 m (既設)
No.10 : Dinh Tuong	J-10 (既設)	-	92 m (既設)	150 mm (既設)	32 m (既設)
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	J-9 (既設)	-	80 m (既設)	150 mm (既設)	16 m (既設)
No.13 : Van Thang	J-8 (既設)	-	150 m (既設)	150 mm (既設)	40 m (既設)
	W 1	200 mm	120 m	150 mm	28 m

本水源井戸のケーシング及びスクリーンの材質は、耐腐食性を考慮して FRP 製とする。なお、原水中の鉄分が長期間使用した場合のスケール付着の原因となることが予想されることにより、スクリーンの開孔率は大きく約 20%に設定した。

### 3) 井戸ポンプ仕様

水源井戸に設置する井戸ポンプ（水中モーターポンプ）の主要諸元決定に当り、各井戸の適正揚水量、静水位、動水位、ポンプ設置位置について以下の通り設定した。

- 適正揚水量は、本調査で行った揚水試験を基本に社会開発調査時の JICA 井戸データ、近隣の既存井戸データを参考に設定した。
- 静水位、動水位についても段階揚水試験結果と近隣の既存井戸データを参考に設定した。
- ポンプ設定位置は、動水位と季節変動等を考慮し定めた。

表 2.13 井戸の仕様

コミュニティ	井戸番号	井戸位置 設計レベル (標高：m)	所要 揚水量 (m <sup>3</sup> /d)	ポンプ仕様 口径(mm)×揚水量 (m <sup>3</sup> /d)×全揚程(m)× 出力(kW)	台数	適用
No.1 : Hoa Thuong	J-2	+35.0	810	80×810×8×7.5	1	予備 1 台付属
No.2 : Dong Bam	W1	+28.0	630	80×630×77×11.0	1	予備 1 台付属
No.3 : Thinh Duc 北部地区 南部地区	W2	+34.0	150	50×150×53×2.2	1	予備 1 台付属
	J-4	+25.0	100	40×100×36×1.5	1	
	W3	+24.0	100	40×100×53×1.5	1	
No.4 : Nam Tien	J-3	+12.0	95	40×95×30×1.5	1	
	W1	+14.0	95	40×95×60×2.2	1	
	W2	+13.0	95	40×95×60×2.2	1	
	W3	+12.5	95	40×95×73×2.2	1	
	W4	+12.0	95	40×95×60×2.2	1	
No.5 : Dong Phong	J-7	+4.5	980	100×980×30×5.5	1	予備 1 台付属
No.6 : Quang Son	J-5	+51.5	170	50×170×58×3.7	1	
	W1	+55.0	170	50×170×62×3.7	1	
	W2	+55.0	170	50×170×64×3.7	1	
No.7 : Yen Thang	W1	+12.0	290	50×290×57×3.7	1	
	W2	+10.0	290	50×290×57×3.7	1	
	W3	+8.0	290	50×290×60×3.7	1	
Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	J-11	+13.1	1,350	100×1,350×54×18.5	1	予備 1 台付属
No.10 : Dinh Tuong	J-10	+10.0	660	80×660×39×5.5	1	予備 1 台付属
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	J-9	+6.0	760	80×760×35×5.5	1	予備 1 台付属
No.13 : Van Thang	J-8	+7.3	160	50×160×60×3.7	1	
	W1	+6.2	160	50×160×62×3.7	1	

## ( 2 ) 導水施設

導水施設は、取水施設により取水された原水を水源地点より浄水施設又は配水施設まで取水ポンプを利用して圧送する施設であり、導水管路と導水管付属設備により構成される。(なお、取水施設と浄水施設/配水施設が同一の敷地内に建設されるシステムにおける導水施設は、浄水施設/配水施設内の場内配管とし、導水施設から除外して扱う)

### 1) 導水管

#### - ルート

導水管は、取水施設と浄水施設/配水施設間を公道に沿った、最短ルートに布設計画する。

導水管が配水管「( 4 ) 項、配水施設」と並行するルートについては、同一掘削断面内に布設することにより、工事費の低減を図るものとする。

現地状況により、やむを得ず水田、畑等の耕作地内に配管布設をする際には、稲作、畑作等への影響が最小となる様、仮設工法、布設方法等で配慮するものとする。

(なお、導水管のルートについては、基本設計図参照のこと。)

#### - 管種/管径

管種は、「ヴィ」国内での調達が可能で、耐圧、耐食性、施工性、経済性について本計画の目的に合致している塩ビ管とした。但し、小水路横断(伏越し、上越し)個所、地上配管箇所等については、鋼管の使用も検討し、最終決定した。

なお、導水管径については、経済流速口径のほかに、取水ポンプ揚程との関係を考慮して管径を設定した。

#### - 付属設備

導水管には、必要個所に区間弁、空気弁等の付属設備を設置する。

2個所以上の取水施設からの導水管が合流する場合には、合流点において区間弁を設ける。空気弁は布設ルート上標高の高い地点近傍での設置を原則とする。

## ( 3 ) 浄水施設

浄水施設は、原水中に含まれる鉄、マンガン、濁度を処理(除去)する施設とする。

### 1) 浄水処理プロセス

浄水処理プロセスは、「ヴィ」国における、地下水を水源とした既存浄水施設の現地調査結果、及び日本における鉄、マンガン処理施設を有する浄水プロセス等に則り、以下の処理プロセスとした。

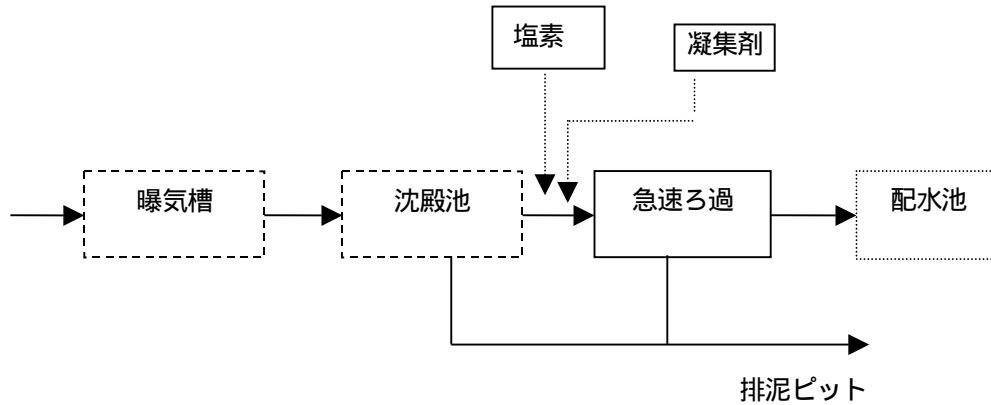


図 2.2 浄水処理プロセス

## 2) 浄水施設

### - 曝気槽

原水に鉄分が多く含まれる場合に設置する。原水を空中に散布し空気と接触させることにより、溶存鉄(酸化第1鉄)を酸化し、後続の沈殿池およびろ過池において懸濁化した鉄分を除去する。

### - 沈殿池

沈殿池では、曝気槽で十分に溶け込ませた酸素と原水中の溶存鉄(酸化第1鉄)を反応させ酸化第2鉄として析出させ、懸濁化した鉄分を上向流式沈殿池で固液分離を行う。

### - ろ過池

ろ過池は濁質と溶存マンガンを除去する施設とする。ろ過池はアンスラサイト(層厚:200 mm)とマンガンス(層厚:500 mm)の2層構造による急速ろ過とする。濁質は上層のアンスラサイトにより補足し、マンガンは下層のマンガンスにより接触酸化させ除去する。なお、ろ過池の洗浄は、高架水槽内の浄水を利用して行うものとする。

### - 排水ピット

排水ピットは、沈殿池からの沈殿汚泥および急速ろ過池の洗浄排水を一時貯留し、場外に排水するためのものとする。排水ピットには排水ポンプを付属する。

### - 薬品注入

ろ過池におけるマンガンの酸化をおこなうため、ろ過池前段において酸化剤(次亜塩素酸ソーダ)を注入する。又、浄水処理システムのより安定化のため、凝集ろ過法も行えるよう凝集剤の注入設備を設ける。消毒のための薬品は安全性・入手性・経済性・普及性の各面で有利な次亜塩素酸ソーダ(8%溶液)を使用する。注入は滴下方式とする。

## 3) 浄水施設仕様一覧

浄水施設の仕様は表 2.14-1～表 2.14-5 に示す通りである。

表 2.14-1 曝気槽

コミュニティ	仕様 処理水量:主要寸法×数量 (m <sup>3</sup> /d) (W×L×H) (units)
No.10 : Dinh Tuong	660 : (6.65 × 5.5 × 3.0) × 1

表 2.14-2 沈殿池

コミュニティ	仕様 滞留時間×容量×表面積×有効水深×数量 (min) (m <sup>3</sup> ) (m <sup>2</sup> ) (m) (units)
No.10 : Dinh Tuong	(120 – 150) × 54 × 27 × 2.5 × 2

表 2.14-3 ろ過池

コミュニティ	仕様 ろ過速度×ろ過面積×数量×洗浄水量 (m/d) (m <sup>2</sup> ) (units) (m <sup>3</sup> /回)
No.1 : Hoa Thuong	120 × 3.45 × 2 × 23.3
No.2 : Dong Bam	120 × 2.7 × 2 × 18.2
No.4 : Nam Tien	120 × 1.95 × 2 × 13.7
Nos.8&9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	120 × 5.52 × 2 × 37.3
No.10 : Dinh Tuong	120 × 2.75 × 2 × 18.2
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	120 × 3.17 × 2 × 21.3

表 2.14-4 排泥ピット

コミュニティ	仕様 容量×主要寸法×数量 (m <sup>3</sup> ) (W×L×H) (units)	排泥ポンプ諸元 口径×容量×揚程×出力×数量 (mm) (m <sup>3</sup> /min) (m) (kW) (units)
No.1 : Hoa Thuong	38 × (3.1 × 6.2 × 2.5) × 1	50 × 0.1 × 20 × 1.5 × 2
No.2 : Dong Bam	30 × (2.8 × 5.6 × 2.5) × 1	50 × 0.1 × 20 × 1.5 × 2
No.4 : Nam Tien	24 × (2.5 × 4.4 × 2.5) × 1	50 × 0.1 × 20 × 1.5 × 2
Nos.8&9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	64 × (4.8 × 8.0 × 2.5) × 1	50 × 0.1 × 20 × 1.5 × 2
No.10 : Dinh Tuong	30 × (2.5 × 5.6 × 2.5) × 1	50 × 0.1 × 20 × 1.5 × 2
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	35 × (3.1 × 5.8 × 2.5) × 1	50 × 0.1 × 20 × 1.5 × 2



表 2.14-5

薬品注入設備

コミュニティ	滅菌剤注入設備 (次亜塩素酸ソーダ注入量：kg/h)	凝集剤注入設備 (硫酸バンド注入量：kg/hr)
No.1 : Hoa Thuong	2.25	0.34
No.2 : Dong Bam	1.76	0.26
No.3 : Thinh Duc	0.24	-
No.4 : Nam Tien	1.00	0.19
No.5 : Dong Phong	2.58	-
No.6 : Quang Son	1.42	-
No.7 : Yen Thang	0.60	-
Nos.8&9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	2.80	0.56
No.10 : Dinh Tuong	10.19	0.28
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	6.40	0.32
No.13 Van Thang	1.17	-

#### (4) 配水施設

配水施設は、配水池から次項に記述する給水施設間を結ぶ施設であり、配水池、配水ポンプ、高架水槽、配水管路により構成される。

##### 1) 配水池

配水池は配水量の時間変動を調整する機能を有するとともに、取水施設、浄水施設の機能停止等の非常時にも一定の時間所定の水量を保持できるものである。配水池容量は、上記の目的から計画給水量（日最大給水量）の約 8 時間容量とした。なお、配水池には、滅菌のための消毒設備および維持管理を考慮した消毒設備収納上屋を付属させるものとした。

##### 2) 配水ポンプ

配水ポンプは配水池の位置が配水区域全域を自然流下方式で配水することが不可能な場合に設けるもので、自然流下可能な標高（高さ）を有する高架水槽まで揚水するものである。配水ポンプの容量は、時間最大配水量を供給する能力を有するものとする。なお、本計画における時間最大配水量の設定に当たっては、

- a) 計画対象地域が農業を中心とした人口 5,000 人から 10,000 人程度のコミュニティであり生活のパターンがほぼ一定していること。
- b) したがって、水需要についても一定時間での一時的な水消費が大きくなることが予想されること。

等を考慮し、これらに類似した施設計画として、「簡易水道等国庫補助事業にかかわる施設基準、厚生省、日本」を参考にし、時間係数 2.0 を採用した。なお、ポンプには同容量の予備機を設けると共に、保守点検、維持管理を考慮したポンプ室上屋を設けるものとした。ポンプ室には、運転に

必要な電気設備を収納する。

### 3) 高架水槽

高架水槽は、配水区域全域に自然流下にて配水可能な必要高さ（標高）を有するもので、配水ポンプにて揚水された水道水を一時貯留し、需要に応じて配水する機能を有する。高架水槽の容量は、時間変動の調整は配水池が有しているため、少容量にすることが可能であり、「水道施設設計指針、日本水道協会、日本」の小規模水道の基準を参考に計画給水量（日最大給水量）の1時間分とした。

### 4) 配水管路

#### - 路線

配水管は、配水池/高架水槽より計画給水区域内の公道に沿って布設することを原則とする。配水管は管路末端においても一定の水圧を有するもので、給水施設に接続することにより戸別給水が可能なものとした。路線の選定に当たっては、計画対象区域を全域にわたり踏査し、道路状況、家屋状況、工作物状況等を確認の上、供給可能地域の選定、路線設定の実現性を考慮し設定した。現地状況により、やむを得ず水田、畑等の耕作地内に配管布設を行う場合には、稲作、畑作等への影響が最小となる様、仮設工法、布設方法等で配慮するものとした。

国道横断、堤防横断個所については、補強構造として管のコンクリート巻きとする。水路横断個所については、その水路幅と水深により伏越し、上越しを検討の上、伏越しの場合は水路底部に管を布設し管体をコンクリートブロックで保護することとした。なお、比較的水路幅が大きい場合には簡易水管橋方式による横断方式とする。

#### - 管種/口径

管種は、「ヴィ」国での調達が可能で、耐圧性、耐食性、施工性、経済性の面でも配水管路としての要求事項を満足している塩ビ管とした。なお、水路横断個所等については鋼管によるものとした。配水管径については、ヘーゼンウィリアムズ公式を使った配水管路計算により配水区域、区間毎の管径を算出し決定した。なお、配水管から給水管への分岐点における残存水圧は、イ) 家並みの現状から平屋への給水とし給水管末端圧 0.5 kgf/cm<sup>2</sup> を想定し、さらに、ロ) 配水管～給水管間の損失水頭 0.5 kgf/cm<sup>2</sup> を加算し 1.0 kgf/cm<sup>2</sup> と設定した。

#### - 付帯設備

配水管路には、必要個所に区間弁、排泥弁、空気弁等の付属設備を設置する。区間弁及び排泥弁は、配水主管からの分岐個所、管口径の変更箇所等に設置し、管路の保守、維持管理に供するものとする。空気弁は、路線上の標高の高い地点近傍での設置を原則とする。

### 5) 配水施設仕様一覧

上記の設計方針により設定した配水施設の仕様一覧を表 2.15 に示す。

表 2.15-1

## 配水池

コミュニティ	仕様	容量 (m <sup>3</sup> )	概略寸法/池数 (W×L×H) × units
No.1 : Hoa Thuong	鉄筋コンクリート造	260 m <sup>3</sup>	(12.3×5.7×2.5) × 2
No.2 : Dong Bam	同上	200 m <sup>3</sup>	(10.9×5.0×2.5) × 2
No.3 : Thinh Duc 北部地区 南部地区	同上	50 m <sup>3</sup>	(5.0×2.5×2.5) × 2
	同上	70 m <sup>3</sup>	(6.3×3.0×2.5) × 2
No.4 : Nam Tien	同上	150 m <sup>3</sup>	(4.5×8.4×2.5) × 2
No.5 : Dong Phong	同上	330 m <sup>3</sup>	(13.7×6.5×2.5) × 2
No.6 : Quang Son	同上	170 m <sup>3</sup>	(10.5×4.5×2.5) × 2
No.7 : Yen Thang	同上	290 m <sup>3</sup>	(12.9×6.1×2.5) × 2
Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	同上	430 m <sup>3</sup>	((15.3×7.5×2.5) × 2
No.10 : Dinh Tuong	同上	210 m <sup>3</sup>	(10.9×5.3×2.5) × 2
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	同上	240 m <sup>3</sup>	(11.5×5.7×2.5) × 2
No.13 : Van Thang	同上	110 m <sup>3</sup>	(8.1×3.9×2.5) × 2

表 2.15-2

## 配水ポンプ

コミュニティ	ポンプ仕様 口径×揚水量×全揚程×出力 (mm) (m <sup>3</sup> /d) (m) (kW)	台数	備考
No.1 : Hoa Thuong	80×1,700×26×7.5	2	内1台予備
No.2 : Dong Bam	80×1,320×27×7.5	2	同上
No.3 : Thinh Duc 北部地区 南部地区	50×330×39×3.7	2	同上
	50×440×35×3.7	2	同上
No.4 : Nam Tien	80×990×27×5.5	2	同上
No.5 : Dong Phong	100×2,160×31×15.0	2	同上
No.6 : Quang Son	80×1,130×30×7.5	2	同上
No.7 : Yen Thang	該当施設なし	-	-
Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	100×2,840×31×15.0	2	内1台予備
No.10 : Dinh Tuong	80×1,390×29×7.5	2	同上
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	80×1,590×27×11	2	同上
No.13 : Van Thang	65×710×29×5.5	2	同上

表 2.15-3

## 高架水槽

コミュニティ	仕様	容量	設置高さ
No.1 : Hoa Thuong	コンクリート構造	35 m <sup>3</sup>	EL + 56.0 m
No.2 : Dong Bam	同上	25 m <sup>3</sup>	EL + 53.5 m
No.3 : Thinh Duc 北部地区 南部地区	同上	6.3 m <sup>3</sup>	EL + 64.6 m
	同上	8.5 m <sup>3</sup>	EL + 48.5 m
No.4 : Nam Tien	同上	20 m <sup>3</sup>	EL + 29.0 m
No.5 : Dong Phong	同上	40 m <sup>3</sup>	EL + 25.6 m
No.6 : Quang Son	同上	22 m <sup>3</sup>	EL + 70.7 m
No.7 : Yen Thang	該当施設なし		
Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	コンクリート構造	55 m <sup>3</sup>	EL + 34.9 m
No.10 : Dinh Tuong	同上	26 m <sup>3</sup>	EL + 29.0 m
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	同上	30 m <sup>3</sup>	EL + 22.8 m
No.13 : Van Thang	同上	13 m <sup>3</sup>	EL + 25.2 m

表 2.15-4

配水管

コミュニティ	管径	延長
No.1 : Hoa Thuong	250 ~ 50 mm	17,910 m
No.2 : Dong Bam	200 ~ 50 mm	14,180 m
No.3 : Thinh Duc	100 ~ 50 mm	6,650 m
No.4 : Nam Tien	200 ~ 50 mm	13,490 m
No.5 : Dong Phong	200 ~ 50 mm	11,070 m
No.6 : Quang Son	150 ~ 50 mm	9,310 m
No.7 : Yen Thang	200 ~ 50 mm	12,120 m
Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	300 ~ 50 mm	13,520 m
No.10 : Dinh Tuong	200 ~ 50 mm	6,960 m
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	200 ~ 50 mm	10,910 m
No.13 : Van Thang	150 ~ 50 mm	6,330 m
全コミュニティ計	300 ~ 50 mm	122,450 m

(5) 給水施設

給水施設は、給水区域内家屋へ戸別給水するための施設で、集合給水管、戸別給水管、水道メータ等により構成される。

下図に「給水施設の概略図」を示す。

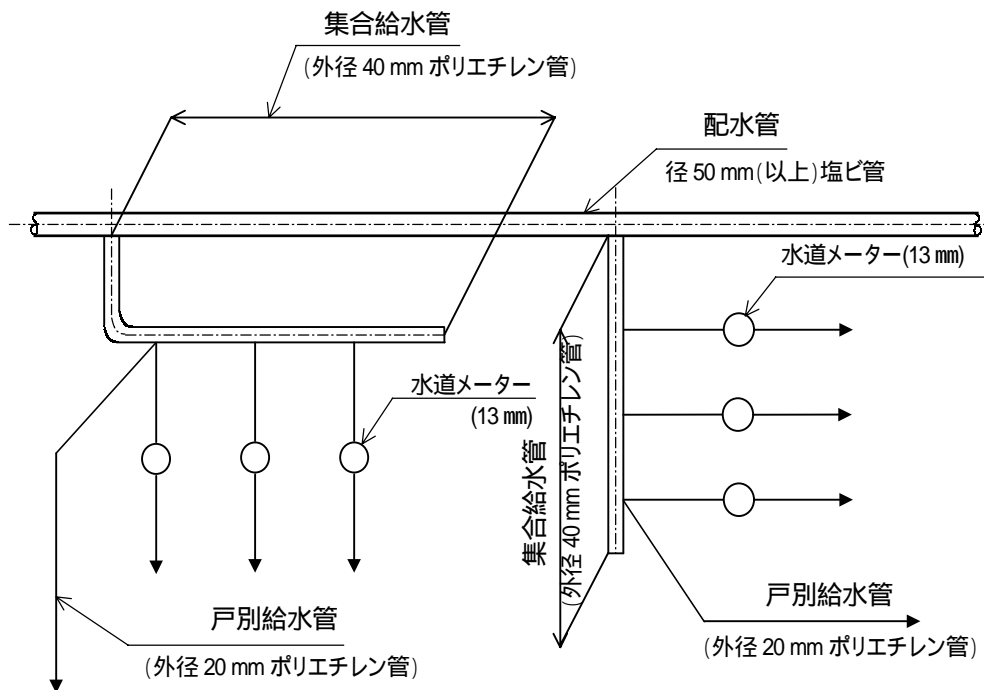


図 2.3

給水施設概略図

コミュニティ別の集合給水管と戸別給水管を表 2.16 に示す。

表 2.16

給水管数量一覧

コミュニオン	集合給水管 (OD 40 mm)	戸別給水管 (OD 20 mm)	水道メータ (ND 13 mm)
No.1 : Hoa Thuong	22,760 m	37,000 m	1,850 個
No.2 : Dong Bam	16,280 m	28,800 m	1,440 個
No.3 : Thinh Duc	8,100 m	16,600 m	830 個
No.4 : Nam Tien	15,340 m	21,600 m	1,080 個
No.5 : Dong Phong	16,770 m	47,200 m	2,360 個
No.6 : Quang Son	11,260 m	24,400 m	1,220 個
No.7 : Yen Thang	12,020 m	42,000 m	2,100 個
Nos.8&9 : Vinh Thanh & Vinh Loc	15,970 m	62,000 m	3,100 個
No.10 : Dinh Tuong	11,860 m	30,400 m	1,520 個
No.11 : Van Ha (Thieu Hung)	13,200 m	34,600 m	1,730 個
No.13 : Van Thang	6,030 m	15,400 m	770 個
計	149,590 m	360,000 m	18,000 個

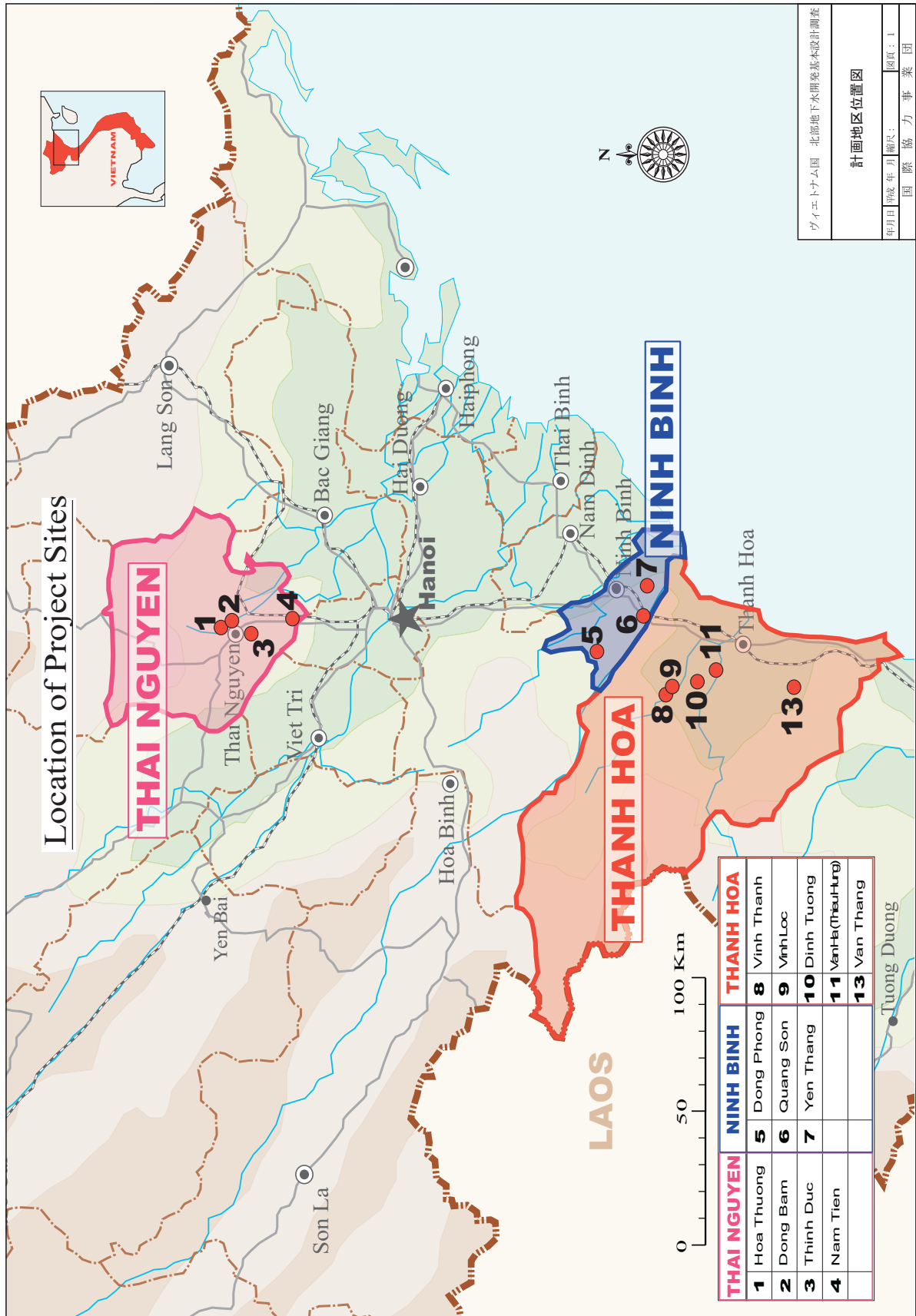
## 2 - 3 - 4 施設基本設計図

次ページの表 2.17 に示す施設基本設計図を作成した。

表 2.17

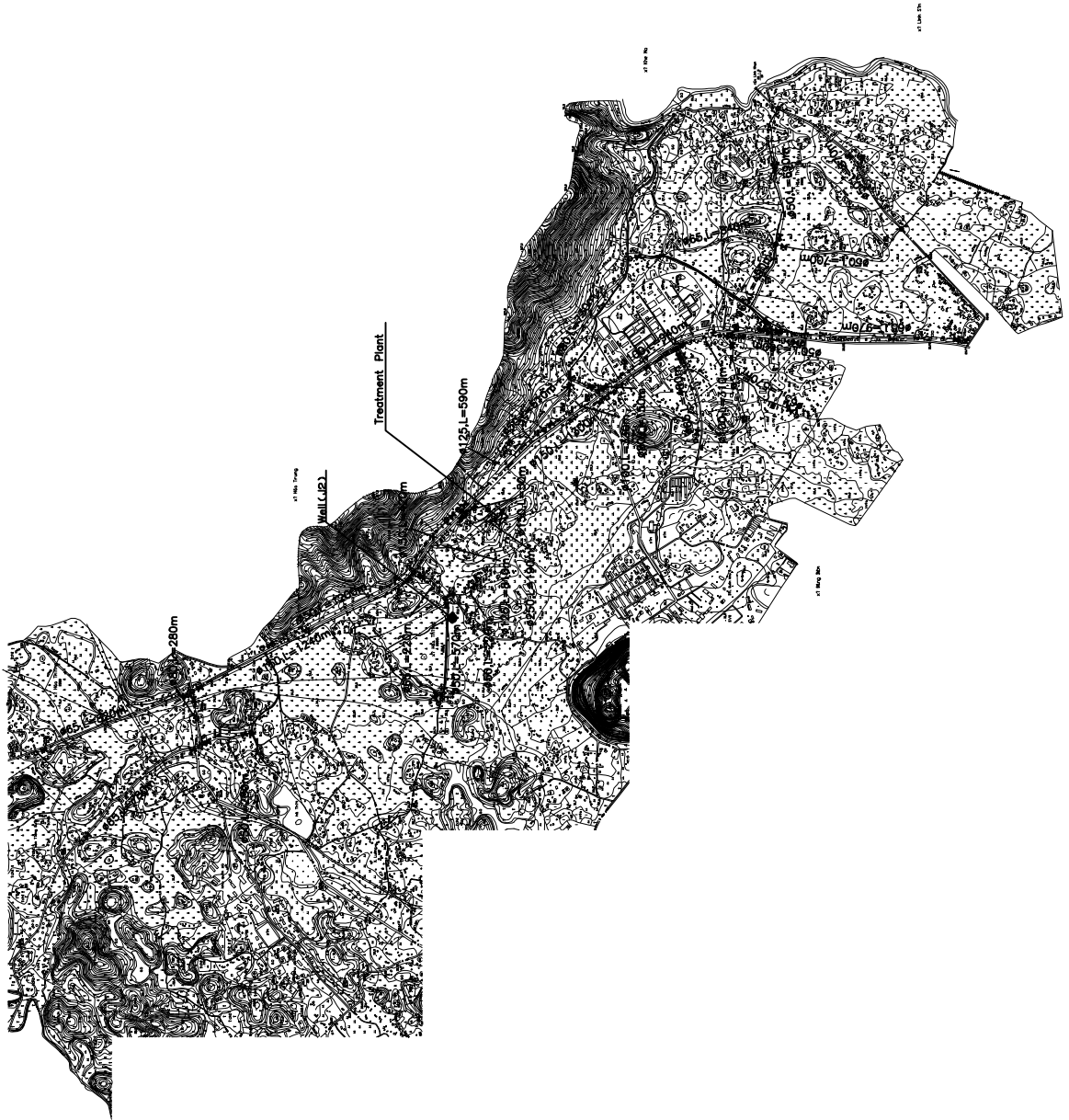
## 施設基本設計図 図面目録

項目	図面番号	図面名称
I	1	計画地区位置図
II		全体配置及び配管路線図
	2	No.1 : Hoa Thuong
	3	No.2 : Dong Bam
	4	No.3 : Thinh Duc
	5	No.4 : Nam Tien
	6	No.5 : Dong Phong
	7	No.6 : Quang Son
	8	No.7 : Yen Thang
	9	Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc
	10	No.10 : Dinh Tuong
	11	No.11 : Van Ha (Thieu Hung)
	12	No.13 : Van Thang
III		フローシート
	13	フローシート ( Type A-1 )
	14	フローシート ( Type A-2 )
	15	フローシート ( Type B )
	16	フローシート ( Type C )
IV		施設配置図
	17	No.1 : Hoa Thuong
	18	No.2 : Dong Bam
	19	No.3 : Thinh Duc ( 北部地区 )
	20	No.3 : Thinh Duc ( 南部地区 )
	21	No.4 : Nam Tien
	22	No.5 : Dong Phong
	23	No.6 : Quang Son
	24	No.7 : Yen Thang
	25	Nos.8 & 9 : Vinh Thanh & Vinh Loc
	26	No.10 : Dinh Tuong
	27	No.11 : Van Ha (Thieu Hung)
	28	No.13 : Van Thang
V	29	取水施設標準図
VI	30	浄水施設標準図
VII	31	排泥ピット標準図
VIII	32	配水池標準図
IX	33	高架水槽標準図
X	34	管理設標準断面図
XI	35	ポンプ室構造図
XII	36	事務所構造図



ヴィエトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 計画地区位置図  
 年月日 年度 月 日 編尺: 1 図頁: 1  
 国際協力事業団

Dia(mm)	Length(m)
50	5,400
65	5,170
80	1,160
100	1,580
125	1,400
150	3,010
200	—
250	190
300	—
Total	17,910



- LEGEND
- : Distribution pipe
  - - - : Raw Water Transmission
  - : Well
  - ☒ : Treatment Plant
  - M : Sluice Valve
- 0 100 200 300 400 500  
(lengthm)

グアテマラ国 北部地下水開発基本設計調査  
 1. Hoa Thuong  
 全体配置及び配管路線図  
 年月日 冊数 冊次: 1/20,000 冊数: 2  
 国際協力事業団



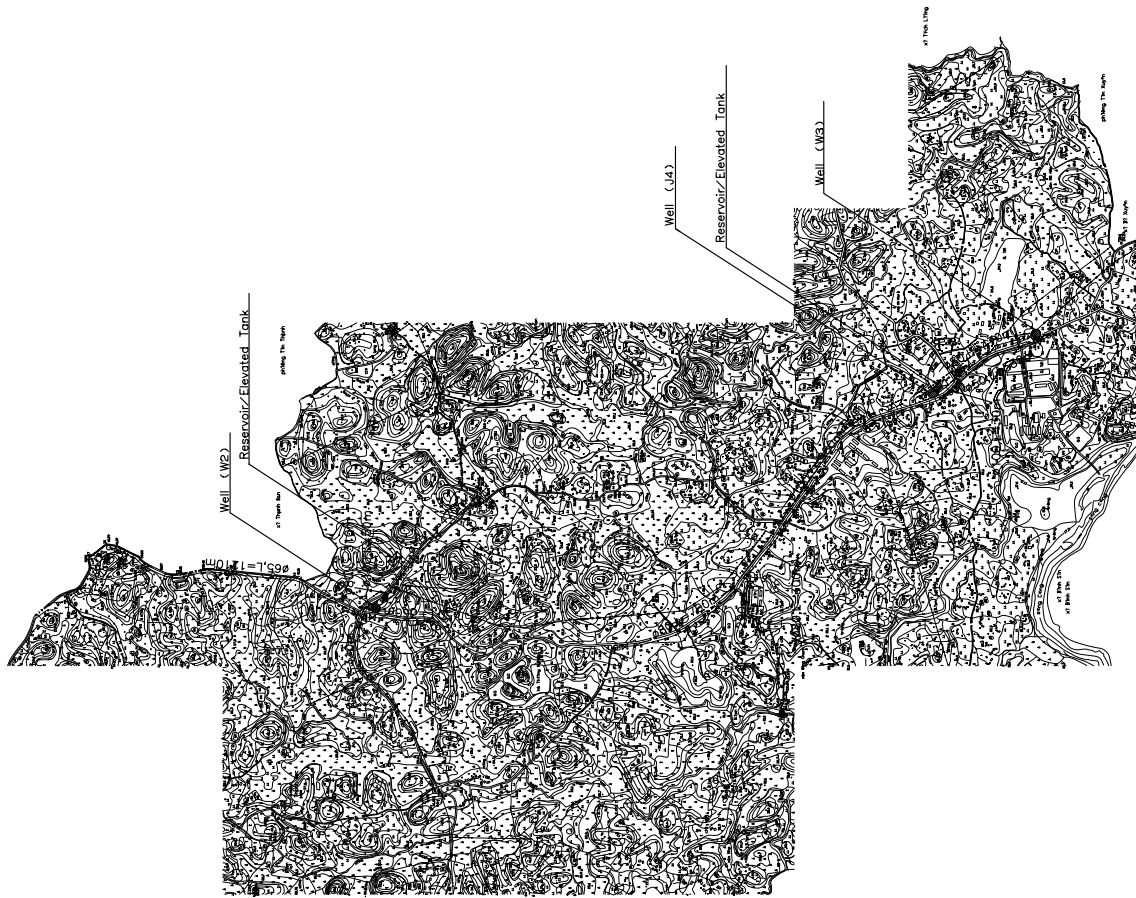
Diφ(mm)	Length(m)
50	5,450
65	4,990
80	1,540
100	—
125	1,250
150	890
200	60
250	—
300	—
Total	14,180



- LEGEND
- : Distribution pipe
  - - - : Raw Water Transmission
  - : Well
  - ☒ : Treatment Plant
  - ⊗ : Sluice Valve
- 0 100 200 300 400 500  
mm (Length)

ヴェトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 2. Dong Bam  
 全体配置及び配管路線図  
 年月 冊数:1/20,000 図頁: 3  
 国際協力事業団

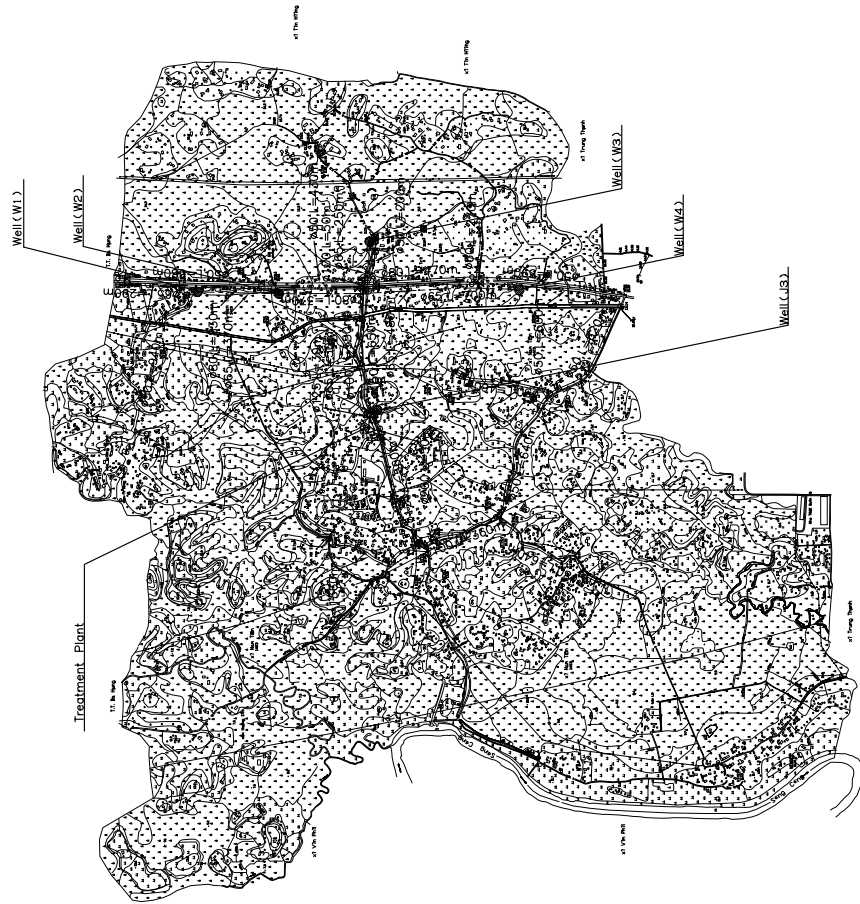
Dia(mm)	Length(m)
50	2,270
65	1,210
80	2,110
100	1,060
125	—
150	—
200	—
250	—
300	—
Total	6,650



LEGEND  
 — : Distribution pipe  
 - - - : Raw Water Transmission  
 ● : Well  
 □ : Reservoir/Elevated Tank  
 X : Sluice Valve  
 0 100 200 300 400 500  
 (Lengthm)

ヴイエトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 3. Thinh Duc  
 全体配置及び配管路線図  
 年月日 年 月 日 南尺:1/20,000 図頁: 4  
 国際協力事業団

Dia(mm)	Length(m)
50	6,790
65	2,140
80	2,310
100	960
125	590
150	650
200	50
250	—
300	—
Total	13,490



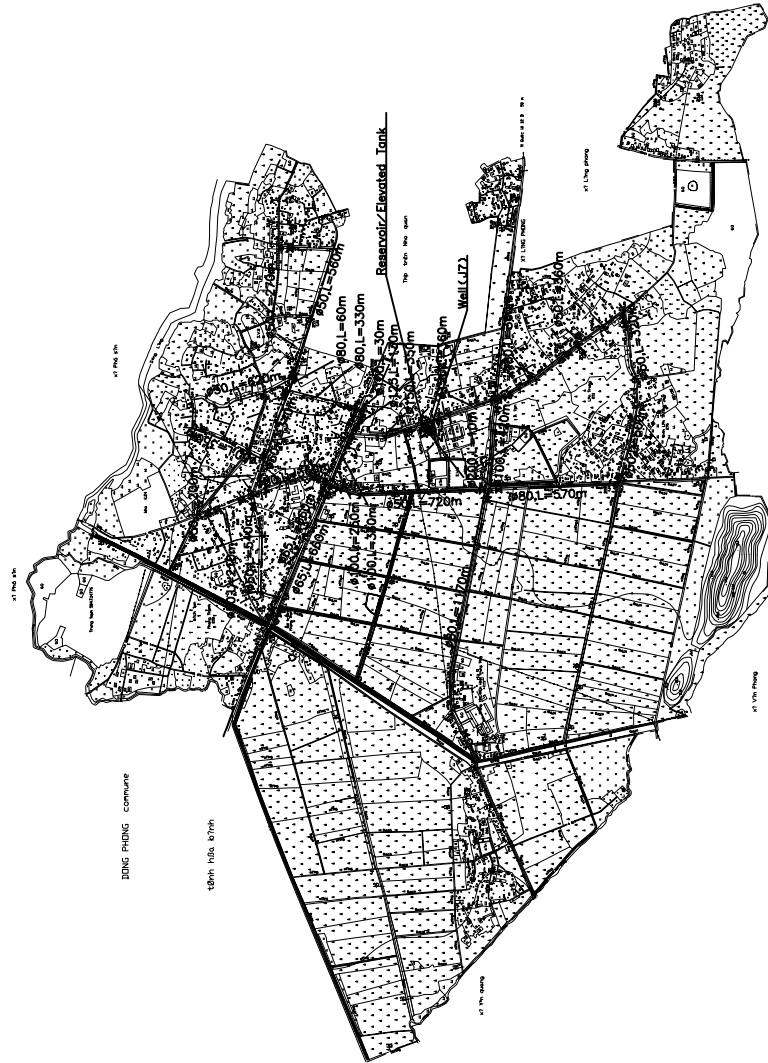
LEGEND

- : Distribution pipe
- - - : Raw Water Transmission
- : Well
- ☒ : Treatment Plant
- ⊗ : Sluice Valve

0 100 200 300 400 500  
METER (Length)

グ、エトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
4. Nam Tien  
全体配置及び配管路線図  
年月日 年 月 日 圖尺: 1:20,000 圖頁: 5  
国際協力事業団

Dia(mm)	Length(m)
50	4,980
65	1,320
80	2,850
100	1,060
125	130
150	710
200	10
250	—
300	—
Total	11,070



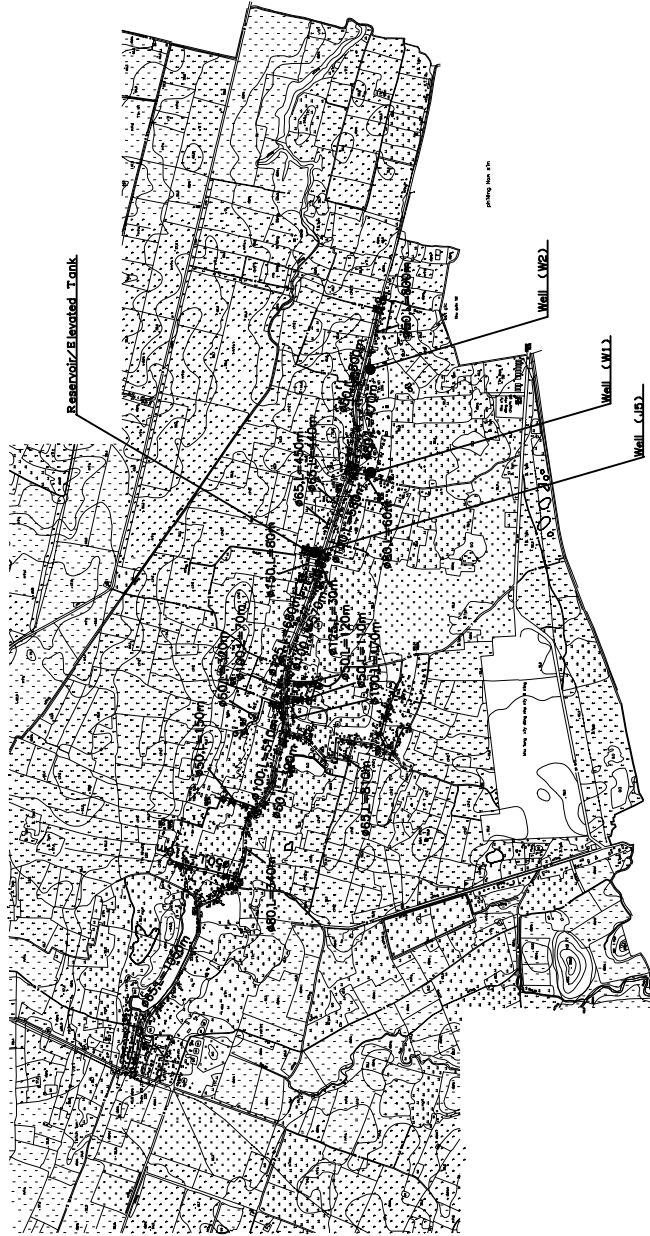
- LEGEND
- : Distribution pipe
  - - - : Raw Water Transmission
  - : Well
  - ☐ : Reservoir / Elevated Tank
  - ⌘ : Sluice Valve
- 0 100 200 300 400 500  
(meters)

ヴィエトナム国 北部地下水管基本設計圖書

5. Dong Phong  
全体配管及び配管断面

年月日 平成 年 月 日 縮尺: 1/20,000 頁数: 6  
国際協力事業団

Die(mm)	Length(m)
50	3,000
65	2,750
80	870
100	1,900
125	710
150	80
200	—
250	—
300	—
Total	9,310



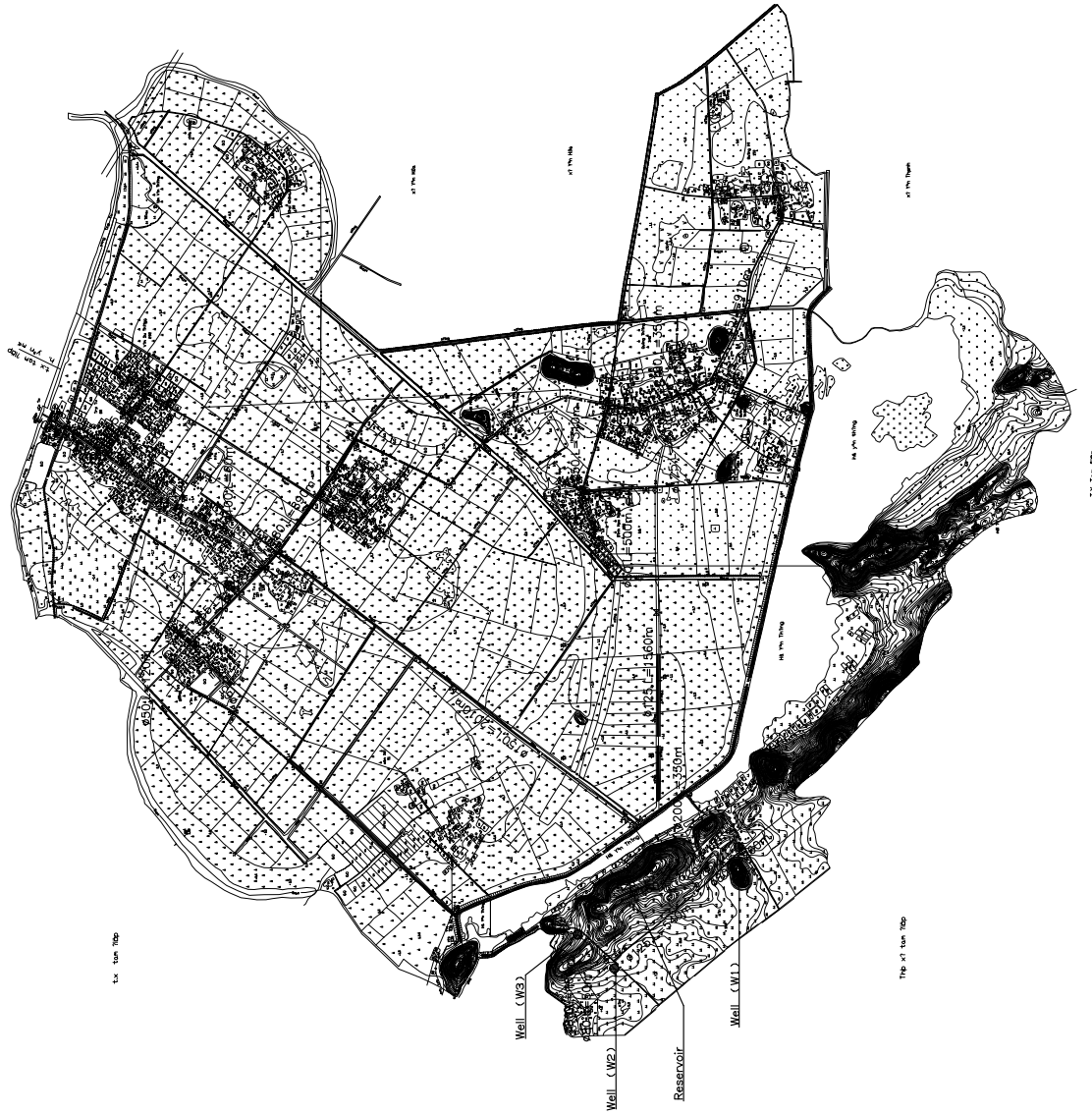
- LEGEND
- : Distribution pipe
  - - - : Raw Water Transmission
  - : Well
  - ☐ : Reservoir/Elevated Tank
  - ⊗ : Sluice Valve
- 100 0 100 200 300 400 500  
(Length(m))

ヴィエトナム国 北部地下水開採基本設計調査

6. Quan Son  
全体配管及び配管線図

年月日 平成 年 月 日 縮尺: 1/20,000 頁数: 7  
国際協力事業団

Dia(mm)	Length(m)
50	1,860
65	2,120
80	1,360
100	1,500
125	2,500
150	2,630
200	330
250	—
300	—
Total	12,120



LEGEND  
 --- : Distribution pipe  
 --- : Raw Water Transmission  
 ● : Well  
 □ : Reservoir  
 ⊠ : Sluice Valve  
 0 100 200 300 400 500  
 (Lengthm)

ウ, エトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 7. Yen Thang  
 全体配置及び配管路線図  
 年月日 年 月 日 圖尺: 1:20,000 図頁: 8  
 国際協力事業団

Dia(mm)	Length(m)
50	3,830
65	—
80	3,670
100	1,880
125	1,770
150	1,760
200	140
250	440
300	30
Total	13,920



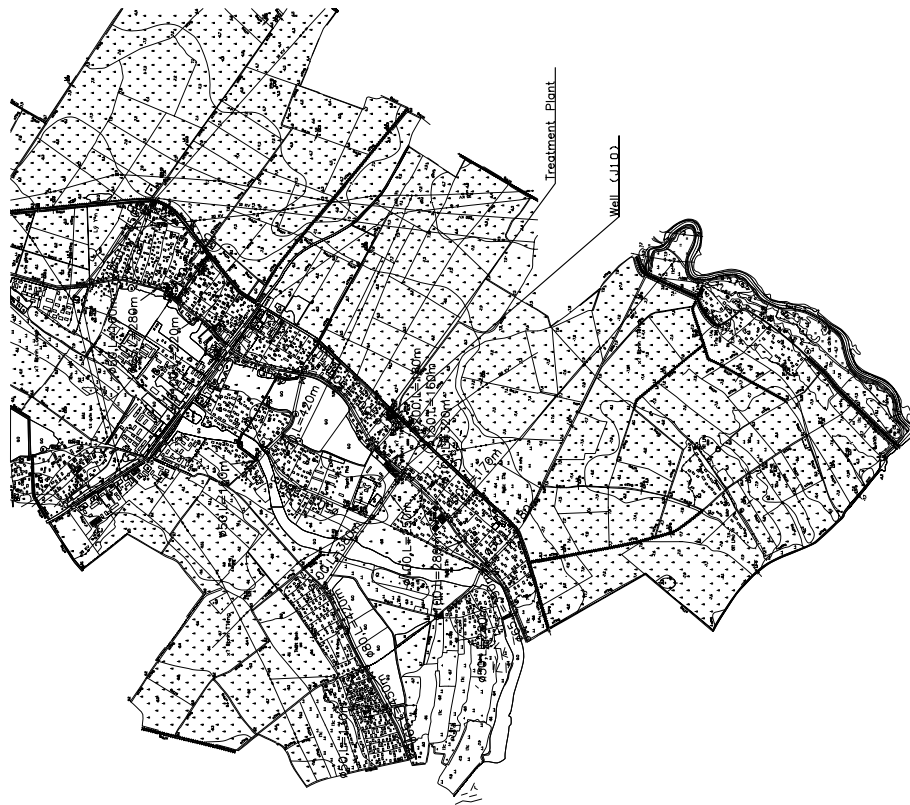
LEGEND

- : Distribution pipe
- - - : Raw Water Transmission
- : Well
- ☒ : Treatment Plant
- ⊗ : Sluice Valve

0 100 200 300 400 500  
500m (Length)

ウ、エトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 8.9 Vinh Loc, Vinh Thanh  
 全体配置及び配管路線図  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1:20,000 図頁: 9  
 国際協力事業団

Dia(mm)	Length(m)
50	2,660
65	1,120
80	420
100	1,920
125	—
150	660
200	180
250	—
300	—
Total	6,960

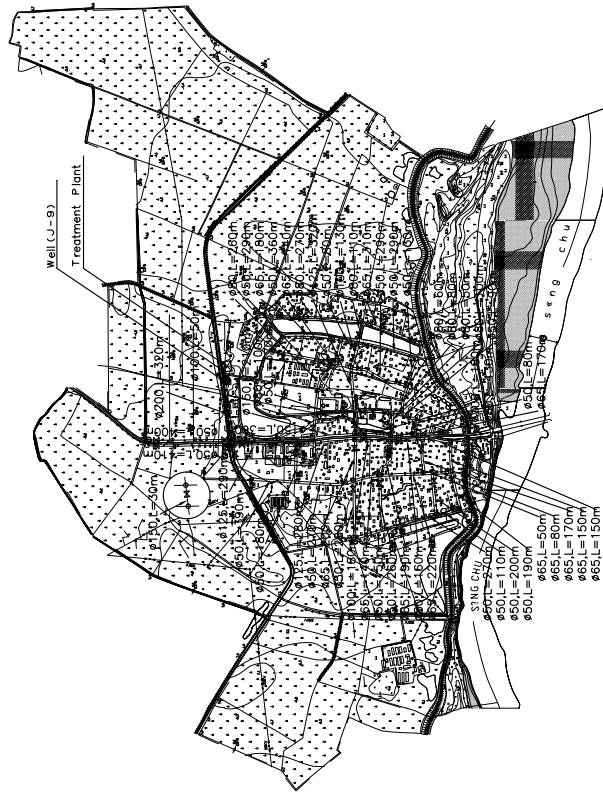


- LEGEND
- : Distribution pipe
  - - - : Raw Water Transmission
  - : Well
  - ☒ : Treatment Plant
  - ⊗ : Sluice Valve
- 0 100 200 300 400 500  
mm (Length)

ヴェトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 10. Dinh Tuong  
 全体配置及び配管路線図  
 年月 年 月 日 縮尺: 1/20,000 図頁: 10  
 国際協力事業団



Dia(mm)	Length(m)
50	5,090
65	2,150
80	1,320
100	540
125	890
150	600
200	320
250	—
300	—
Total	10,910



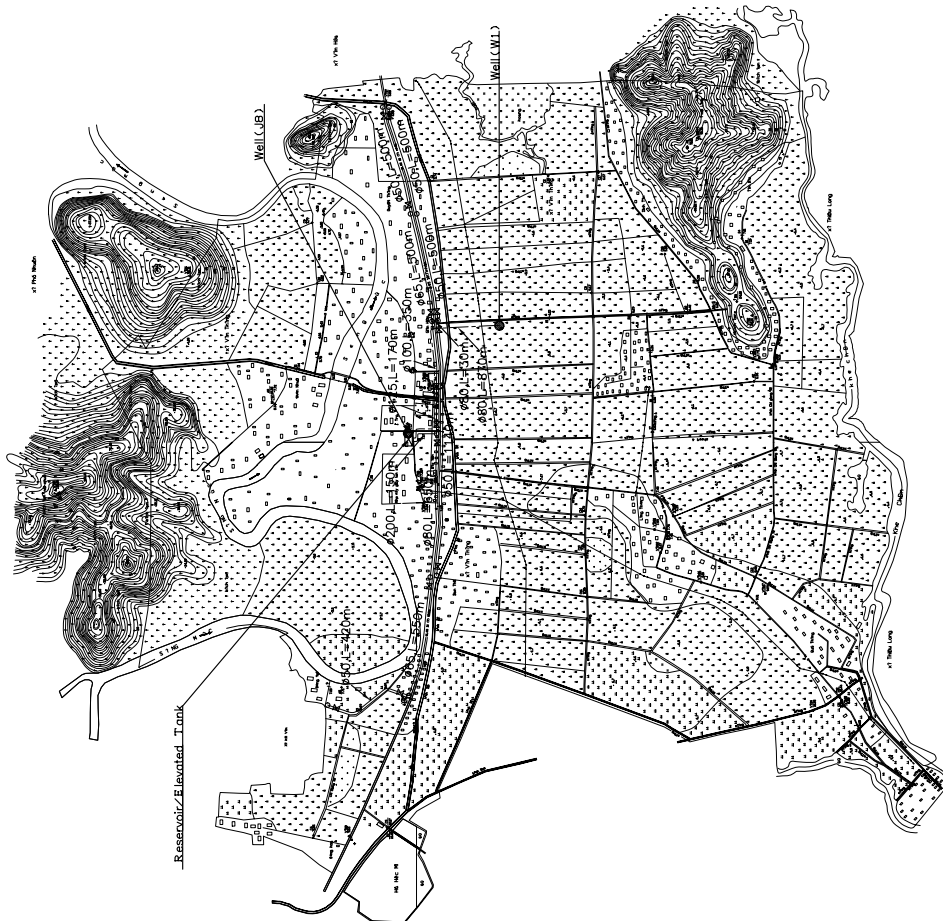
- LEGEND
- : Distribution pipe
  - : Raw Water Transmission
  - : Well
  - ☒ : Treatment Plant
  - ⊗ : Sluice Valve
- 100 0 100 200 300 400 500  
mm  
(Length)

ヴィエトナム国 北部地下水開発基本設計調査

11. Van Ha (Thieu Hung)  
全体配管及び配管線図

年月日 平成 年 月 編尺: 1/20,000 図頁: 11  
国際協力事業団

Dia(mm)	Length(m)
50	3,060
65	1,050
80	1,550
100	350
125	170
150	—
200	150
250	—
300	—
Total	6,330

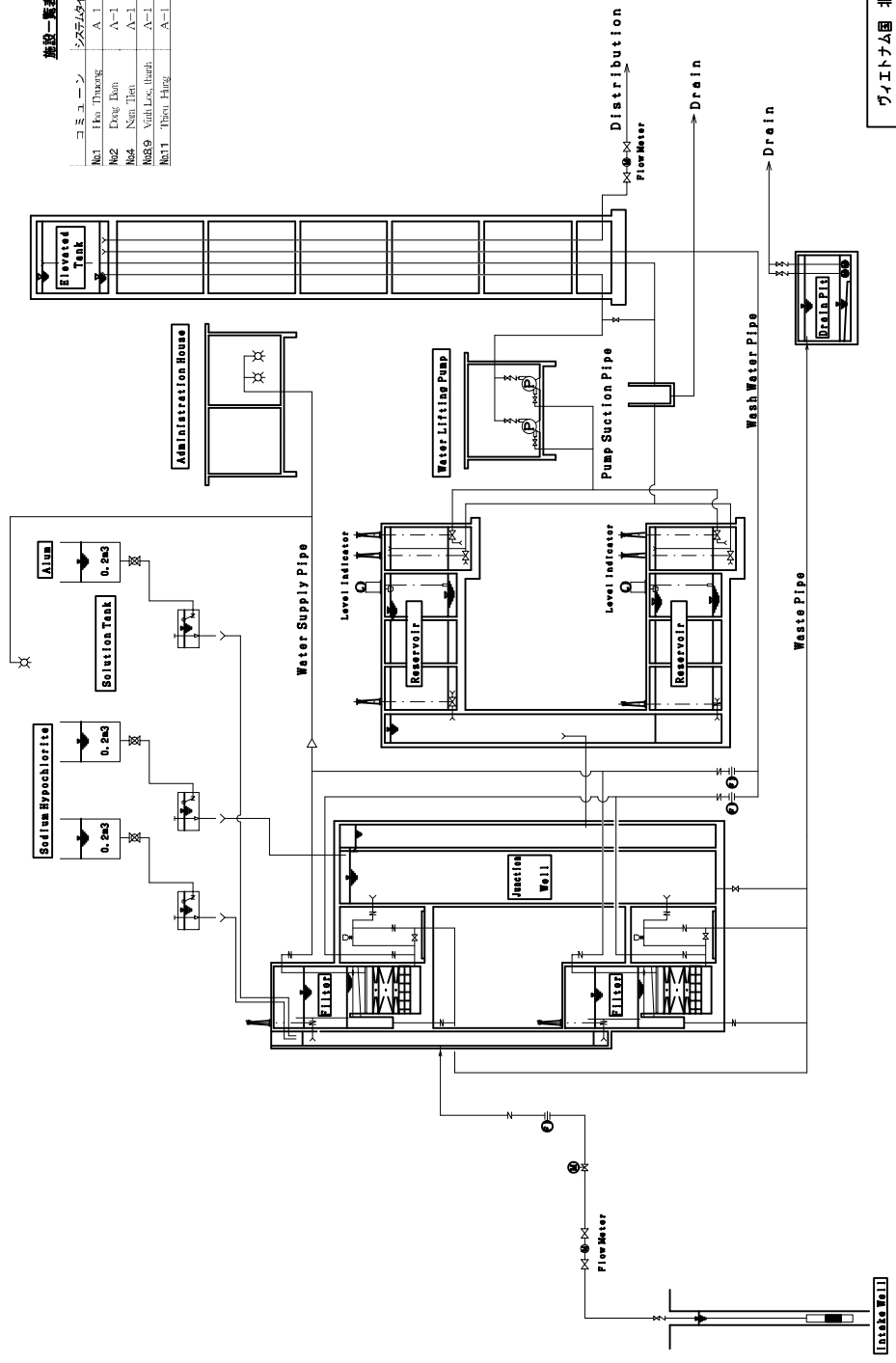


- LEGEND
- : Distribution pipe
  - - - : Raw Water Transmission
  - : Well
  - ☐ : Reservoir/Elevated Tank
  - ⊗ : Sluice Valve
- 0 100 200 300 400 500  
m (length)

グ、エトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 13. Van Thang  
 全体配置及び配管路線図  
 年月日 年 月 日 冊次: 1 / 20,000 図頁: 12  
 国際協力事業団

**施設一覧表**

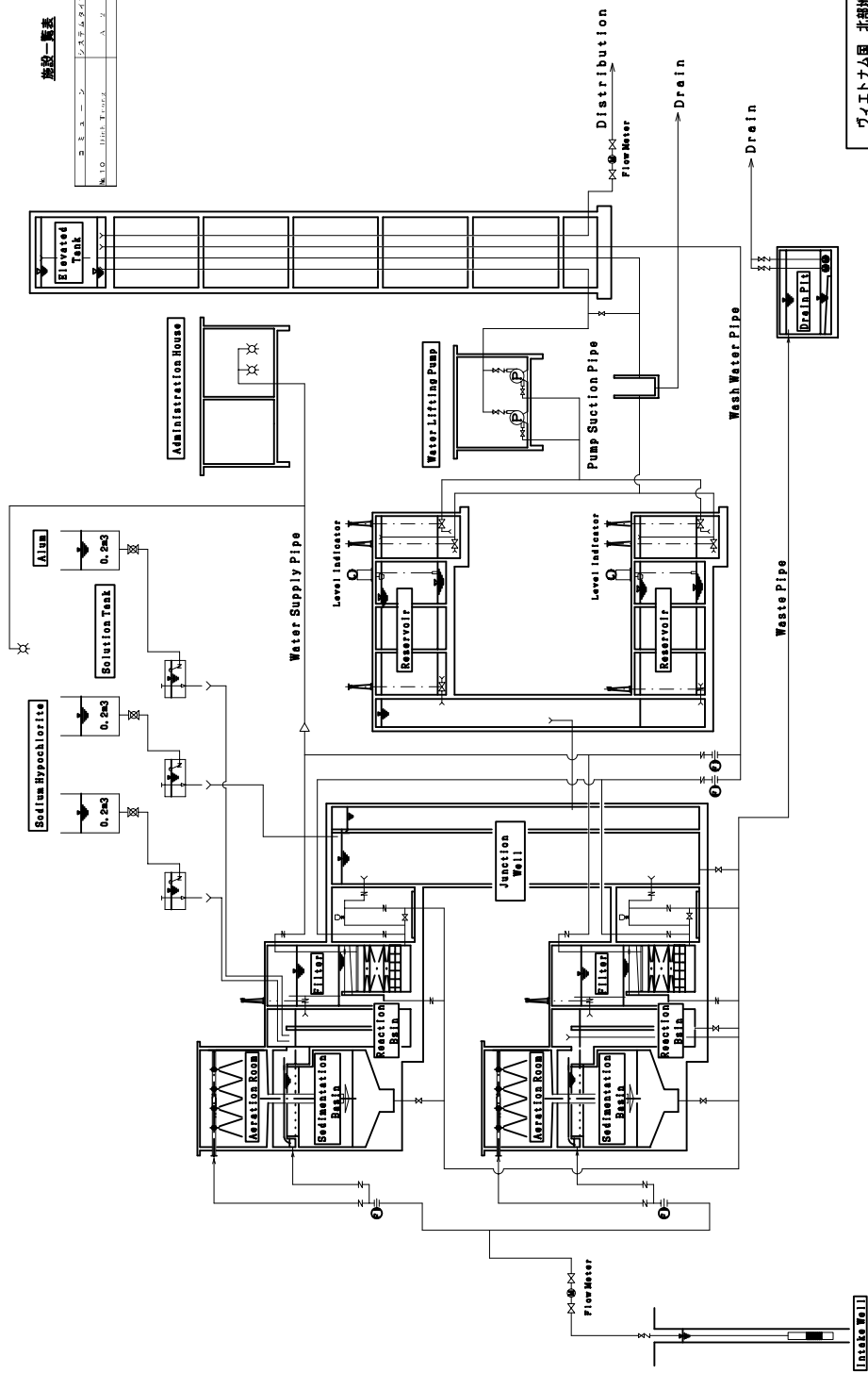
No	設備名	仕様	数量
№1	エレベーター	A-1	810
№2	1号タンク	A-1	630
№3	2号タンク	A-1	475
№4	3号タンク	A-1	1,350
№5	4号タンク	A-1	781



ワイエトナム 北部地下水開発基本設計書  
 フォーシート (TYPE A-1)  
 年月日 年 月 日 編尺: 13  
 国際協力事業団

施設一覽表

建設年度	2017年度	設計者	株式会社 国際協力事業団
建設場所	北越地方 越前市 越前町 越前町 越前町	設計者	株式会社 国際協力事業団
建設内容	給水施設	設計者	株式会社 国際協力事業団
建設規模	約 1,000 人	設計者	株式会社 国際協力事業団



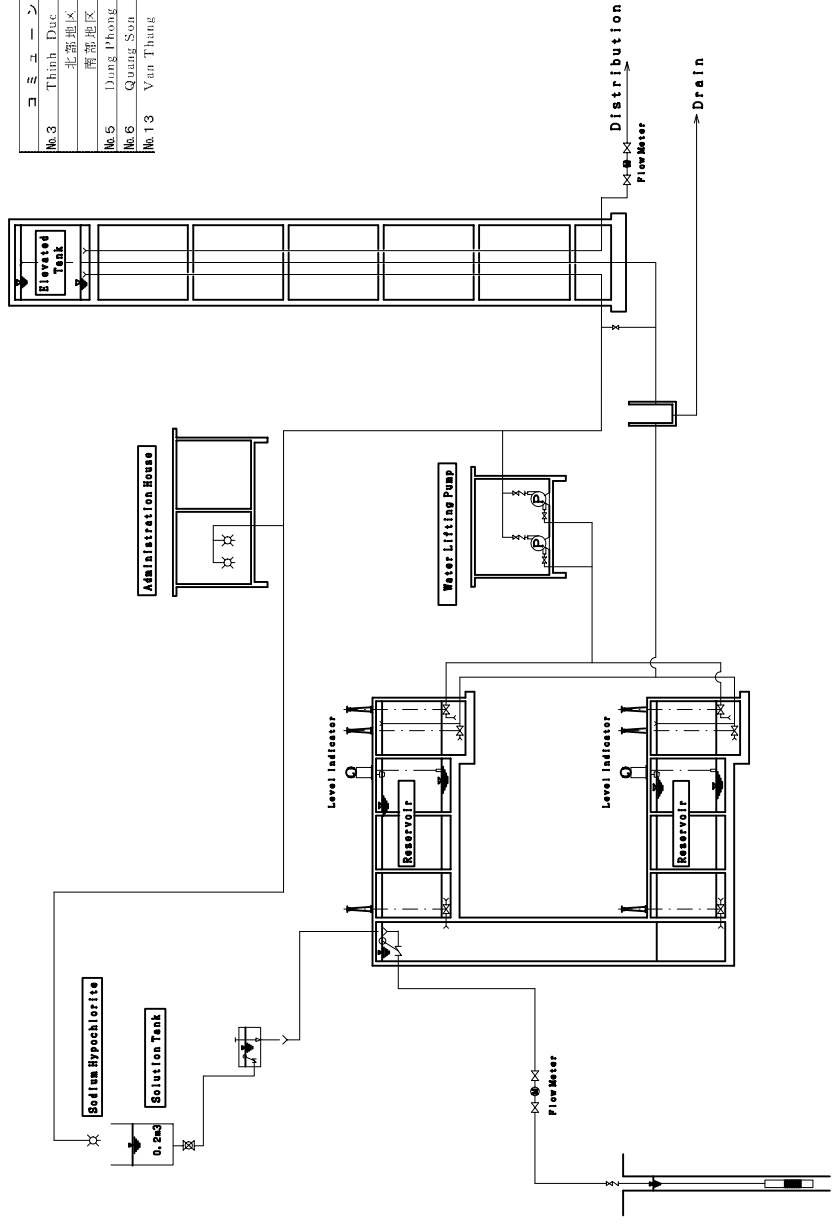
ワイエトナム国 北越地下水開発基本設計書

フローシート (TYPE A-2)

年月日 平成 年 月 日 図尺: 1:4 図面: 14 国際協力事業団

施設一覽表

No.	コミュニティ	システムタイプ	施設容量 (m <sup>3</sup> /d)
No.3	Thinh Duc 北部地区	B	150
No.5	Dung Phong 南部地区	B	200
No.6	Quang Son	B	980
No.13	Van Thang	B	920



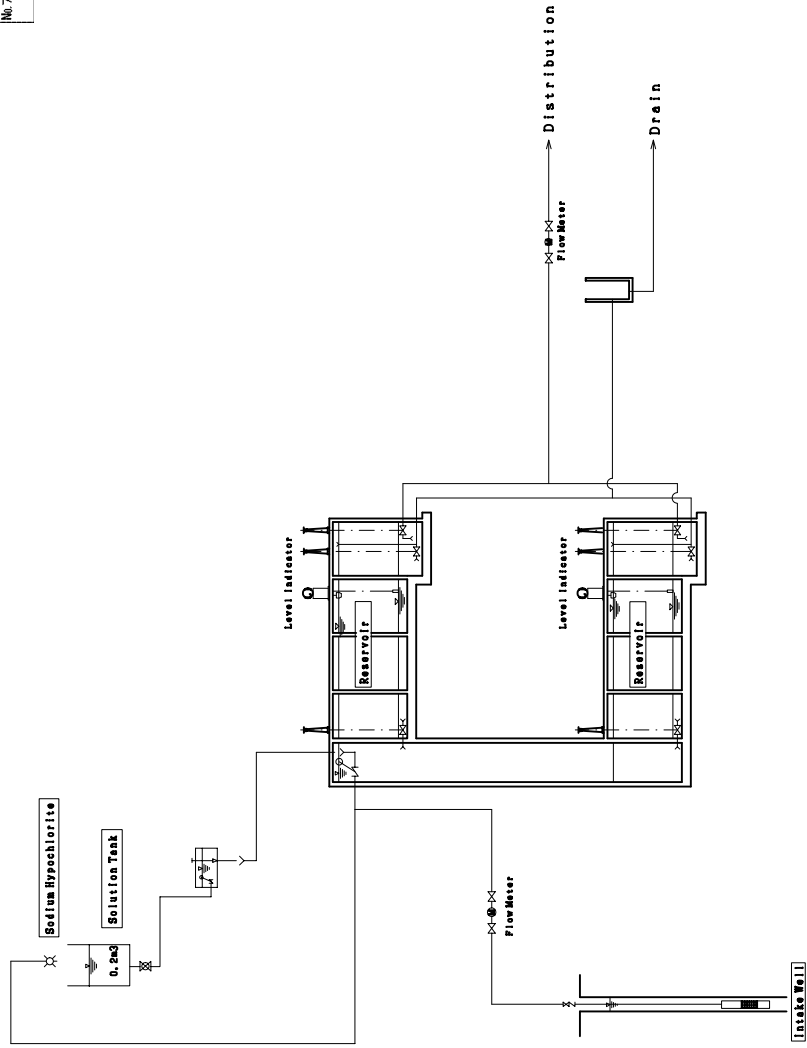
ヴィエトナム国 北部地下水調査基本設計書

フォーマット (TYPE B)

年月日 平成 年 月 日 編入: 図面: 15  
国際協力事業団

施設一覽表

コミュニティ	システムタイプ	施設容量 (m <sup>3</sup> /d)
No.7 Yen Thung	C	870

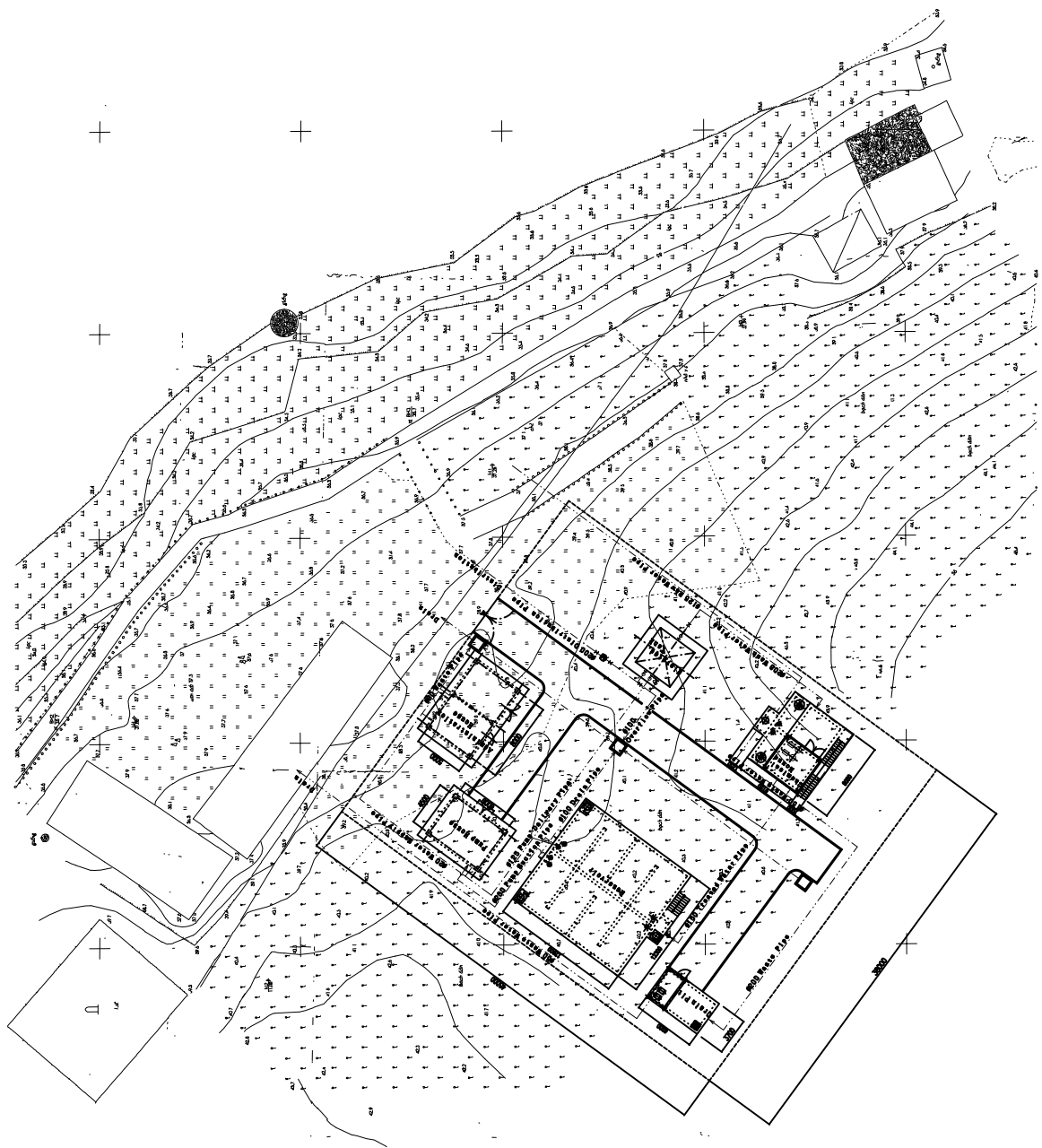


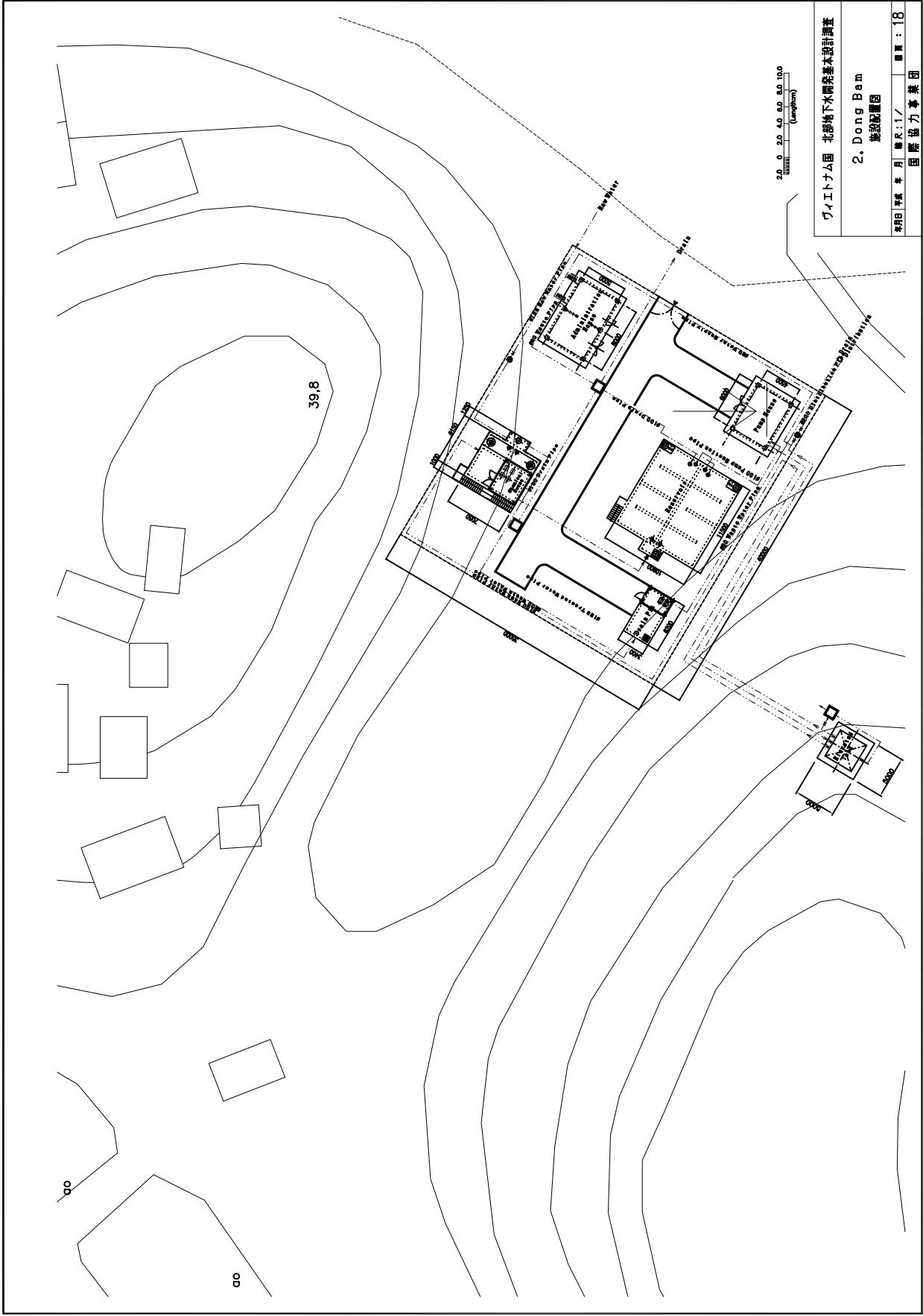
ワイエトナム国 北部地下水開発基本設計調査

フローシート (TYPE C)

年月日 平成 年 月 日 編 号 : 図 頁 : 16  
 国 際 協 力 事 業 団

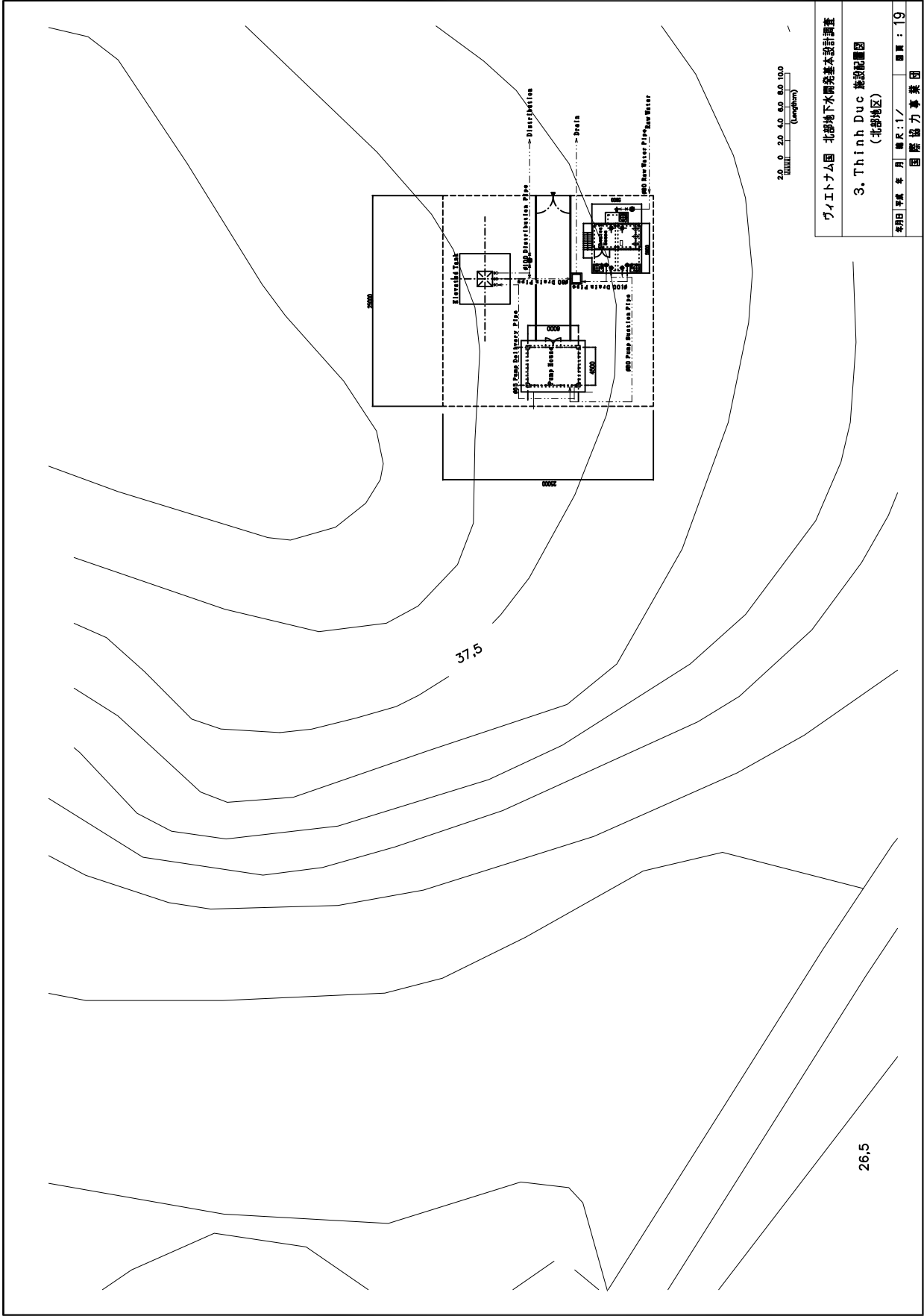
ヴィエトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 1. Hoa Thuong  
 施設配置図  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1/ 図面: 1/7  
 国際協力事業団





ヲイトナム困 北游地下水開発基本設計調査  
 2. Dong Bam  
 施設配置図  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1/ 圖號: 18  
 国際協力事業団





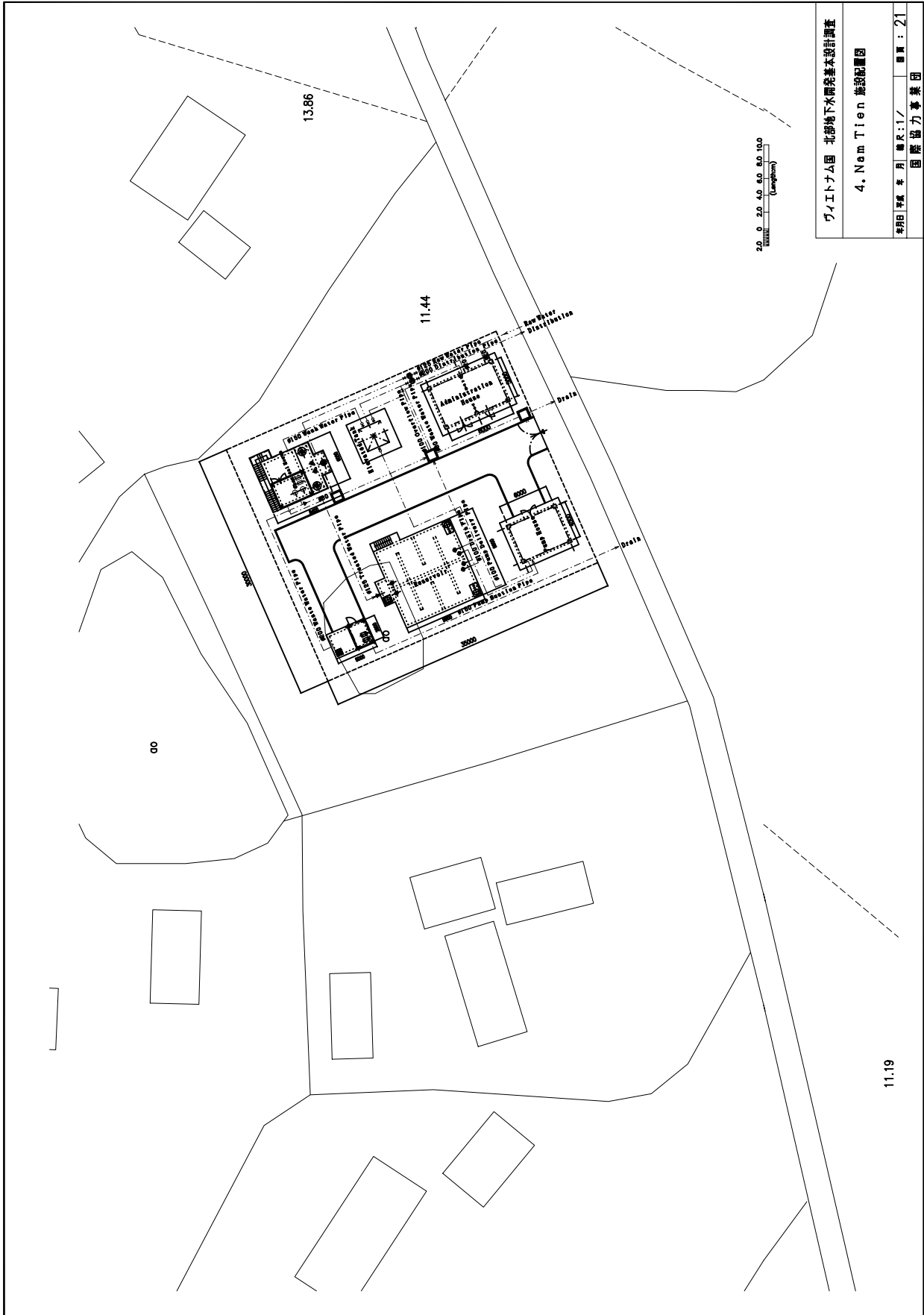
ワイトナム 北部地下水開発基本設計調査  
 3. Thinh Duc 施設配置図  
 (北部地区)  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1/ 図面: 19  
 国際協力事業団



23.8

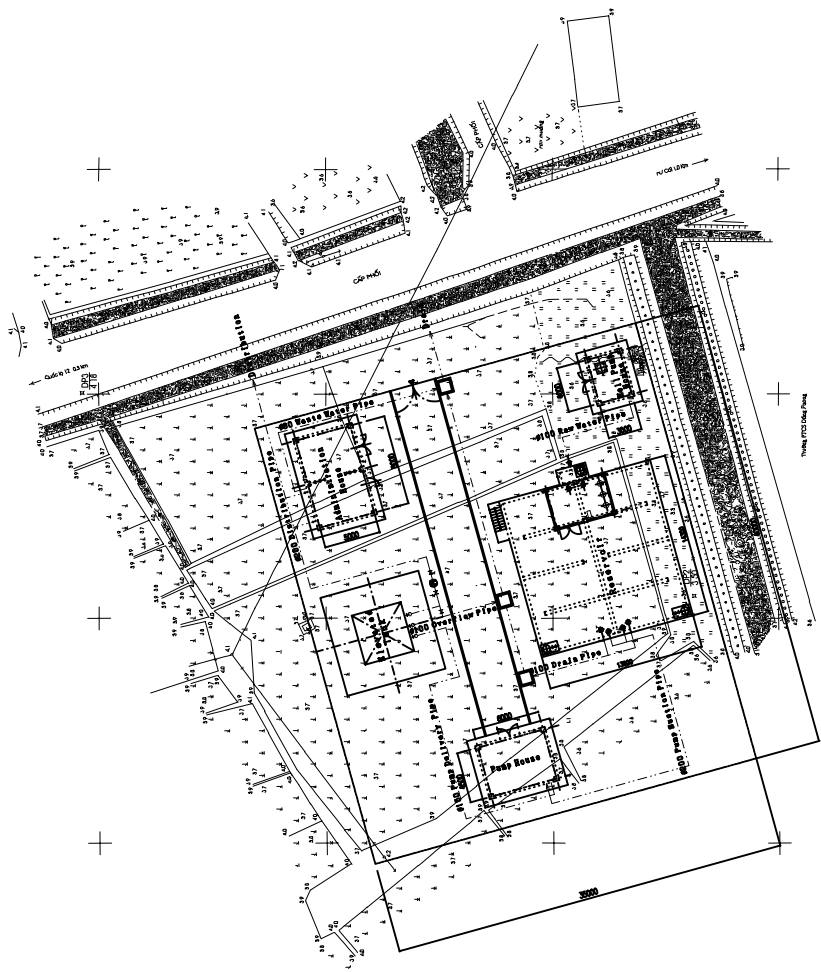
24.72

ワイトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 3. Thin Duc 施設配置図  
 (南部地区)  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1/ 図番: 20  
 国際協力事業団



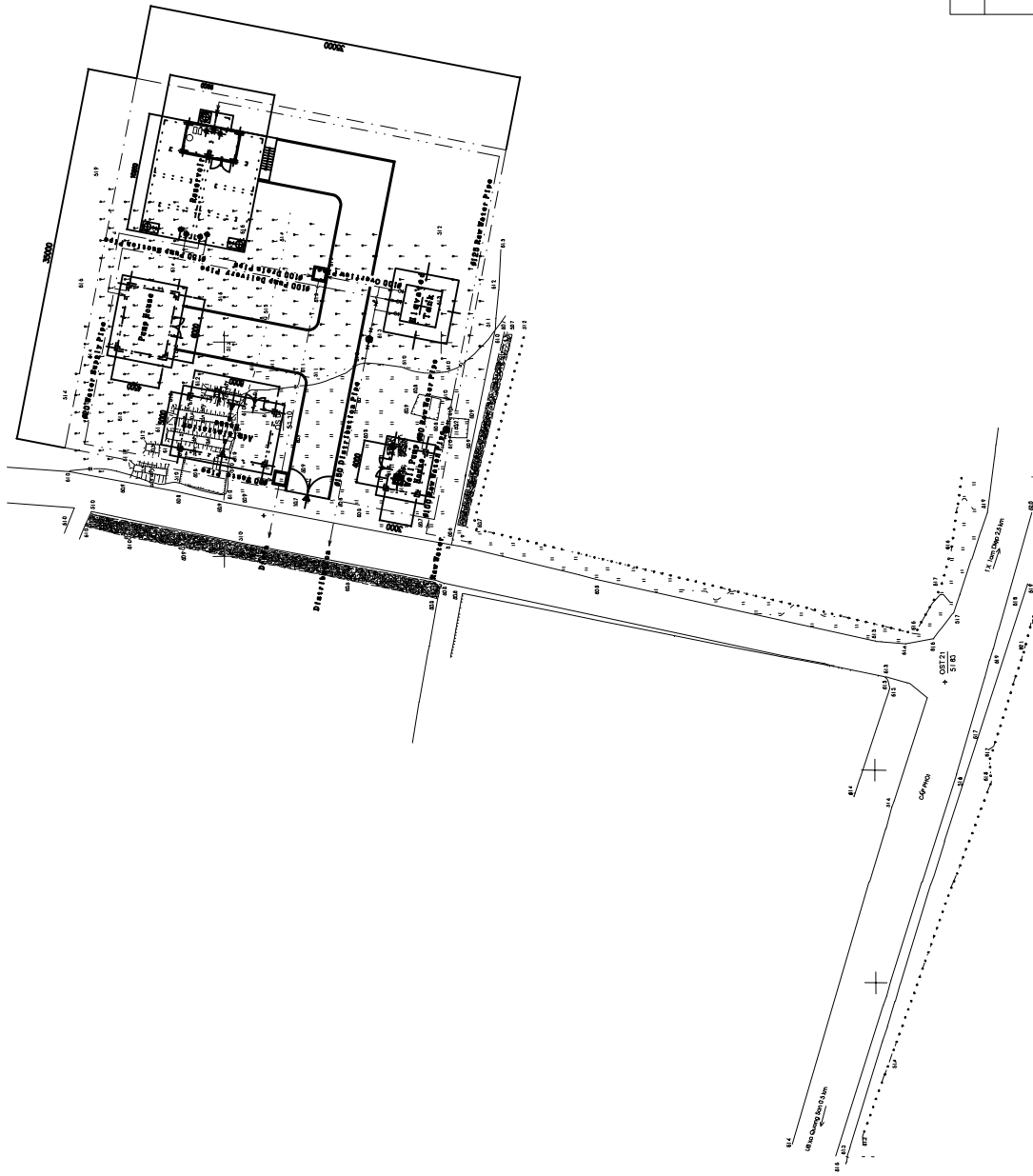
ヱイトナム団 北部地下水開発基本設計調査  
 4. Nam Tien 施設配置図  
 年月 年 月 日 縮尺: 1/ 図番: 21  
 国際協力事業団

11.19



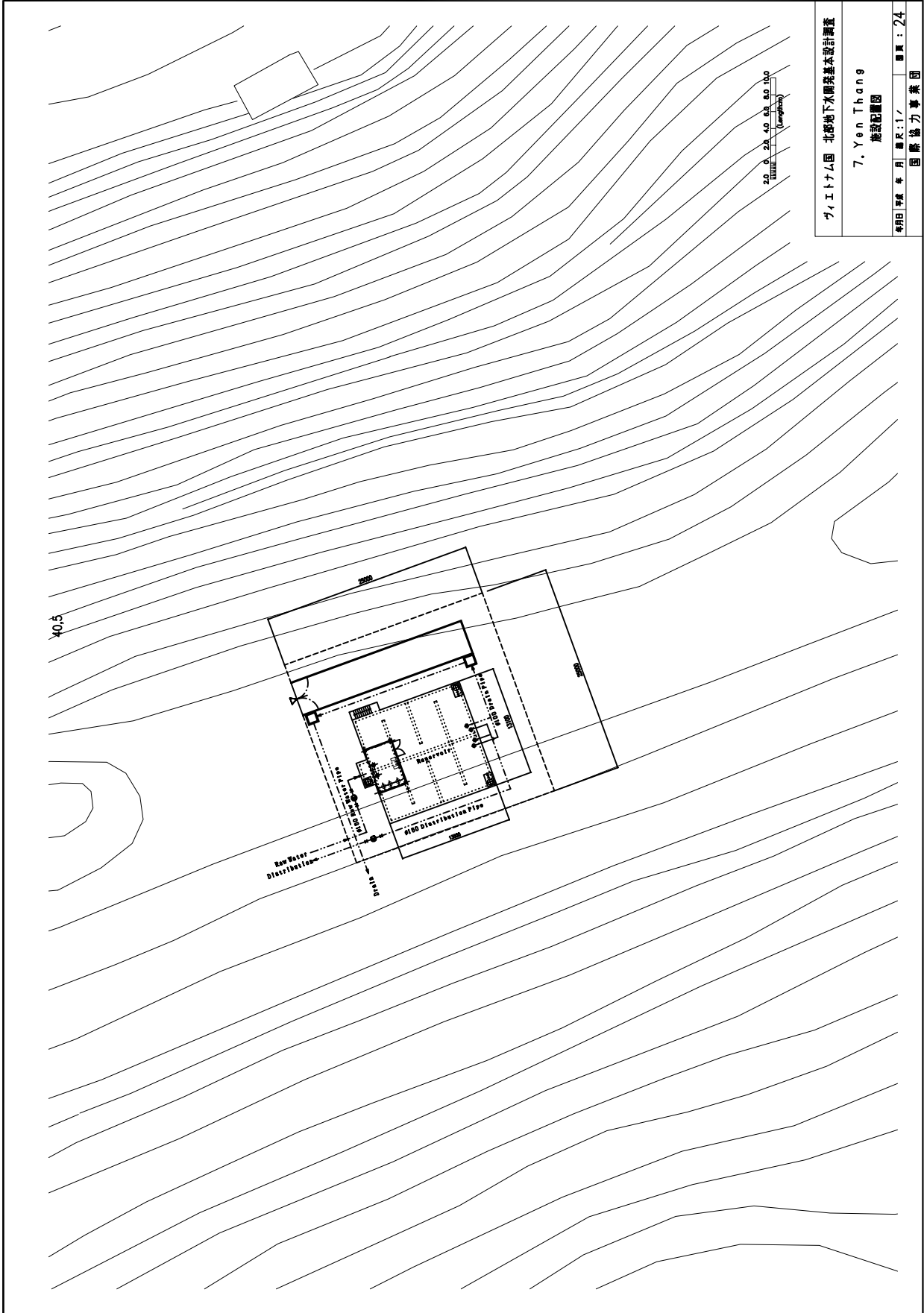
2.0 0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0  
 (meters)

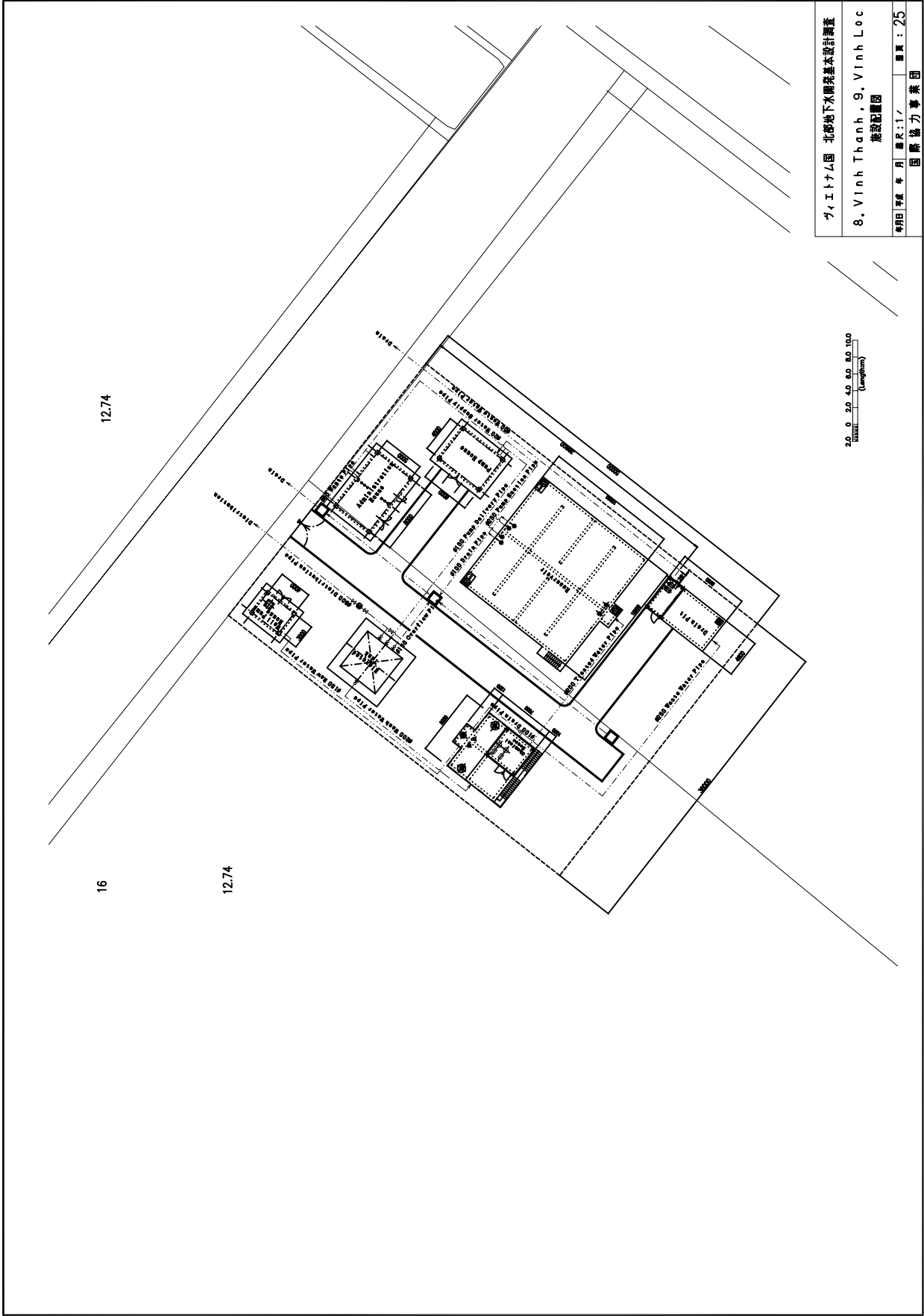
ヱトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 5. Dong Phong  
 施設配置図  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1/ 頁数: 22  
 国際協力事業団



0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0  
meter  
(Longitude)

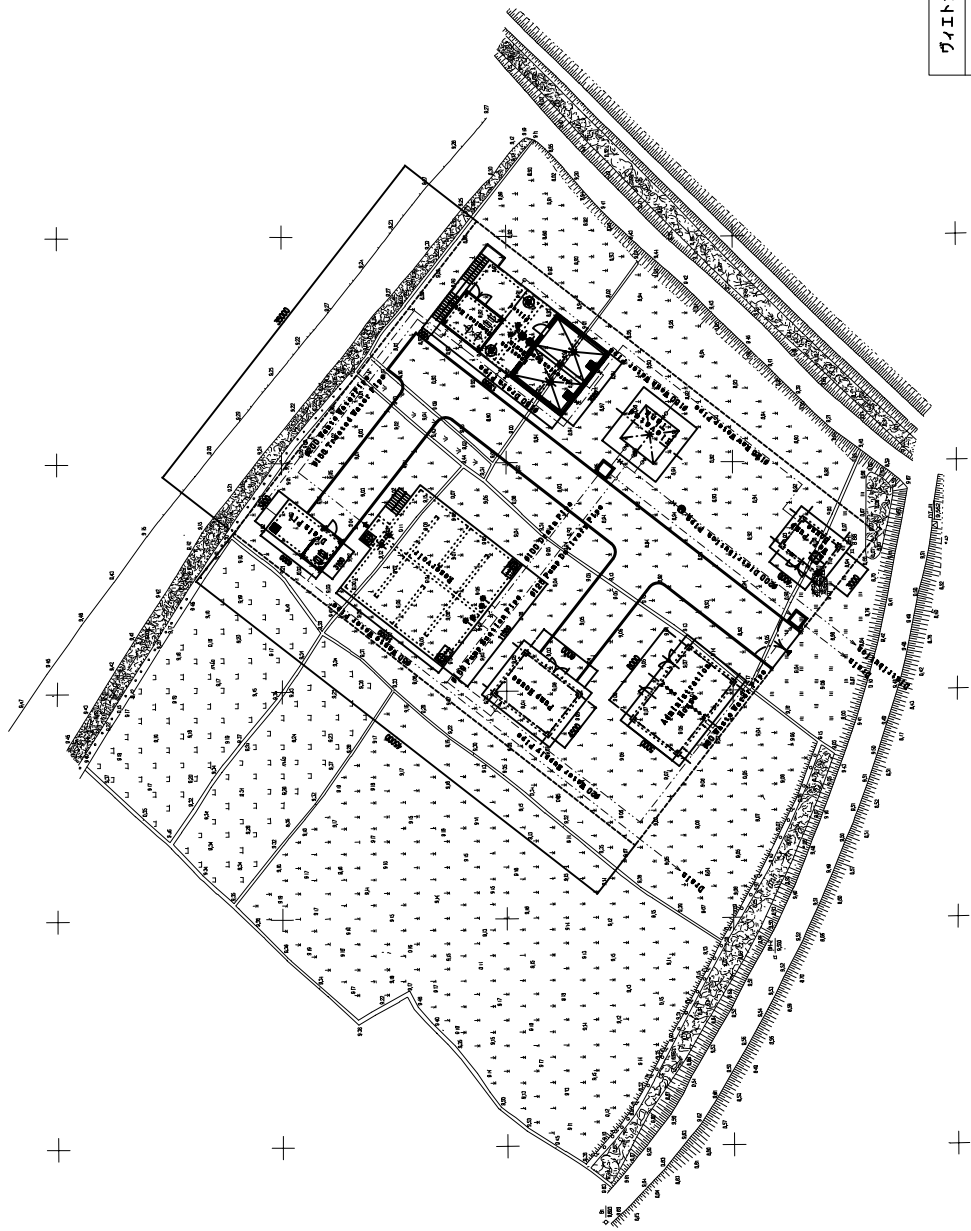
ヱイトナム国 北部地下水開発基本設計調査 6. Quang Son 施設配置図			
年月日	年度	縮尺	頁数
		1/	23
国際協力事業団			





ヴィエトナム国 北勢地下水開発基本設計調査  
 8. Vinh Thanh, 9. Vinh Loc  
 施設配置図  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1/ 図面: 25  
 国際協力事業団

20 0 20 40 60 80 100  
 Meter (Length)

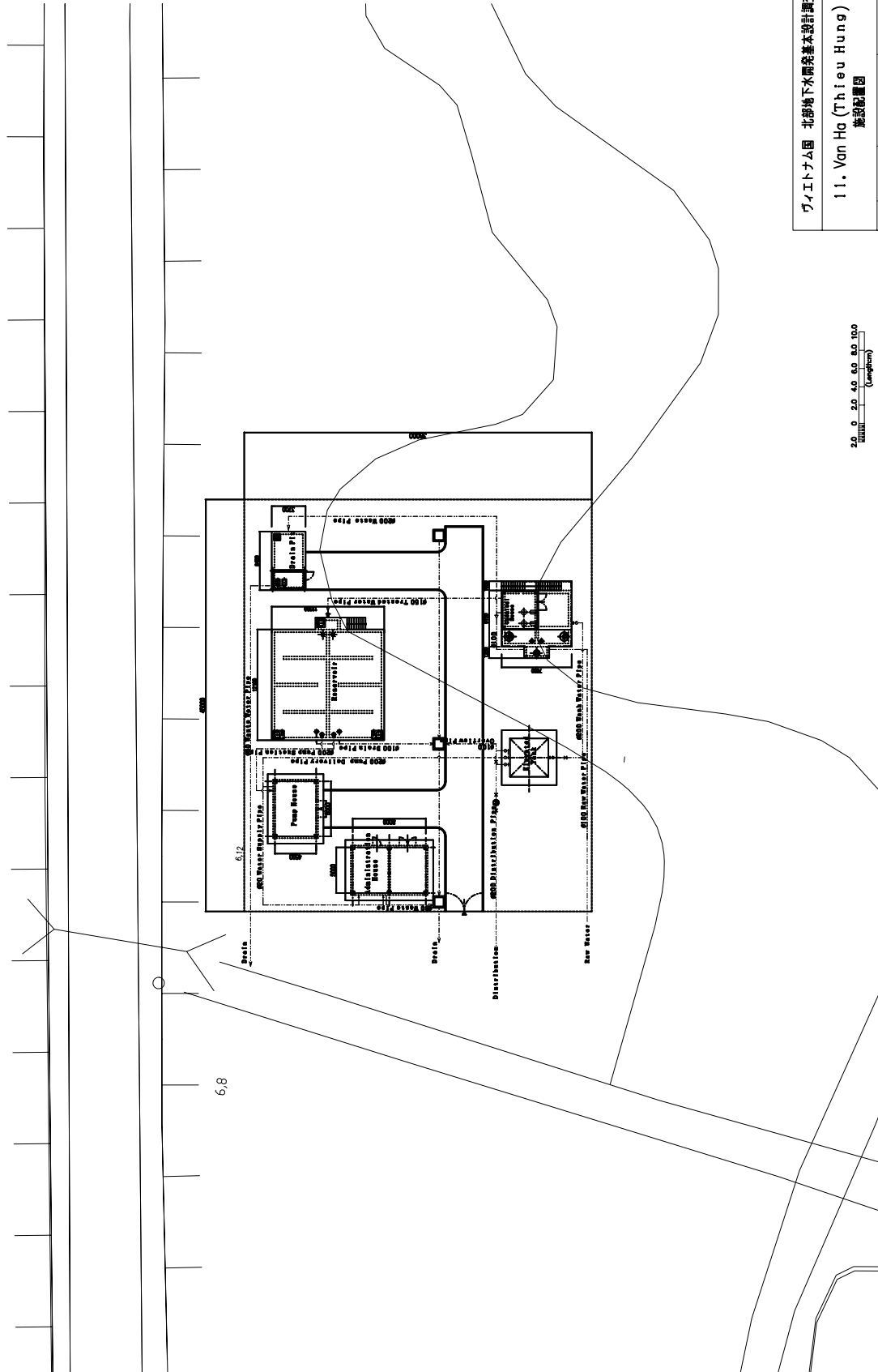


2.0 0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0  
 (meter)

ワイナム図 北部地下水開発基本設計調査  
 10. Dinh Tuong  
 施設配置図  
 年月日 年 月 日 縮尺: 1/ 図番: 26  
 国際協力事業団

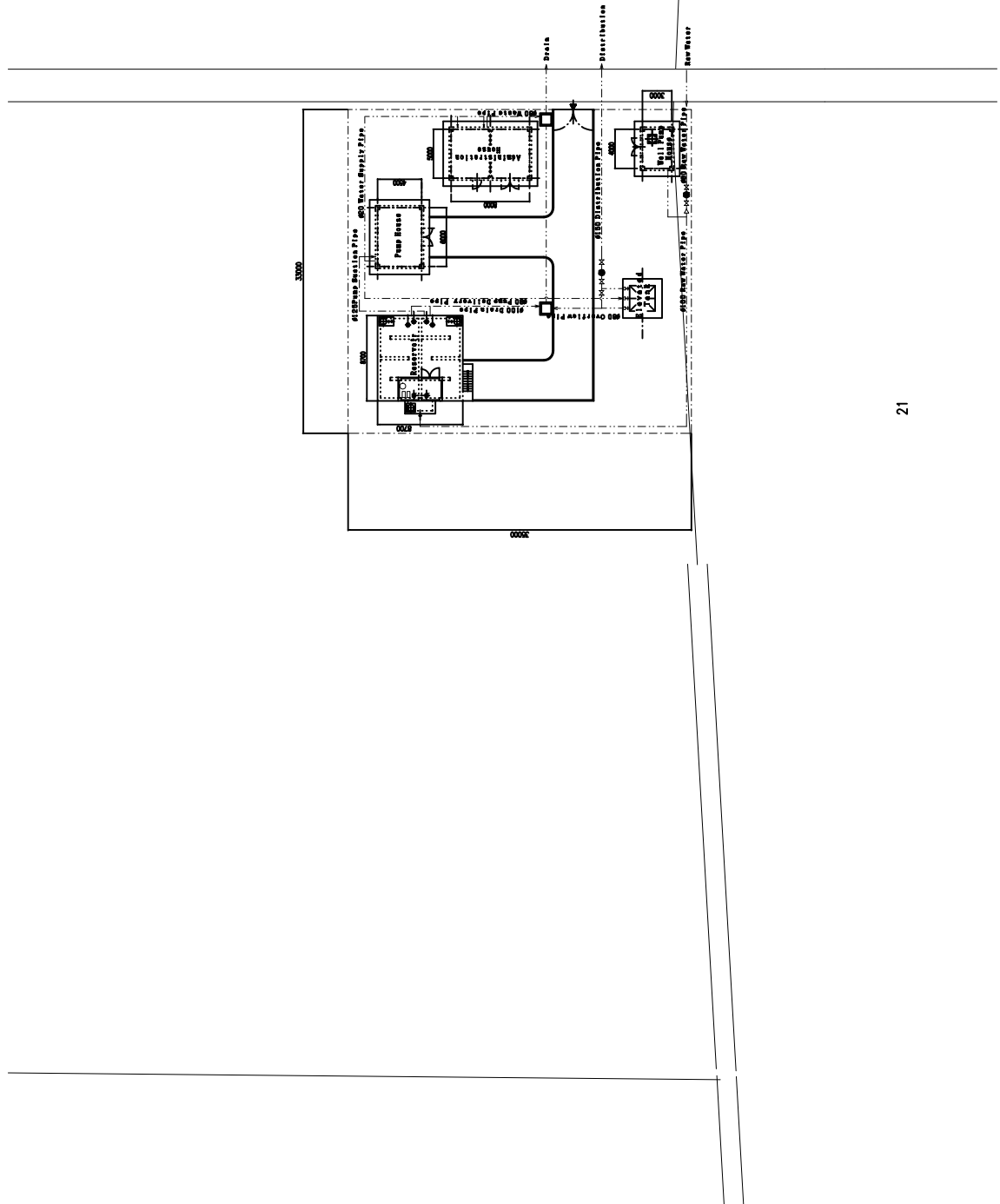


20



20 0 20 40 60 80 100  
 (mm)  
 (length)

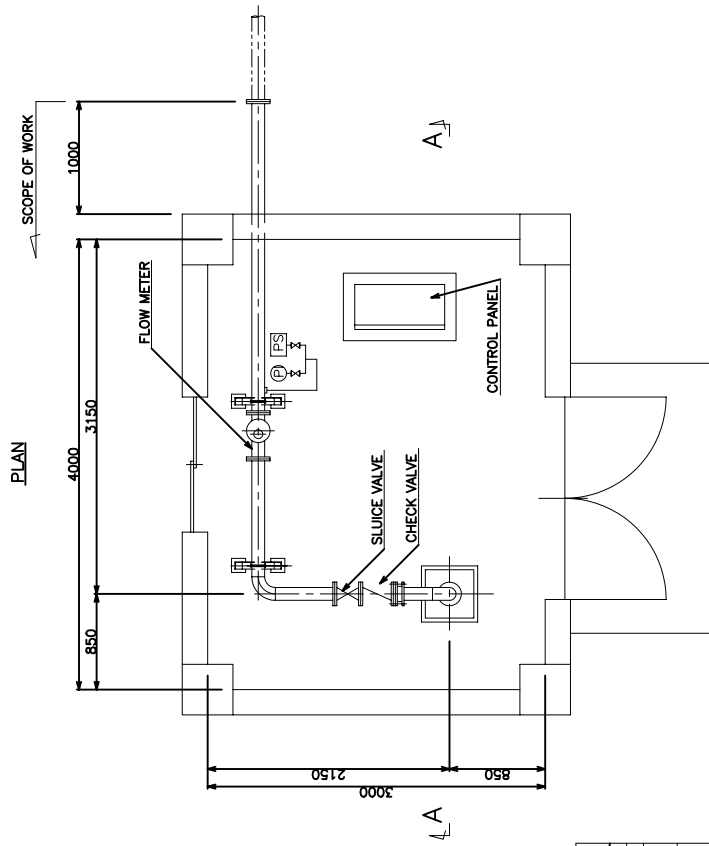
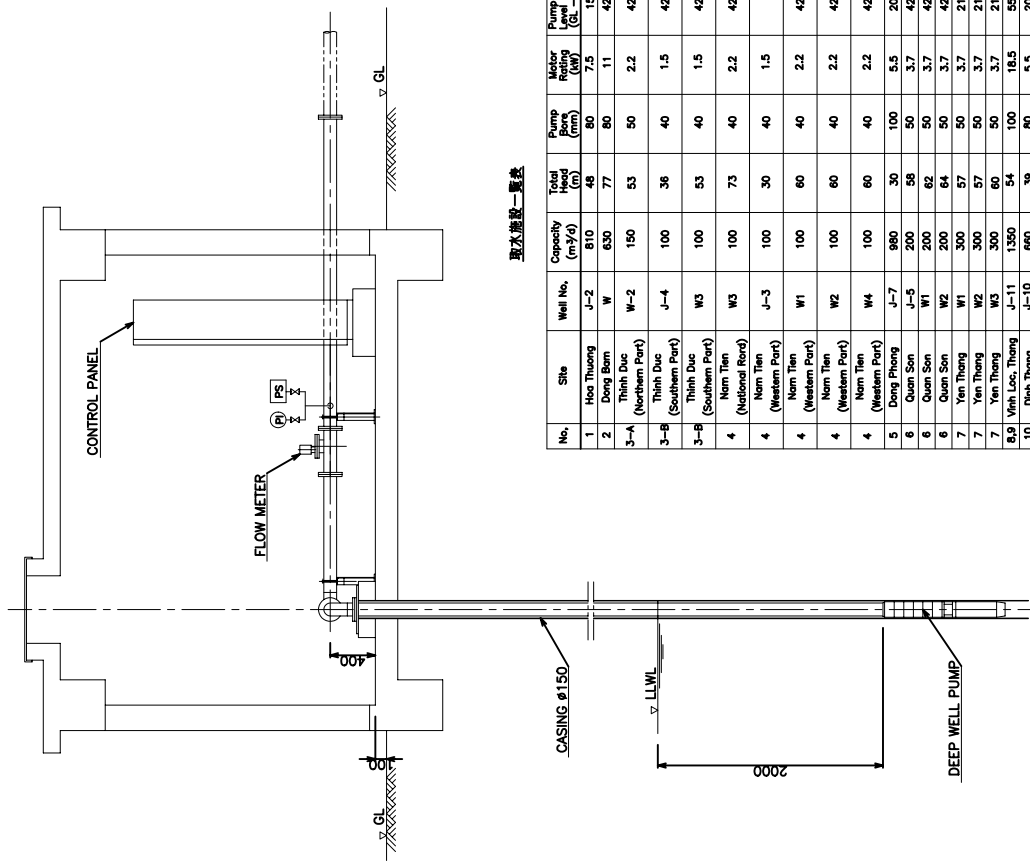
ヱイトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 11. Van Ho (Thieu Hung)  
 施設配置図  
 年 月 日 年 月 日 縮尺: 1/100 図番: 27  
 国際協力事業団



20 0 20 40 60 80 100  
 (meters)  
 (Scale)

ヱィエトナム国 北部地下水開発基本設計調査			
13. Van Thang			
施設配置図			
年月日	年度	縮尺: 1/	頁数: 28
国際協力事業団			

SECTION A - A



取水機設置位置

No.	Site	Well No.	Capacity (m <sup>3</sup> /d)	Total Head (m)	Pump Head (mm)	Pump Size (mm)	Motor Rating (kW)	Pump Set Level (GL - m)
1	Hoa Thuong	J-2	810	48	80	7.5	15	42
2	Dong Bam	W	630	77	80	11	42	42
3-A	Thinh Duc (Northern Part)	W-2	150	53	50	2.2	42	42
3-B	Thinh Duc (Southern Part)	J-4	100	36	40	1.5	42	42
3-B	Thinh Duc (Southern Part)	W3	100	53	40	1.5	42	42
4	Nam Tien (National Road)	W3	100	73	40	2.2	42	42
4	Nam Tien (Western Part)	J-3	100	30	40	1.5		
4	Nam Tien (Western Part)	W1	100	60	40	2.2	42	42
4	Nam Tien (Western Part)	W2	100	60	40	2.2	42	42
4	Nam Tien (Western Part)	W4	100	60	40	2.2	42	42
5	Dong Phong	J-7	980	30	100	5.5	20	20
6	Quan Son	J-5	200	58	50	3.7	42	42
6	Quan Son	W1	200	62	50	3.7	42	42
6	Quan Son	W2	200	64	50	3.7	42	42
7	Yen Thong	W1	300	57	50	3.7	21	21
7	Yen Thong	W2	300	57	50	3.7	21	21
7	Yen Thong	W3	300	60	50	3.7	21	21
8,9	Vinh Loc, Thong	J-11	1350	54	100	18.5	55	55
10	Dinh Thong	J-10	660	39	80	5.5	20	20
11	Thieu Hung	J-9	760	35	80	5.5	21	21
13	Van Thong	J-8	170	60	50	3.7	42	42
13	Van Thong	W	170	62	50	3.7	42	42

ワイエトナム国 北部地下水調査基本設計調査

取水機設置位置

年月日 年 月 日 図式: 国際協力事業団 図番: 29

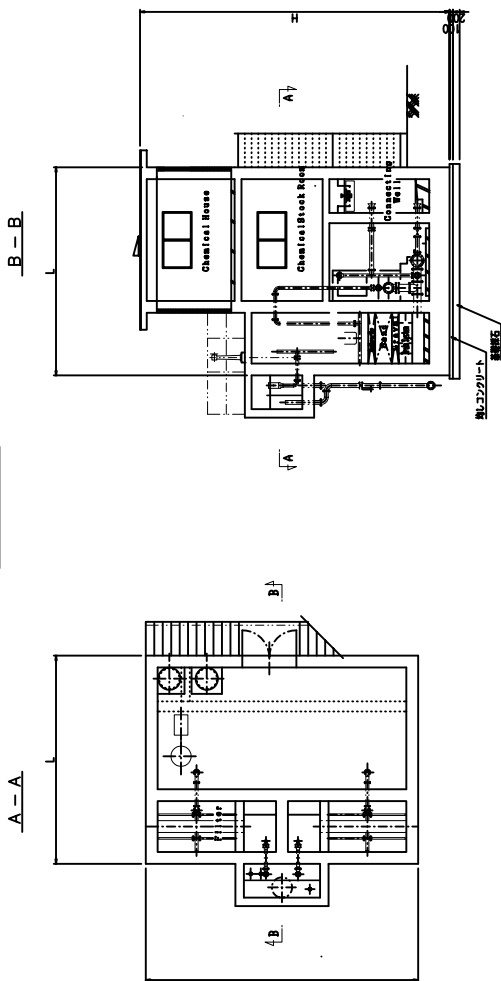
池水施設一覽表

TYPE A-1			
コミュニティ	容量 (m <sup>3</sup> )	概略寸法 W(m) L(m) H(m)	法
No.1 Hon Thuuong	810	8.05 6.15 9.15	H(m)
No.2 Dong Bui	630	7.05 6.15 9.15	H(m)
No.4 Nam Tien	475	6.05 6.15 9.15	H(m)
No.8,9 Vinh Loai, Thanh	1,350	8.05 7.05 9.15	H(m)
No.11 Thieu Hung	760	7.05 6.15 9.15	H(m)

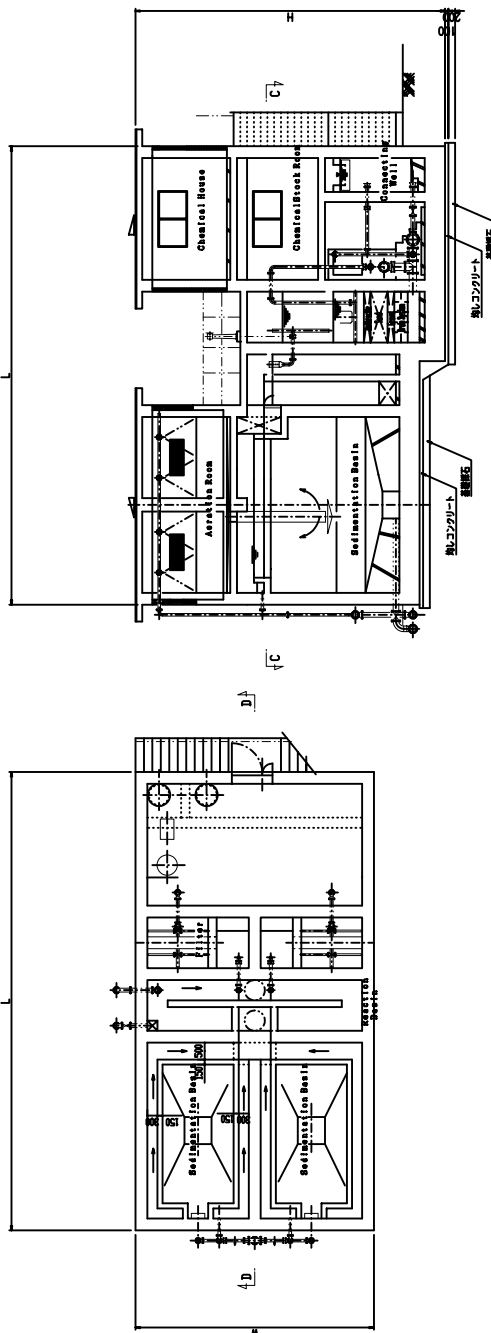
  

TYPE A-2			
コミュニティ	処理能力 (m <sup>3</sup> /d)	概略寸法 W(m) L(m) H(m)	法
No.10 Dinh Luong	660	7.05 13.55 9.15	H(m)

TYPE A-1

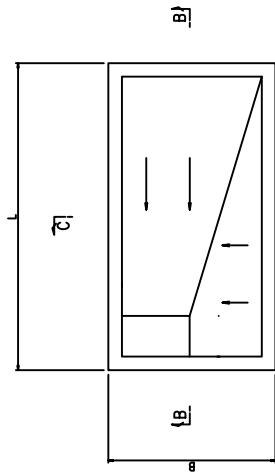


TYPE A-2

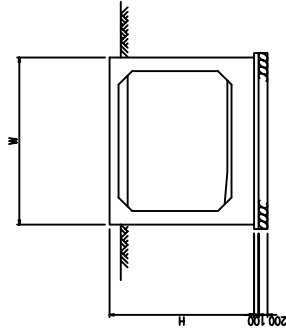


ワイエトナム国 北部地下水開発基本設計調査  
 浄水施設標準図  
 発行年 月 日 編尺: 国 協 力 事 業 団 図 頁: 30

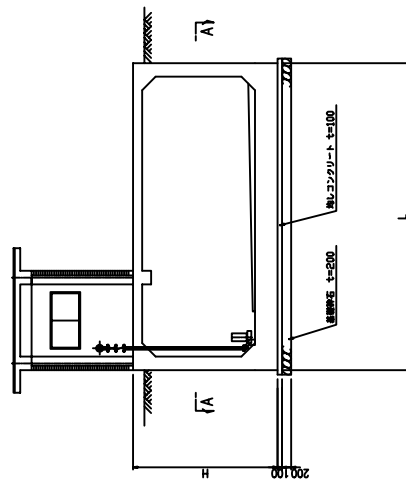
A-A



C-C



B-B



排泥ピット一覧表

コミュニケーション	容量 (m3)	概略寸法	法	
		W(m)	L(m)	H(m)
No.1 Hoa Thuong	38.1	3.70	6.80	3.20
No.2 Dong Bem	30.0	3.40	6.20	3.20
No.4 Nam Tien	21.7	3.10	5.00	3.20
No.8.9 Vinh Loc, thanh	63.4	4.60	8.60	3.20
No.10 Dinh Thong	30.0	3.40	6.20	3.20
No.11 Thieu Hung	35.0	3.70	6.40	3.20

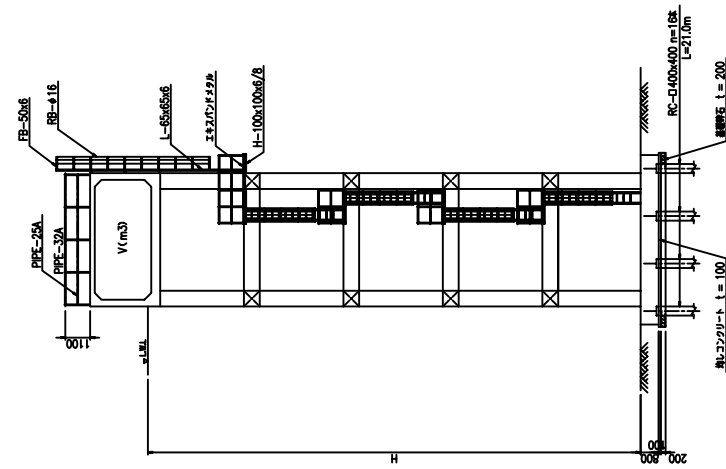
ウイエトナム国 北部地下水開発基本設計調査

排泥ピット標準図

年月日 年 月 日 編入: 図 監 協 力 専 業 団 図 頁 : 31



断面図



高架水槽一覽表

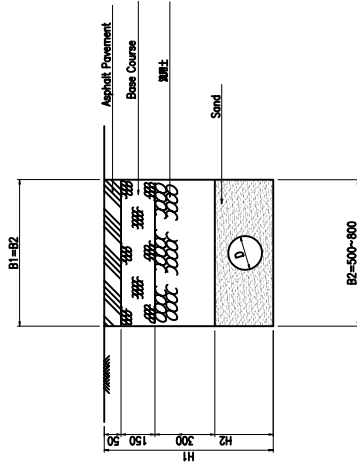
コミュニティ	容量 V(m <sup>3</sup> )	設置高	
		H	
No.1 Hoa Thuong	35.0	GL.+16.0m	
No.2 Dong Baim	25.0	GL.+17.5m	
No.3 Thinh Dac			
北部地区	6.3	GL.+28.1m	
南部地区	8.5	GL.+23.5m	
No.4 Nam Tien	20.0	GL.+17.0m	
No.5 Dong Phong	40.0	GL.+21.1m	
No.6 Quang Son	22.0	GL.+19.2m	
No.7 Yen Thang	-	-	
No.8.9 Vinh Loc, Thanh	55.0	GL.+21.8m	
No.10 Dinh Tuong	26.0	GL.+19.0m	
No.11 Thieu Hung	30.0	GL.+18.5m	
No.13 Van Thang	13.0	GL.+17.9m	

ヴィエトナム国 北部地下水開発基本設計調査

高架水槽標準図

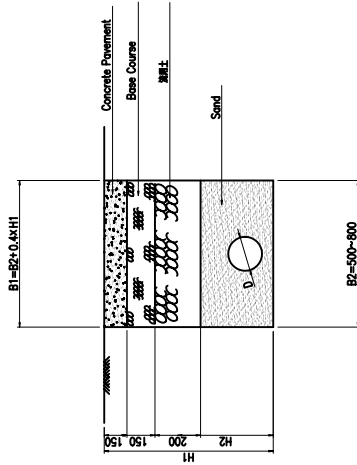
年月日 年 月 日 編尺: 頁数: 33  
国際協力事業団

Asphalt Road (National Road)



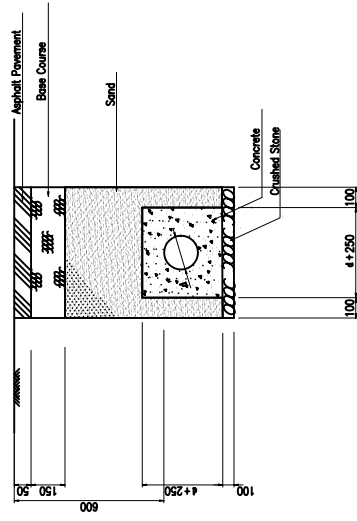
$H1 = D + 700$   
 $H2 = D + 200$

Concrete Road



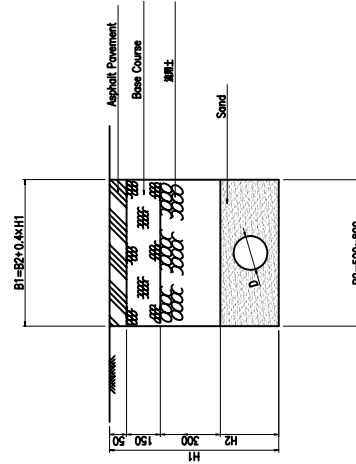
$H1 = D + 700$   
 $H2 = D + 200$

Crossing National Road



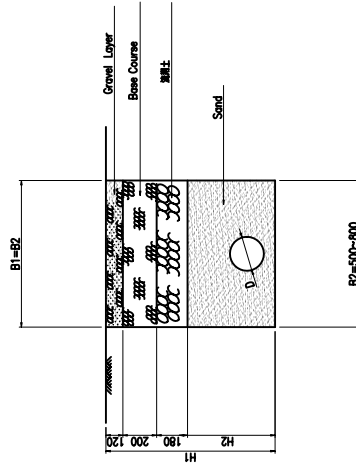
Note  
 D : Outside Diameter  
 φ : Inside Diameter

Asphalt Road (Sub-Road)



$H1 = D + 700$   
 $H2 = D + 200$

Gravel Road



$H1 = D + 700$   
 $H2 = D + 200$

グリエトナム国 北部地下水開発基本設計調査

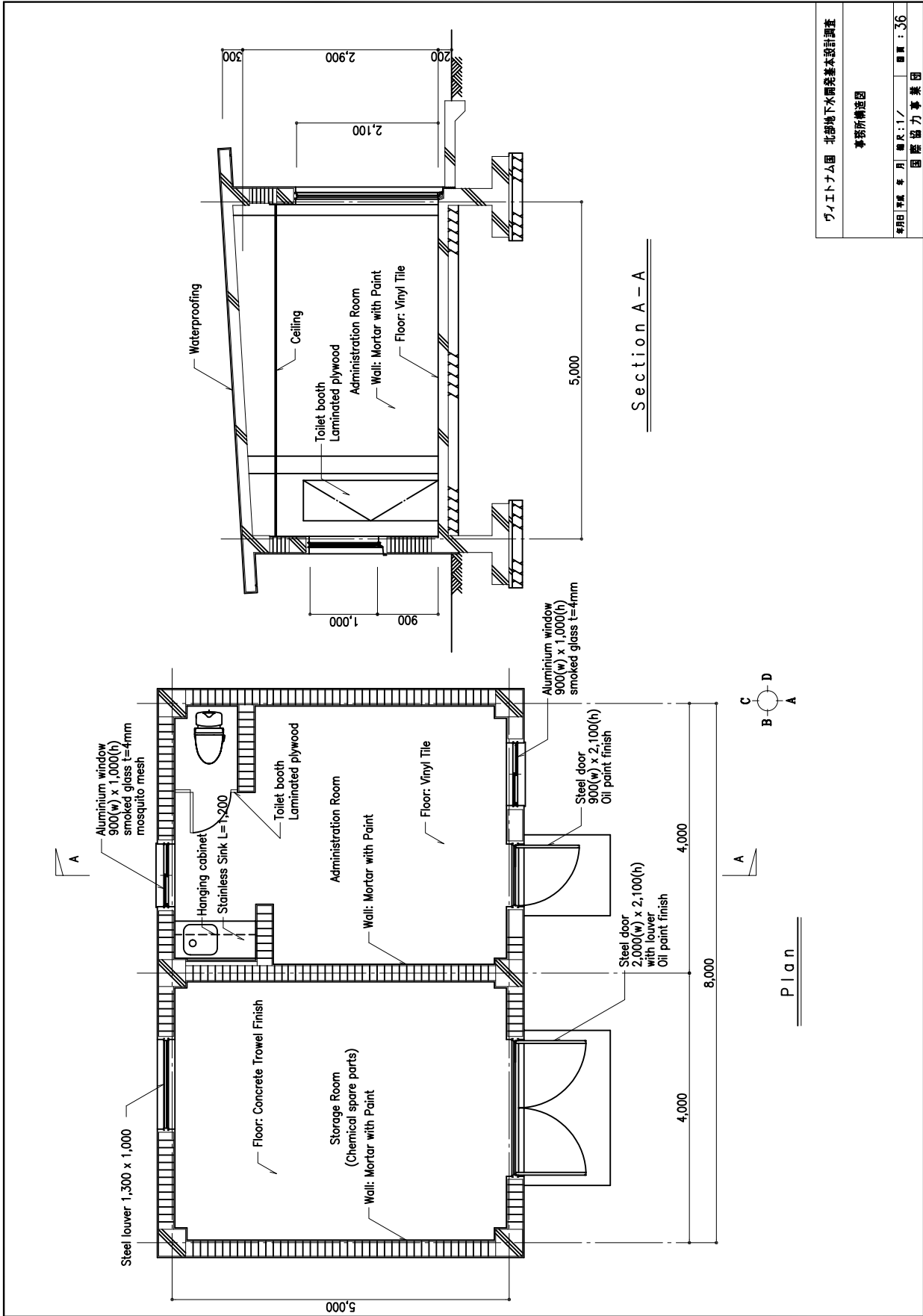
管線設置断面図

年月日 平成 年 月 日 縮尺: 1/ 図頁: 34

国際協力事業団







ヲィヱトナム国 北部地下水開発基本設計調査 事務所構造図			
年月 1988年 11月	縮尺: 1/	頁数: 36	図号: 36
国際協力事業団			

## 2 - 3 - 5 機材供与計画

### ( 1 ) 要請内容の確認

要請内容は以下の通りである（括弧内数値は要請数量）。

- 1) 井戸掘削機材
  - 井戸掘削機 (2 台)
  - 掘削・ケーシング・フィッシングツール類 (2 式)
  - 高圧エアークンプレッサー (2 台)
  - 関連補助機材類 (2 式)
  - エアールフト装置 (2 式)
  - スペアパーツ類 (2 式)
- 2) 井戸掘削支援機材
  - クレーン付カーゴトラック (2 台)
  - 水タンクトラック (2 台)
  - ダブルキャブ小型トラック (2 台)
  - 揚水試験機材 (1 式)
  - 電気孔内検層器 (1 式)
  - スペアパーツ類 (1 式)
- 3) モービルワークショップトラック (1 式)

### ( 2 ) 要請の目的と上位計画との整合性

機材供与の目的は、機材（井戸掘削機）を用いて、本プロジェクトの生産井（深井戸）を建設し、CERWASSの技術者に対して鑿井に関する技術移転を行い、ヴィ国の自助努力による上位計画の推進に技術的に寄与することである。すなわち、ヴィ国の井戸建設に関する技術力を高め、本プロジェクト終了後は以下の計画に寄与することである。

上位計画の実施計画として、農業農村開発省は「Master Plan of Rural Water Supply for Northern Provinces up to Year 2010」を策定し、その中で深井戸を水源とした浄水・配水設備を伴う給水施設を建設することを決定した。供与機材と移転鑿井技術を用いて、実施計画の一環として深井戸を建設することにより、上位計画の推進に寄与することができる。

また、機材供与を本プロジェクトに組入れることで、井戸掘削の技術移転を含んだ技術支援となり、本無償資金協力案件の援助効果をより高めることができる。

### ( 3 ) 機材供与の必要性

地下水ポテンシャルの高い地域では、地下水を水源として利用した中規模（数千人単位）の給水施設（浄水場と配管網を有する）を建設することにより、より安全で利便性の大きな公共給水システムを構築する

ことができる。さらに水源である地下水の水質が良好であれば、浄水場を必要とせず、滅菌設備のみで給水が可能なケースも出てくる。本プロジェクトを技術的な基礎として、将来 CERWASS が給水施設の根幹である水源開発を行うことができるようになるためにも、本プロジェクトにて機材供与を行ない、地下水開発の技術力を向上させることが必要であることから、機材供与を本案件に組入れるものである。

CERWASS が保有する井戸掘削機材は、地質調査用の能力に過ぎないものであり、これらの機材を用いて深井戸を掘削するには、相当の時間と労力を要するものであり、長時間にわたる掘削作業は、孔壁維持の困難性や水脈の目詰り等の悪影響を引き起こす。地層と深度に適した機材を用いて井戸建設を効率良く実施する必要があることから、本プロジェクトで井戸掘削機材を供与することが必要である。

表 2.18 CERWASS 保有の井戸掘削機材

所有機関	井戸掘削リグ名	最大掘削深	掘削径	数量	調達年
中央 CERWASS	XG-100(China)	100 m	100 ~ 169 mm	1	1993
Thai Nguyen 省 CERWASS	XY-1(China)	100 m	46 ~ 110 mm	1	1993
Ninh Binh 省 CERWASS	XY-1(China)	100 m	46 ~ 110 mm	1	1993
Thanh Hoa 省 CERWASS	XY-1(China)	100 m	46 ~ 110 mm	1	1993
	Longyear(Canada)	100 m	小径	1	1985 以前

#### (4) 他のドナーとの整合

現在のところ、UNICEF を含めた他のドナーが井戸掘削機械をヴィ国担当機関 (CERWASS) に供与する計画は存在せず、機材供与のコンポーネントに重複はない。

#### (5) 供与機材の保管場所と維持管理

保管場所は中央 CERWASS に属する建設資材と技術指導に関連する業務を担当するセンター (Center for Material Delivery and Technology Transfer) とする。同センターはハノイ市南西部に位置し (Ta Thanh Oai Commune, Thanh Tri District, Hanoi)、職員数 58 名を有する。組織は図 2.4 に示す通り 5 部門 (Section) から成り、技術部門として職員数 23 名の Technical Section を有する。Technical Section の中には運転・修理部門があり、5 名の井戸掘削オペレーター (修理工を兼任) を有する。

同センターは、総面積約 14,000 m<sup>2</sup> の敷地を有し、その中に敷地面積約 3,500 m<sup>2</sup> で外壁に囲まれ、保安要員が常駐し、管理棟の配置されている敷地がある。供与機材はここに保管する計画とする。供与機材の保管に必要な面積は、屋内分として約 35 m<sup>2</sup>、屋外分として約 200 m<sup>2</sup> であるが、管理棟の配置されている敷地には、コンクリート舗装された十分なスペースがあり、機材の受入・保管体制は整っている。

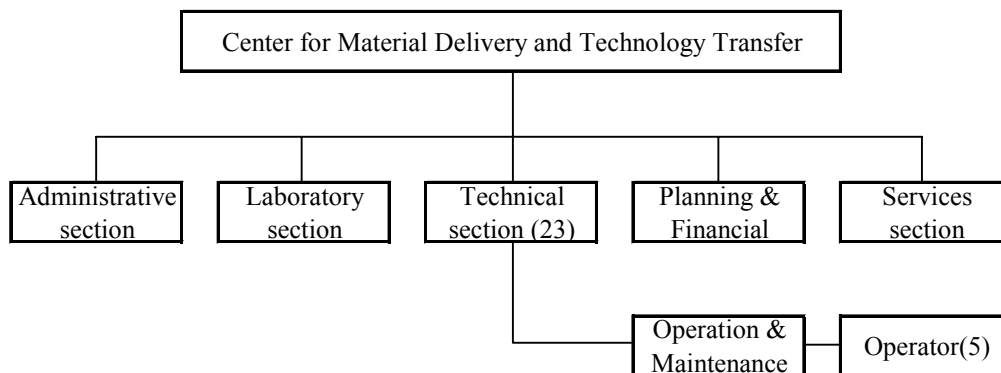


図 2.4 Center for Material Delivery and Technology Transfer 組織図

供与予定の井戸掘削機は、CERWASS 現有の機種とは異なり、トップドライブ油圧ロータリー駆動方式・DTH 掘削方式等、CERWASS にとって新たな技術を含んでいる。しかし現有機材においてこれまで蓄積した運転・整備技術は、そのまま基本技術として活用でき、運転・維持管理技術の習得を容易にすることから、維持管理の受入体制も整っている。

供与機材の運転・維持管理に要する費用は現有機種に比べ割高となる。CERWASS が行う井戸掘削工事は、プロジェクト単位が基本であり、井戸工事費には掘削機材の維持・管理費が含まれており、これらは個々のプロジェクト予算から拠出されることになっている。上位計画の下で、CERWASS は今後 5 年間に 450 本の深井戸建設を計画しており、それに対して 675 億 VND の予算が設定されている。深井戸 1 本あたりの平均建設費は 1.5 億 VND (約 10,200 US\$) であり、この金額は供与機材を用いる井戸建設と維持管理に十分なものである。CERWASS による今後 5 年間の深井戸建設計画を表 2.19 に示した。

表 2.19 今後 5 年間の深井戸建設計画 (CERWASS)

実施年度	深井戸建設本数	建設予算額 (Billion VND)
2002	70	10.5
2003	100	15.0
2004	100	15.0
2005	90	13.5
2006	90	13.5
Total	450	67.5

供与機材を用いて深井戸を建設する場合の井戸 1 本 (深度 100 m) あたりの工事費は 5,976 US\$と試算され、これは前述の深井戸 1 本あたりの平均予算額である 1.5 億 VND (約 10,200 US\$) の約 59%に相当し、予算内額で充分対応できるものである。井戸建設費用の試算結果を表 2.20 に示す。

表 2.20

供与機材を用いた深井戸 1 本当りの工事費用試算

(単位：US\$)

機材	燃料・油脂	人件費	材料費 (VN 国内調達)	損耗材料費 (日本調達)	計
井戸掘削機	1,607	150	304 (酸素・アセチレンガス等)	2,017 (ビット・スパーアーツ等)	4,078
支援機材	705	63	-	332 (スパアーツ)	1,099
ポータブルワークショップ	-	8	-	162 (スパアーツ)	170
その他	-	11	619 (泥水・フィルター・シール材等)	-	630
Total	2,312	230	923	2,511	5,976

注：深井戸建設費の試算条件

- 掘削深度：100 m、掘削口径：150 mm - 200 mm
- 地層区分：沖積層：10 m、軟岩層：40 m、中硬岩層：50 m
- 現場までの運搬距離：150 km
- ケーシング・スクリーン材料費は含まない

## (6) 機材仕様・数量

## 1) 調達先選定の基本方針

以下の基本方針・仕様に適合する井戸掘削機材を製造している業者を調査した結果、日本、ヨーロッパ(ロシアを含む)・北米地域で調達可能であることが判明したが、ヨーロッパ・北米地域からの調達は、遠距離で輸送費が高額となるため適用範囲外とした。従い、調達先はベトナム国に距離的に近い日本の製造業者とする。

## 2) 機材仕様の基本方針

機材の仕様は、以下の基本方針に基づいて決定した。

- 井戸ケーシング・スクリーン径は、現地の既存井戸の適正揚水量に適合するように、径 150 mm ~ 200 mm とする
- 掘削方法は、現地の地質状況から判断して、「ロータリー式泥水循環掘削」と「DTH エアー掘削」を併用する
- 最大掘削深度は、ロータリー式泥水循環掘削で 150 m、DTH エアー掘削で 180 m とする
- 掘削径は、泥水循環掘削で 10-5/8 インチ ~ 17-1/2 インチ (270 mm ~ 445 mm)、DTH によるエアー掘削で 10-5/8 インチ (270 mm) とする
- 掘削リグは車輻搭載型とし、DTH 掘削に用いるエアーコンプレッサーも車輻搭載型とする
- 運搬車はクレーン付トラックとする
- ワークショップ機材は現場への運搬が容易なポータブル型とする

3) 供与機材数量と仕様

本プロジェクト用の深井戸を建設することと、それを利用した技術移転を考慮して、主要機材・支援機材共に1組を供与する。但し、水タンクトラックとダブルキャブ小型トラックについては、ヴェトナム側自身で調達可能であるので、供与項目から除外した。機材の供与数量と仕様は表 2.21 に示す通りである。

表 2.21 供与数量と仕様

機材名		供与数量	仕様・能力
<b>1. 井戸掘削資機材</b>			
1-1	井戸掘削資機材	1台	型式：トラック搭載型ローラー式 工法：泥水掘削及びDTH工掘削 掘削深度：200 m 掘削孔径：泥水掘削10-5/8インチ～17-1/2インチ相当 DTH工掘削10-5/8インチ相当
1-2	掘削及びフィッシング ツール類 とケーシング 類	1式	DTH工掘削ツール：口径10-5/8インチ相当に対応、 泥水掘削ツール：口径10-5/8インチ～17-1/2インチ相当に対応
1-3	高圧コンプレッサ	1台	吐出量：30.3 m <sup>3</sup> /min相当。 作業圧：350 psi (24.6 kgf/cm <sup>2</sup> )相当
1-4	関連補助機材	1式	発電機：17 kVA、AC380 V 相当 溶接器：10 kVA、AC380 V 相当 工事用水ポンプ：容量：200 liter/min x 15m相当 酸素・アセチレン切断器、手工具他
1-5	エアリフト装置	1式	200 m深度に対応
1-6	スペアパーツ類	1式	井戸掘削機材に関するスペアパーツ 1 式
<b>2. 井戸掘削・調査支援機材</b>			
2-1	6 tonクレーン付カーゴトラック	1台	油圧クレーン：約6 ton相当 駆動方式：トラックエンジンPTOよりの油圧駆動 搭載車輛： 積載容量 約12 ton相当、荷台鋼板貼相当、荷台長6.5 m以上
2-2	揚水試験機材 (水中ポンプ、発電機、 三角堰)	1式	水中ポンプ：吐出量1,000 liter/min、揚程：80 m相当 発電機：60 kVA、AC380 V相当 揚水試験用付属品 1 式
2-3	電気孔内検層器	1式	川流比抵抗、自然放射能、自然電位
2-4	スペアパーツ類	1式	井戸掘削調査支援機材に関するスペアパーツ 1 式
<b>3. ワークショッップ 機材</b>			
3-1	ポータブルワークショッップ 機材	1式	可搬収納型

注： スペアパーツは通常運転2年分

## (7) 技術移転計画

鑿井技術に関する技術移転は、本プロジェクトの深井戸を建設する機会を利用して行うことが、技術的・経済的に最も合理的である。従い、機材調達計画と深井戸建設計画との整合・連携を踏まえた技術移転計画とする。

鑿井技術の移転は、CERWASS の技術者に対して On-the-Job-Training (OJT) で実施することを基本とし、施設建設で予定されている井戸（泥水掘削と DTH エアー掘削）の掘削・仕上げ・検層・揚水試験等の実地訓練を通して行うものとする。機械の維持管理技術についても CERWASS の技術者に対して OJT と連携させて行うこととする。なお、技術移転を受ける技術者にかかる給与・交通費・宿泊費等の費用はベトナム側の負担とする。

## 2 - 4 施工計画 / 調達計画

### 2-4-1 施工方針

本計画の対象地区は3省に跨り、最南北両端地区の移動には車で5時間以上も必要となるように、面的に大きく散在している。計画施設としては、取水施設(水源)となる深井戸、曝気槽、沈殿池、ろ過池、薬品注入施設等の浄水施設、および、配水管布設を含めた高架水槽、配水池等の配水施設があり、それらに送水するポンプや管路を含めた多種・多様な施設となる。このような施設を各地区ごとに支障無く、かつ、期限内に建設する必要があることから、効率良く円滑に実施できるような工程計画、それに対応した適切な資機材調達計画を策定することが肝要である。

### (1) 事業実施体制

本計画は、日本政府の無償資金協力で実施されることが予定されており、日本国法人である設計監理コンサルタントと建設業者で事業を施行することになる。ベトナム国側の実施機関は、MARD の傘下組織である CERWASS である。建設段階では中央 CERWASS 内に PMU を組織し、事業を施行することになる。

### (2) 施工実施体制

本計画に実施に当たっては、類似の給水施設建設の経験を有する現地建設業者を活用することを基本とする。但し、上水道のシステムや、施設の運転・維持管理・保守点検等に精通している技術者が適切な施設建設に不可欠であることから、主要施設となる深井戸、浄水施設、配水施設の建設においては、それらの建設段階の状況により、井戸建設技術者、機械、電気の技術者等を、適宜、日本から派遣することを想定



したものとする。

## 2 - 4 - 2 施工上 / 調達上の留意事項

本計画の実施に当たり、特に留意しなければならない事項について次に記する。

### ( 1 ) 施工上の留意事項

本計画の受益者の殆どは農民で受益地域も農村ではあるが、事業は道路沿いに並んだ集落の家屋への給水が主となる。また、水道の普及率（施設利用）の向上を目指していることから、管敷設を計画している道路も、家屋が多く張付いた国道や主要農道がその対象となる。

農道は県や地元で管理していることから、本計画のための管敷設や占有利用の許認可手続き等に困難は伴わないが、国道敷内は管理している官庁が MARD とは異なることから、管敷設が公的に実施可能になるよう、CERWASS、PMU を通じて許認可を速やかに取得できるように図る必要がある。

許認可の手続きと併行して、管敷設が計画されている道路の埋設物、横断施設等の既存施設の状況を調査・把握し、それら施設への影響を最小限にとどめるような対策を講じる必要がある。また、国道沿いの管敷設では、建屋が密集して十分に管理設の場所が確保できないところもある。従って、事前に関係機関、利害関係者と十分協議し、最善の対応策を検討し管敷設に当たる必要がある。

### ( 2 ) 調達上の留意事項

本計画は無償資金協力での実施が予定されていることから、施工期間が限定されている。これに対応していくために、工程計画では管敷設工事と浄水施設工事を、併行して実施することにする。

その際、浄水施設工事で問題となるのは、日本から調達されるポンプやシステム機器等の搬入・据付で、施設の土木工事の進捗に合わせて、これら資機材が適期に現地まで搬入されている必要がある。従って、設計監理コンサルタントと建設業者は、ヴェトナム国内だけでなく、これら資機材の日本での製作期間、現地までの輸送期間等にも留意し、事業を施行していく必要がある。

管敷設に関しては、主材料である PVC 管やその異形管等のアクセサリ類は現地調達を基本としている。ただし、生産工場の生産能力も限られていることから調達計画に留意する必要がある。

### ( 3 ) 安全上の留意事項

管敷設が計画される道路は国道や主要農道であることから、十分な安全対策をとり第三者の災害防止を図るとともに、車両や通行者の道路交通の障害を回避するよう対策をとる必要がある。

開発調査の調査井の建設段階において、No.2 Dong Bam コミューンでは、井戸掘削後の揚水試験を行っている際、建設井戸近くに在る農家の井戸の水位が急激に低下し、庭先のタタキに亀裂が入ったと報告されている。このことから、計画井戸の建設では安全上 / 周辺環境上、井戸周辺の地盤を掘削時から十分観察

し変化が無いかを確認しながら施工を行う必要がある。特に、掘削後の揚水試験は、注意して実施することが重要である。

### 2 - 4 - 3 施工区分 / 調達・据付区分

本計画が実施された場合、日本側と「ヴィ」国側の施工区分 / 調達・据付区分は、表 2.21 に示す通りである。

なお、日本側の工事範囲は配水管の布設までであり、配水管から分岐する集合給水管および各戸への給水管の布設工事については、管材（全戸対象）を日本側から供与するにとどまる。従って、本事業の事業効果を早期に発揮させるために、以下の対応を図ることとする。

- 集合給水管および各戸給水管の詳細設計と管布設工事は「ヴィ」国側の負担となることから、これらの進捗状況を十分把握し、齟齬の無いように本計画を実施することとする。
- 設計段階から「ヴィ」国側に協力し、本計画との整合性を図ることとする。

表 2.21 施工区分 / 調達・据付区分一覧

項目	日本国側負担	「ヴィ」国側負担
施設用地（深井戸、浄水施設、配水施設）の買収・確保（住民対策、補償等を含む）		
上記各施設建設のためのアクセス道路の設置		
工所用資材保管場所の確保		
フェンス、門扉等の設置（井戸施設、浄水施設、配水池・高架水槽回り）		
一次側電源引込み工事（トランス、制御盤。井戸施設、浄水施設、配水施設用）		
排水路整備（浄水施設等からの排水用）		
取水施設（井戸）工事および深井戸ポンプ等付帯機器の調達・据付		
浄水施設工事および付帯されるシステム機器の調達・据付		
配水施設（配水池、高架水槽）工事および付帯機器の調達・据付		
配水施設（配水管布設）工事および付帯施設設置		
上記配水管布設許認可取得		
機材供与：井戸掘削リグ及び支援車両・機材・機器等の調達・組立		
機材供与：水道メーター、集合給水管、各戸給水管の調達		
上記機材供与の据付・布設工事とその計画・設計		

## 2-4-4 施工監理計画 / 調達監理計画

本事業の実施に当たって、コンサルタントは以下の業務を行うこととする。

### (1) 設計・施工監理計画

#### 1) 実施設計

基本設計調査を踏まえ D/D の現地調査を実施し、その結果に基づき最終的な施設内容・規模、数量等を確定する。詳細設計・事業費の見直し・工事工程計画策定および入札図書の一連の作成業務を実施する。入札書類の作成については、無償資金協力事業のガイドラインに準じて実施する。

#### 2) 入札および工事契約の補佐

入札業務において、コンサルタントは入札公示、入札資格審査、入札書類の引渡し、入札公示内容の説明、開札の立会いおよび入札審査を上記ガイドラインに基づき実施し、その後の CERWASS による日本法人の請負業者との工事契約締結を補佐する。

#### 3) 施工監理

##### a) 施工監理業務

コンサルタントは、請負業者からの施工図面を初めとする種々の提出図書の承認およびそれらに対する指示、主要資機材の仕様確認と検査、工事の品質監理と数量の検収、工事出来高の検査、井戸掘削リグ及び支援車両・機材・機器の使用確認と組立・運転立会い検査、ポンプ類、浄水施設のシステム機器等の試運転立会い検査、と「ヴィ」国側の実施担当機関である CERWASS への工事進捗状況の報告、竣工検査および引渡し立会いを担当する。

また、工事中および工事完成後に支払われるべき工事費に関する請求書の内容検討、その手続きの補佐業務を担当する。

一方、日本国政府への業務としては、施設の建設進捗状況、支払手続き、完成引渡しに関する必要事項についての内容検討、その手続きの補佐業務を担当する。

##### b) 施工監理体制

上記したように、施工監理業務は工事着工から施設の引渡しまで、連続して対応していかなければならないものである。従って、一貫した工事監理を行うためには、常駐監理体制とする必要がある。常駐監理は工事着工から竣工まで専任で担当させる。また、本計画は取水施設（井戸）、浄水施設、配水管布設を含む配水施設の建設とそれらを結ぶポンプ、付帯機器類の調達・据付と多岐に亘ることから、適宜、以下の専門技術者を派遣し、適切な施工管理業務を図ることとする。

施工監理従事者と担当内容

- 業務主任：施工開始業務、中間検査業務および竣工時業務
- 常駐監理：対外交渉業務および施工管理全般
- 施設設計：全施設工事監理（土木）
- 施設設計：設備機器/計器類監理（システム/電気）
- 機械設計：資機材調達と据付監理
- 水理地質：井戸掘削監理

## （２）調達監理計画

現地で建設される施設に用いる資機材、また、それら施設に付帯する機器／計器類、ポンプ類の据付等の調達監理は、施工監理体制で示した常駐管理者と適宜日本から派遣される専門技術者がその任に当たるものとする。また、機器類、浄化施設の機器／計器類・ポンプ機器類等はその殆どが日本から調達されるものであるから、日本国内においても、コンサルタントと建設請負業者は調達監理体制を構築し、これら日本で製作される機材の品質監理も含めて適切に機材の調達監理に当たる必要がある。

### 2-4-5 資機材等調達計画

#### （１）資機材調達

本計画に必要となる資機材は、「ヴィ」国または日本国の材料・製品を調達し使用することを基本とする。資機材の調達は、コンサルタントの監理のもとで、日本国法人業者が行うものとする。

セメント、鉄筋、骨材、管材等の資機材は、「ヴィ」国で調達可能であり現地調達し、井戸掘削リグ及び支援車両・機材・機器、取水施設、浄化施設、配水施設に付帯するポンプ・機器/計器類の一連のシステムで運転されるものについては、日本から調達することになる。

#### （２）建設機械調達

主要な建設機械は現地調達することを原則とするが、現地調達が困難な一部の機械については日本からの調達を計画する。

#### （３）資機材等調達計画

表 2.22 に資機材調達計画、資機材の仕様、調達先を示す。

表 2.22

資機材調達計画

品名	適用	調達先		
		現地	日本	第三国
<b>建設資材</b>				
・セメント		○		
・骨材（砕石・砂）		○		
・鉄筋		○		
・型枠		○		
・煉瓦		○		
・アスファルト合材		○		
<b>燃料</b>				
・軽油		○		
・ガソリン		○		
<b>鋼材</b>				
・H型鋼・溝型鋼			○	
・L型鋼			○	
<b>管材</b>				
・塩ビ管		○		
・ポリエチレン管		○		
・鋼管	国道横断、水路横断等	○	○	
・FRP管	井戸スクリーン		○	
・分水栓	配水管網	○		
・コンクリート管		○		
・弁類	空気弁、仕切弁等		○	
・水道メーター		○		
<b>浄水施設</b>				
・浄水機器類	曝気装置等		○	
・電気設備	配電盤、制御盤等		○	
・ろ材	マンガン砂、アンスラサイト		○	
・ろ材	砂、砂利	○		
<b>ポンプ機器等</b>				
・水中ポンプ	深井戸用		○	
・浄水施設付帯ポンプ			○	
・配水ポンプ	高架水槽/配水池へ送水		○	
井戸掘削リグ一式			○	

## 2-4-6 実施工程

- 1) 本計画対象地区は3省に跨り、面的には大きく散在した位置関係となることから、策定した工程計画を遵守して行くためには、適切な要員の配置、資機材の効率的な運用等を図っていく必要がある。

- 2) また、各地区とも取水施設、浄水施設、配水施設を建設する必要があり、工事期間の制約上、これら施設の建設と併行して配水管の布設も実施していく必要があり、最終的にこれらを連結しなければ、上水道システムとしての機能が発揮できない。
- 3) 本計画で建設する浄水施設、配水施設の工事では、支持層となる基盤によっては杭基礎が必要となる地区があり、配水管の布設も国道に沿って埋設する箇所が多い。
- 4) 浄水施設の機器/計器類の多くは日本で製作し各地区ごとに搬入する必要があり、日本からの海上輸送および税関からの引出後の「ヴィ」国内の輸送期間も考慮する必要がある。
- 5) これらの状況を踏まえ、本計画では実施設計から実施完了に至るまでには、3年余の期間が必要であると計画している。全体の実施工程は図 2.5 に示すとおりであり、全体を3期(第1期・第2期・第3期)に分割して実施する計画とする。
- 6) 第1期事業は井戸掘削機械供与および No.5 Dong Phong・No.6 Quang Son・No.7 Yen Thang・No.11 Van Ha (Thieu Hung)の給水施設建設、第2期事業は No.1 Hoa Thuong・No.2 Dong Bam・No.3 Thinh Duc・No.4 Nam Tien の給水施設建設、第3期事業は Nos.8&9 Vinh Thanh & Vinh Loc・No.10 Dinh Tuong・No.13 Van Thang の給水施設建設、とする。

第1期事業 (機材供与及びNo.5 Dong Phong, No.6 Quang Son, No.7 Yen Thang, No.11 Van Ha (Thien Hung) 給水施設工事)												
工程月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	現地調査											
		国内作業										
				入札								
機材調達	井戸掘削機械・周辺機器製作											
	施設機器製作											
				調達機材輸送								
施設建設				現地準備								
					井戸建設							
					管敷設工事							
						施設機器据付						

第2期事業 (No.1 Hoa Thuong, No.2 Dong Bam, No.3 Thinh Duc, No.4 Nam Tien 給水施設工事)												
工程月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	現地調査											
		国内作業										
				入札								
機材調達	施設機器製作											
				調達機材輸送								
施設建設				現地準備								
					井戸建設							
					管敷設工事							
						施設機器据付						

第3期事業 (No.8/9 Vinh Thanh/Vinh Loc, No.10 Dinh Tuong, No.13 Van Thang 給水施設工事)												
工程月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	現地調査											
		国内作業										
				入札								
機材調達	施設機器製作											
				調達機材輸送								
施設建設				現地準備								
					井戸建設							
					管敷設工事							
						施設機器据付						

図 2.5

事業実施工程表