

## 第4章 事業計画

## 第4章 事業計画

### 4.1 施工計画

#### 4.1.1 施工方針

本計画での施工内容は、取水施設(井戸建設、井戸ポンプ、取水管路)、導水施設(導水管路、水管橋)、浄水施設(エアレーション、凝集・沈殿池、ろ過池[除鉄・除マンガン用]、薬品注入設備、汚泥処理設備、)及び配水施設(配水池、配水ポンプ、配水管、消火栓)である。このうち、取水・導水管路、配水管路の布設延長距離が約50 kmと長く、工程上のクリティカルパスになるので、これらを効率よく円滑に実施出来るよう工程計画を組み立てることが重要である。

ヴェトナム国ハイズオン市において、比較的大規模となる本事業の実施をサブコントラクターとして現地業者のみで施工させるのは、技術面及び人材確保の観点から現実的では無い。この事から、主要工種における重要な技術者は、日本側施工業者が直接雇用する方法を想定した。

従って、本計画においては、日本から各専門分野の技術者を派遣することが必要であり、特に、井戸・浄水場・配水各施設の建設においては、機械、電気技術者の派遣が必要である。

本計画の「ヴィ」国側実施機関は、ハイズオン省人民委員会で、事業の管理は、同省建設局及び水道公社が協力して行う。本計画に関連する日本側、「ヴィ」国側の関連機関及びその相互関係を図4-1に示す。

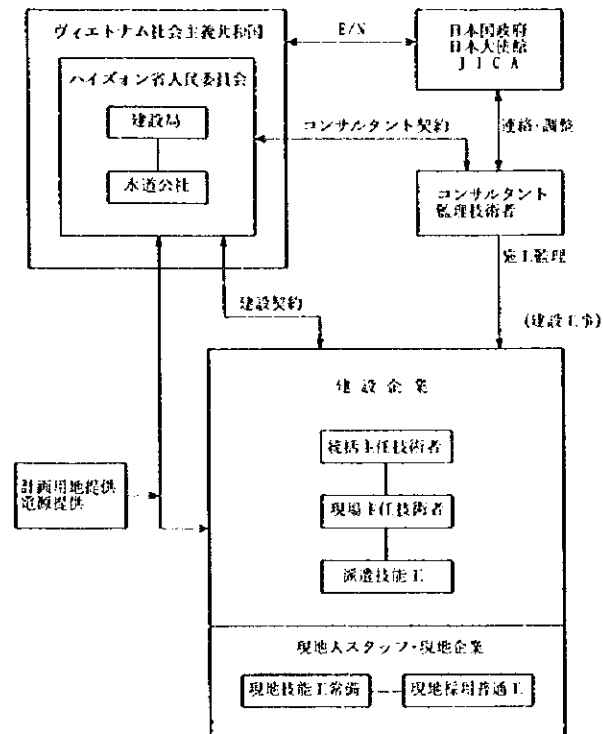


図 4-1 工事実施体制図

#### 4.1.2 施工上の留意事項

本計画は、新設井戸からの地下水を新しい給水区域に給水する施設を整備するものであるが、一部既存の給水区域にも配水管を布設する。従って、施工の過程で十分に既設埋設管の調査を行い、既存施設への影響を最小限にすることが必要である。また、電気等他の既存埋設物についても同様である。

井戸開発対象地域は、水田地帯であり、浅層地下水は地表の影響を受けやすい。従って、農業等の影響を受け易い地表水、上層地下水の井戸への汚染防止は、セメントグラウトの充填により行う。また、施工に当っては、特に充填セメントの調整、施工手順に留意する。

取水・導水管路は大部分水田に布設することとなるので、施工中の稲作への影響や、施工後の水田への復旧には、耕作土の取り扱いに十分な注意が必要である。

浄水施設等、主要な構造物は杭基礎となる。支持層となる砂層は、GL-27m 以深に存在し、盛土を考慮すれば杭長は34mと比較的長い杭となる。従って、3本継ぎの杭となり、確実な施工管理が必要である。また、浄水施設の構造物は、水密性が要求され、厳密なコンクリートの品質・施工管理が重要である。

配水施設は、共用中の道路を使用しながらの施工となり、道路交通の障害の回避や第三者災害防止、埋戻し不十分による道路の沈下防止等、綿密な施工計画と確実な施工が必要である。

本計画が実施された場合、日本側と「ヴィ」国側の施工負担区分は表4-1の通りである。特に、各戸への給水管布設工事は、先方との協議の結果、「ヴィ」国側の施工範囲と位置付けられている。従って、本計画の事業効果を早期に発揮させるため以下の対応を図ることとする。

- ・ 給水管布設工事の設計等準備段階から施工までの進捗状況を把握する。
- ・ 設計・施工計画に協力し、本計画との整合性を監理する。

表 4-1 施工負担区分一覧

項目	日本国	「ヴィ」国
施設用地(取水、導水、浄水、配水、排水路)の確保、敷地の造成*、住民対策、補償		○
各工事現場へのアクセス道路の設置		○
工所用資材保管場所の確保		○
フェンスの設置(井戸、浄水場)		○
一次側電源引込み工事(トランス、電気室迄)		○
排水路整備		○
各戸への給水管布設(φ50mm以下、配管材料含む)		○
取水施設	○	
導水施設	○	
浄水施設	○	
配水施設(φ100mm以上)	○	
機材供与:水道メーター、作業車両、水質分析器 他	○	

\* 浄水場整地地盤高:標高+3.0mとする。

#### 4.1.3 実施設計・施工監理計画

##### (1) 実施設計段階での基本方針

- ・ 現地調査を基に基本設計の見直しと詳細設計を行い、施設の規模、数量等を確定する。また、これらを基に事業費を見直し、かつ、無償資金協力事業のガイドラインに沿った入札書類を準備する。
- ・ 請負業者選定に際し、上記ガイドラインに沿った入札が実行されるよう、ハイゾン省建設局を補佐する。
- ・ 基本設計時点において、試験井の掘削、水質試験、浄水処理実験等の調査は、実施済みであり、地下水開発に必要な水理地質調査は、必要無いものとする。
- ・ 取水・導水管布設ルートが多くは、水田地帯のため、管布設のための地盤強度をルートに沿った数カ所の地点で確認する必要がある。

##### (2) 施工監理段階の基本方針

- ・ 両国の関係機関及び担当者との密接な連絡を行い、建設工事工程に基づく施設完成を目指す。
- ・ 設計図書に合致した施設を建設するため、施工関係者に対して迅速かつ適切な指導助言を行う。
- ・ 施工方法、施工技術等に関しては、技術移転を行う姿勢で臨み、無償資金協力プ

プロジェクトとしての効果を最大限に発揮させる。

- ・ 施設完成引渡し後の施設の運転、維持管理に対し、適切な助言と指導を行い、施設の正常な運転を促す。
- ・ 本計画は既存の給水地区と重複して配管工事を行う地区があり、こうした工事の実施に当たっては、ハイゾン省建設局と十分な調整を図り、断水等、住民生活への影響を最小限にするよう努める。
- ・ 本計画での事業効果を早期に所定の能力まで発揮させるため、「ヴィ」国側の施工範囲である給水管布設工事に関し、その設計等準備段階から施工までの進捗状況を把握すると共に、設計・施工計画に協力し、本計画との整合性を監理する。

監理業務の内容は、工事工程及び品質管理(使用材料、資材等の書類承認、入荷資材の検査、工事段階毎の検査又は立会い)、完成工事の寸法・数量検査・承認及び状況に応じた設計変更の検討・実施をし、JICA 及び「ヴィ」国承認の上、施工業者に指示することなどである。また、所定の報告書(月報、支払証明書、総合報告書)をJICAガイドラインに沿い作成、提出する。

上記業務は、工事着工から完成引渡しまで連続して必要な業務である。従って、施工監理は常駐監理体制とする。工事内容としては、井戸掘削、管路布設、浄水場、配水ポンプ場と多岐に亘るため、夫々の要素技術者を要所に配置すると共に、常駐監理者は、全体の監理に卓越した専門家を配置する。

#### 4.1.4 資機材調達計画

「ヴィ」国内での調達が可能な建設資材は、主にセメント、骨材、木材、配管材(ダクタイル鋳鉄管を除く)等である。

汎用性のある建設機械は、旧ソ連製の老朽化したものが多く、このため、リースによる現地調達是非現実的で、日本からの持ち込みが妥当であると考え。ディーゼルハンマーと井戸削井機は、現地調達で対応可能である。表 4-2 に資機材調達計画表を示す。

#### 4.1.5 実施工程

実施工程は、図 4-2 に示す。

#### 4.1.6 相手国負担事項

「ヴィ」国側負担事項は、本計画に関する便宜供与、免税措置の実施、銀行取引(銀行手数料の支払いを含む)、支払い授權書の発給 及び 4.1.2 項に前述した「ヴィ」国側の施工負担区分(施設用地の確保・敷地造成、アクセス道路設置、フェンスの設置、電源引き込み、給水管布設等)に加え、以下の通りである。

- ・ 工事用水の確保
- ・ 不発弾等発見の場合のその処置・処分
- ・ 本計画によって建設される施設の適切な使用と維持管理
- ・ 無償資金協力により負担し得ない費用の負担

なお、「ヴィ」国政府の前記施工負担区分の実施期限は、工事着工1ヶ月以前に完了する必要がある。

表 4-2 資機材調達計画

品 名	仕 様	調 達 国		
		「V」国	日 本	第三国
<u>建設資材</u>				
セメント		○		
骨材(砕石・砂)		○		
鉄 筋		○		
合 板		○		
煉 瓦		○		
アスファルト合材		○		
金属建具			○	
<u>燃 料</u>				
軽 油		○		
ガソリン		○		
<u>鋼 材</u>				
H型鋼・溝型鋼			○	
L型鋼		○		
<u>管 材</u>				
塩ビ管	浄水場内配管	○		
FRP管	井戸用ストレナー管		○	
ダクタイル鋳鉄管	導水管・配水管		○	または韓国
サドル分水栓	配水管網		○	
鋼 管	浄水場内配管			シンガポール
コンクリート管		○		
弁 類				シンガポール
<u>浄水場設備</u>				
浄水機器類	下部集水装置・真空タンク等		○	
電気設備	配電盤・制御盤・配線材			シンガポール
ろ 材	マンガン砂、アンスラサイト		○	
ろ 材	砂・砂利	○		
<u>ポンプ機器等</u>				
井戸ポンプ			○	または デンマーク
浄水場内ポンプ類			○	
配水ポンプ			○	

図4-2 実施工程表

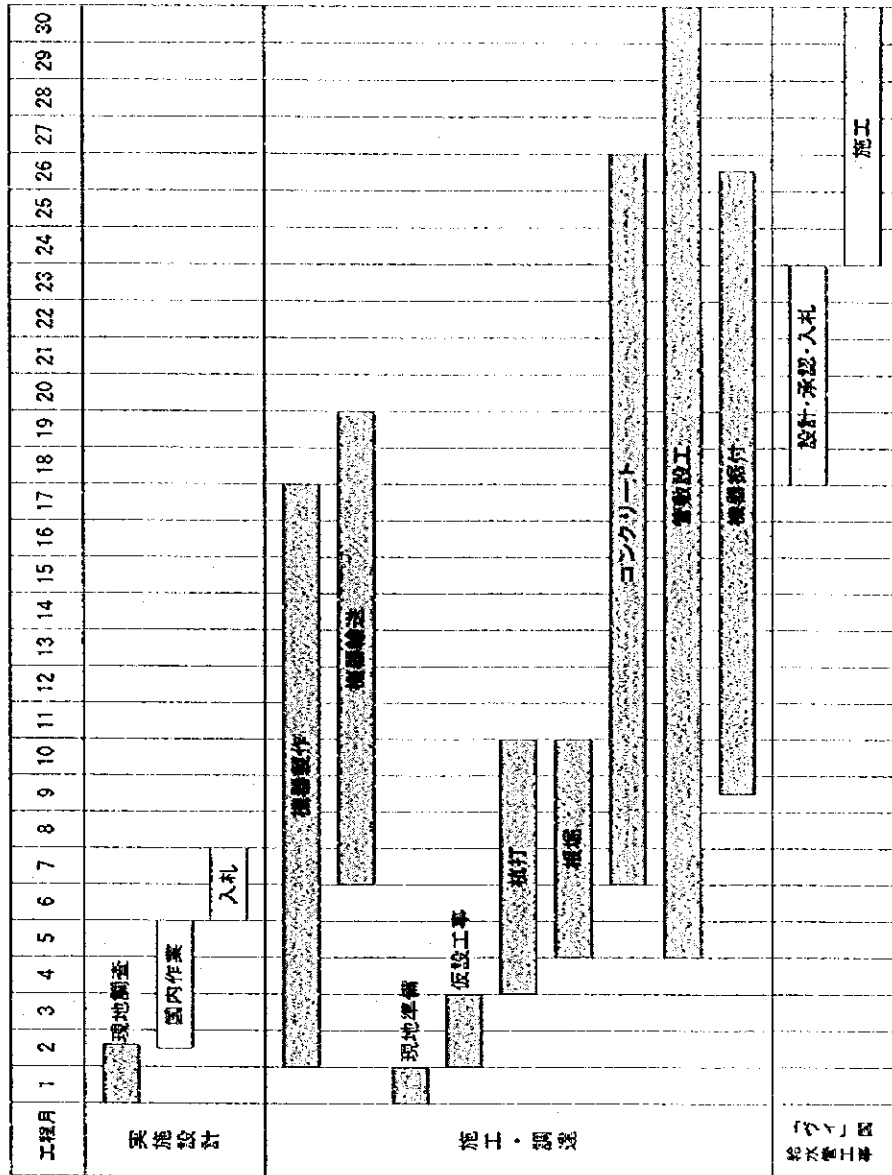
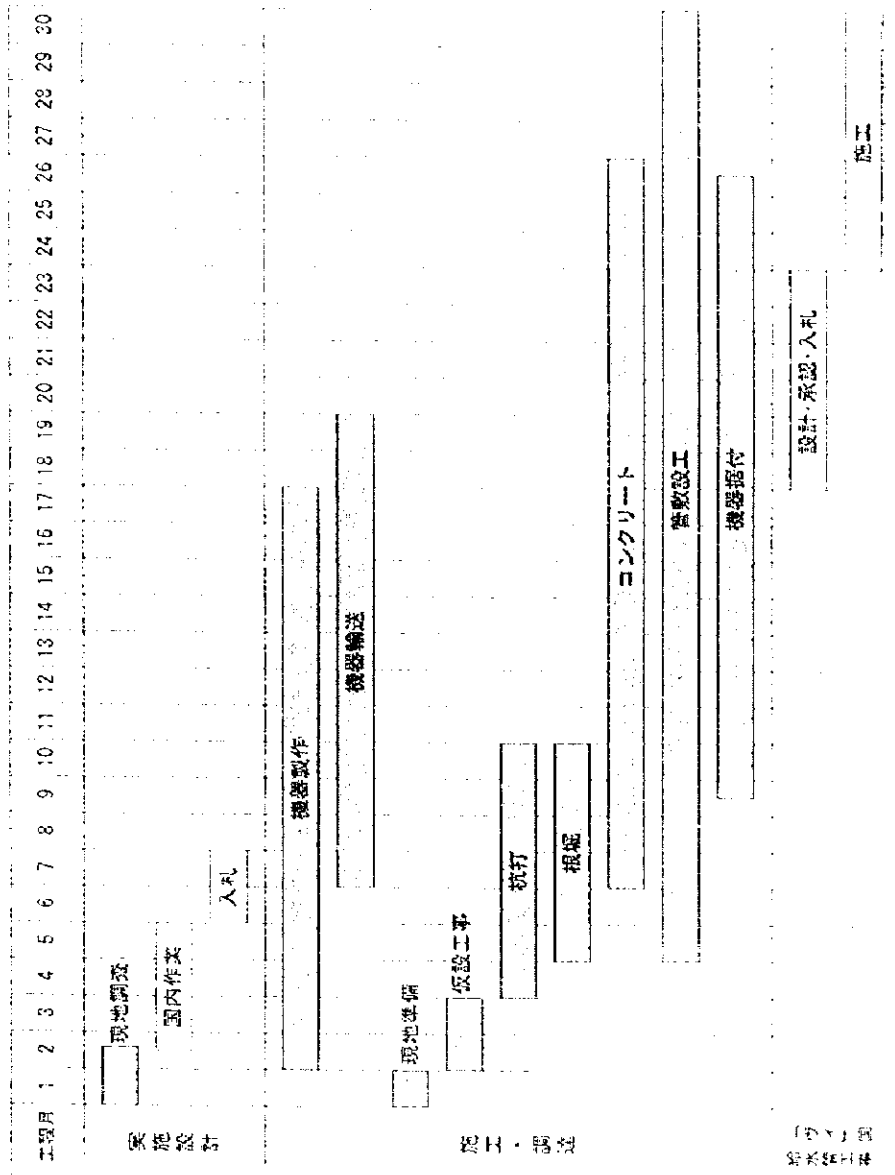




図4-2 実施工程表



## 4.2 事業費

### 4.2.1 概算事業費

本計画を我国の無償資金協力により実施する場合、その事業費総額は、約 31.3 億円となる。先に述べた日本と「ヴィ」国との負担区分に基づく、双方の経費内訳は、下記の積算条件によれば次の通りである。

#### (1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
(1) 建設費	26.9 億円
・直接工事費	(19.4 億円)
・共通仮設費	(1.1 億円)
・諸経費	(6.4 億円)
(2) 供与機材費	0.4 億円
(3) 設計・監理費	2.0 億円
合計	29.3 億円

#### (2) ヴィエトナム側負担経費

負担経費：2.1 億円

項目	費用
施設用地(取水、導水、浄水、配水、排水路)の確保、敷地の造成 <sup>*</sup> 、住民対策、補償、	0.90 億円
各工事現場へのアクセス道路の設置	0.10 億円
工所用資材保管場所の確保	0.05 億円
フェンスの設置(井戸、浄水場)	0.10 億円
一次側電源引込み工事(トランス、電気室迄)	0.20 億円
排水路整備工	0.05 億円
各戸への給水管布設(φ50mm 以下、配管材料含む)	0.70 億円
合計	2.10 億円

<sup>\*</sup> 浄水場整地地盤高:標高+3.0mとする。

#### (3) 積算条件

積算時点：1998 年 10 月

為替レート：1US\$ = 136 円

1US\$ = 13,103 VND(ヴィエトナム・ドン)

その他：本計画は、日本の無償資金協力の制度に基づき実施されるものとする

## 4.2.2 維持管理計画

### (1) 維持管理体制

本計画により整備される施設は、水道公社の管理下により、既存の給水施設と共に運営・維持管理されることになる。管理一般は、従来の陣容に若干の補充で賄うこととなるが、施設の運転・維持管理は、前述の通り、新たに本系統(カムジャン系統)施設の運転・維持管理部門が設置されることとなる。施設の内容及び規模から判断して、以下に示す様な人員構成が必要と考えられる。

#### 計画実施の人員構成

部 門	現 状	本計画の実施に伴う追加人員	合 計
局長	1人	--	1人
副局長	2人	--	2人
総務・人事	7人	--	7人
財務	5人	--	5人
計画・工務	9人	2人	11人
技術管理	8人	1人	9人
検査	5人	1人	6人
サービス	5人	--	5人
メーター検針	20人	7人	27人
料金徴収	34人	10人	44人
建設・工事	25人	5人	30人
操業1課	49人	--	49人
操業2課	14人	--	14人
操業3課 (カムジャン系統)	--	20人	20人
合 計	184人	46人	230人

### (2) 維持管理費

#### A. 浄水場維持管理費

浄水場の維持管理費は、表に示すとおり、人件費、電力費、薬品費、汚泥処分費、車両燃料費及び修繕費により構成される(添付資料—7 参照)。

項 目	年間維持管理費(百万ドン)	構成割合 (%)
1. 人件費	156	4.9
2. 電力費	1,670	52.7
3. 薬品費	760	23.9
4. 汚泥処分費	124	3.9
5. 車両燃料費	48	1.5
6. 修繕費	413	13.1
合 計	3,171	100.0

一日あたり有収水量を日平均水需要量と同じ 6,310m<sup>3</sup>/d として、飲料水生産単価を求めた。計算結果(下表)より、本施設の有収水量あたりの生産単価(減価償却費を除く)は、1,377ドン/m<sup>3</sup>となる。

年間有収水量	2,303,150 m <sup>3</sup>	[一日あたり有収水量(日平均水需要量)]×365日 =6,310m <sup>3</sup> /d×365日
有収水量あたり単価	1,377ドン/m <sup>3</sup>	[浄水施設維持管理費]÷[年間有収水量] =3,171,000,000ドン÷2,303,150m <sup>3</sup>

### B. 減価償却費

減価償却は、耐用年数の長い土木施設と比較的短い機械・電気施設とに分けて考える。工事費の概算は、下表の通りである。

項 目	土木施設	機械、電気施設	合 計
取水施設	214	38	252
導水施設	510	0	510
浄水施設	240	372	612
配水施設	455	31	486
仮設、管理費等	701	126	826
合 計	2,120	567	2,687

年間の減価償却費は、土木施設と機械・電気施設の耐用年数をそれぞれ50年と15年、残存価値を10%と仮定して定額法により求めると、次の通りである。

$$\begin{aligned} \text{土木施設} & : 2,120 \times (1-0.1) \times 1/50 = 38.2 \text{ 百万円 (1,360 ドン/m}^3\text{)} \\ \text{電気・機械施設} & : 567 \times (1-0.1) \times 1/15 = 34.0 \text{ 百万円 (1,210 ドン/m}^3\text{)} \end{aligned}$$

以上の結果を生産単価に反映すると、前述の1,377ドン/m<sup>3</sup>に2,570ドン/m<sup>3</sup>を加算して3,947ドン/m<sup>3</sup>となる。現行水道料金を用途別に使用量を掛けて加重平均すると、およそ2,347ドン/m<sup>3</sup>となる(下式参照)。

$$\begin{aligned} & (\Sigma[\text{用途別水量}] \times [\text{用途別水道料金}] \div [\text{水需要量合計}]) \\ & = ([\text{家庭+清掃}] \times [\text{家庭用料金}] + [\text{商業}] \times [\text{商業用料金}] + [\text{工業}] \times [\text{工業用料金}]) \div [\text{水需要量合計}] \\ & = ((1,600 \text{ m}^3 + 460 \text{ m}^3) \times 1,600 \text{ VND/m}^3 + 690 \text{ m}^3 \times 6000 \text{ VND/m}^3 + 560 \text{ m}^3 \times 4,600 \text{ VND/m}^3) \div 6,310 \text{ m}^3 \\ & = 2,347 \text{ VND} \end{aligned}$$

即ち、現行水道料金を適用した場合、浄水場維持管理費は賄えるものの、施設の更新に必要な減価償却費を留保するには、有収水量あたり1,600VND/m<sup>3</sup>不足する(減価償却費の約60%に相当)ことになる。従ってこの不足分は、料金体系を改定するか、あるいは国の補助金などの外部からの資金調達により充当する必要がある。

(4) 現行水道料金と家庭用水道料金の支払い可能額

ハイズオン市水道料金の変遷は、以下の通りである。

水道料金の変遷 (ドン/m<sup>3</sup>)

項目	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1998年
家庭用水	380	650	850	1,100	1,300	1,400	1,600
工業用水	680	1,200	1,500	2,000	2,500	2,700	3,000
商業用水	1,000	2,500	3,000	3,000	4,000	5,500	6,000

一方、ハイズオン市住民の家計収入の分布は、1996年8月のアンケート調査結果(1年次調査時実施)によると以下の通りで、ほぼ70%の家族は、月収750,000ドン以上の収入があることが判る。

有効回答数	収入分布 (千ドン/月)							
	250~500	501~750	751~1,000	1,001~1,250	1,251~1,500	1,501~1,667	1,668~1,917	1,918~
161 家族	11	38	32	20	40	0	20	0

また、住民の水道料金支払い可能額調査では、下表の通り調査対象となった242家族の内、約60%の家庭で23,000ドン/月程度の水道料金を支払う意志があることを示している。この値は、上述の月収750,000ドンの約3%に相当する。

平均家族数を約4.5人とした場合、一家族当たりの平均水消費量は、13.5 m<sup>3</sup>(100l/c/d × 4.5人 × 30日)となるから、世帯あたりの月額支払い可能額が23,000ドンより、家庭用水道料金は、1,700ドン/m<sup>3</sup>(23,000ドン ÷ 13.5m<sup>3</sup>)となる。これより、現状の1,600ドン/m<sup>3</sup>は、大多数の家族で支払い可能な水準と考えられる。

有効回答数	水道料金支払い可能額(ドン/月)							
	5,000~15,000	16,000~20,000	21,000~25,000	26,000~30,000	31,000~35,000	36,000~40,000	41,000~50,000	51,000~60,000
242 家族	20	80	70	18	20	19	5	10

(5) 新規浄水場の収支予測と将来水道料金

新規浄水施設の収支予測として、水道料金収入ならびに浄水施設維持管理費(施設償却費を除く)からの支出より、毎年の収支を試算した。収入及び支出は1998年の水道料金および維持管理費をベースとして、毎年3%増加するものとした。

累積収益として内部留保される額は施設の償却費として用いられる。この試算の場合、電気・機械(15年ごと)の更新を行うことができるが、土木施設(耐用年数50年)の更新するための資金が留保されていない。

従って、土木施設の償却更新、既存浄水場施設の更新および将来の拡充計画等の持続可能な施設運営を考慮するならば、将来において、一層の料金値上げ、あるいは施設更新時期に外部からの資金調達が必要となるといえる。

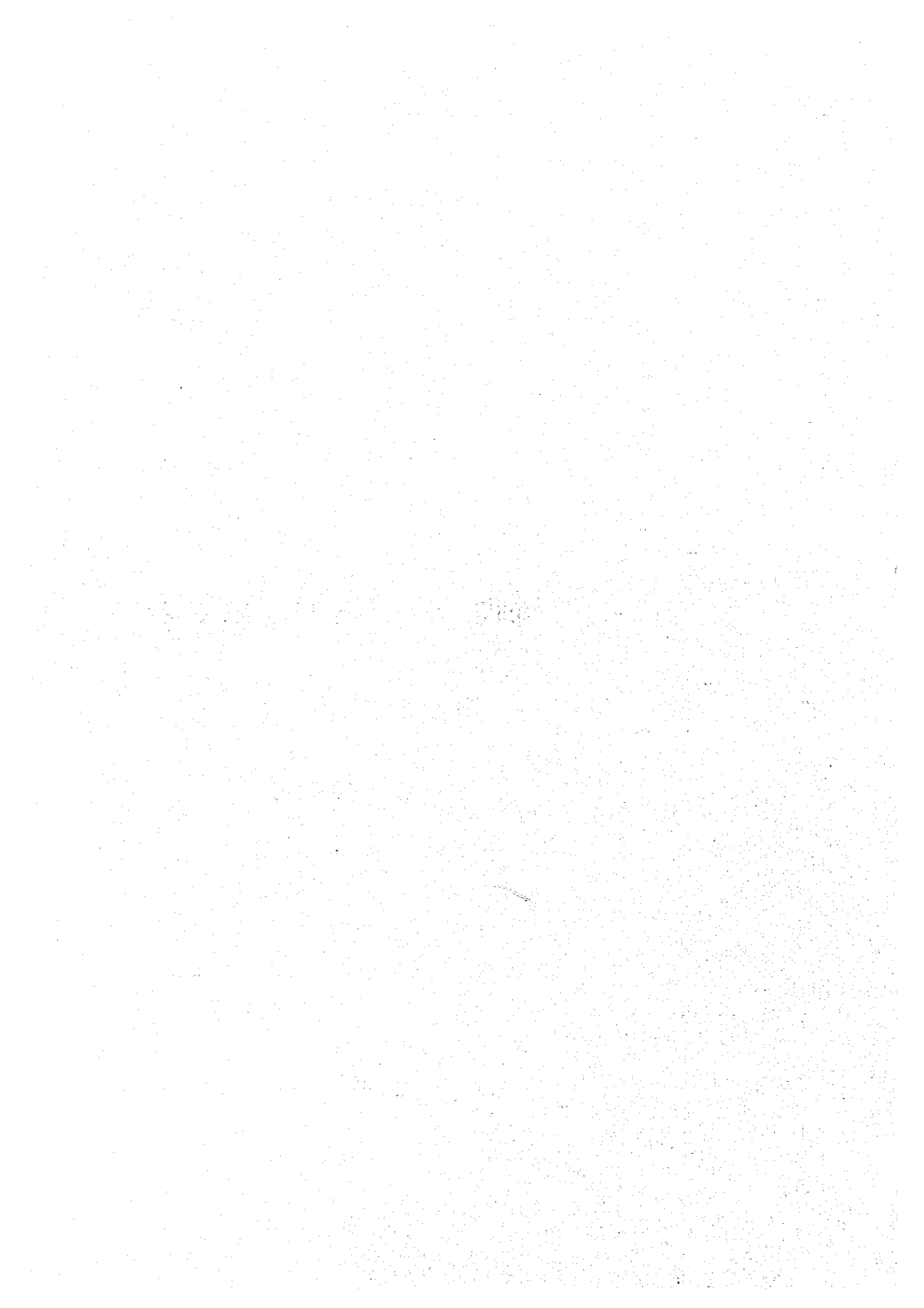
新規浄水施設収支予測

(百万 VND)

年	料金収入	維持管理費*	収益	累積収益	施設更新
2002	4,511	2,973	1,538	1,538	
2003	5,577	3,676	1,901	3,439	
2004	5,744	3,786	1,958	5,397	
2005	5,917	3,900	2,017	7,414	
2006	6,091	4,017	2,077	9,491	
2007	6,277	4,137	2,140	11,631	
2008	6,465	4,261	2,204	13,834	
2009	6,659	4,389	2,270	16,104	
2010	6,859	4,521	2,338	18,442	
2011	7,065	4,657	2,408	20,850	
2012	7,277	4,796	2,480	23,331	
2013	7,495	4,940	2,555	25,886	
2014	7,720	5,088	2,631	28,517	
2015	7,951	5,241	2,710	31,227	
2016	8,190	5,398	2,792	34,019	電気・機械
2017	8,436	5,560	2,875	2,875	
2018	8,689	5,727	2,962	5,837	
2019	8,949	5,899	3,051	8,887	
2020	9,218	6,076	3,142	12,029	

\* 維持管理費には、施設償却費および水道公社本社経費を含んでいない。

## 第5章 プロジェクトの評価と提言





## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5.1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

現在未給水区域の住民 46,000 人に対して、安全で十分な飲料水供給をすることが可能となる。その結果、市全体の給水普及率が現状の 32%から 50%と向上し、ハイゾン省が策定したマスタープランの目的である、2000 年での給水普及率 (56%) に近づくことになる。

市平均の住民 1 人当たりの生活用水は、現状の 86 l/c/d から 93 l/c/d まで引き上げられ、マスタープランでの 135 l/c/d には達しないものの、量的には時間給水を免れる最低量には達している。また、増量により管内の圧力が上がり、管末でも 0.6 kg/cm<sup>2</sup>が確保でき給水ピーク時間帯でも断水する個所が発生しない。

既存地域の漏水は現状の 35%から 32%へと改善されるが、本計画で新たに建設される地域と併せたハイゾン市全体の平均漏水率は 26%まで低減される。その結果、上下水道公社の水道料金徴収率が向上し、公社の運営が健全化する。

市民全体の約半数が安全な給水を受けることで生活が向上し、省都としての機能が十分に保つことができる。さらには市の生活基盤が安定することにより国家がすすめる広域地域開発の推進にも貢献できる。

### 5.2 技術協力・他ドナーとの連携

本件で運営される施設の維持管理は、特に困難なものは含まれてはいない。しかしながら、原水水質の特性上から浄水プロセスとして既存施設と異なる処理方式も採用しているので、運転管理に関する技術の習得は、運営上重要と考えられる。

### 5.3 課題

本計画は、前述のように広く住民の基本的な生活向上に寄与するものであることから、本計画が実施されることの意義は大である。しかし、実施に際しては、次のような配慮が必要である。

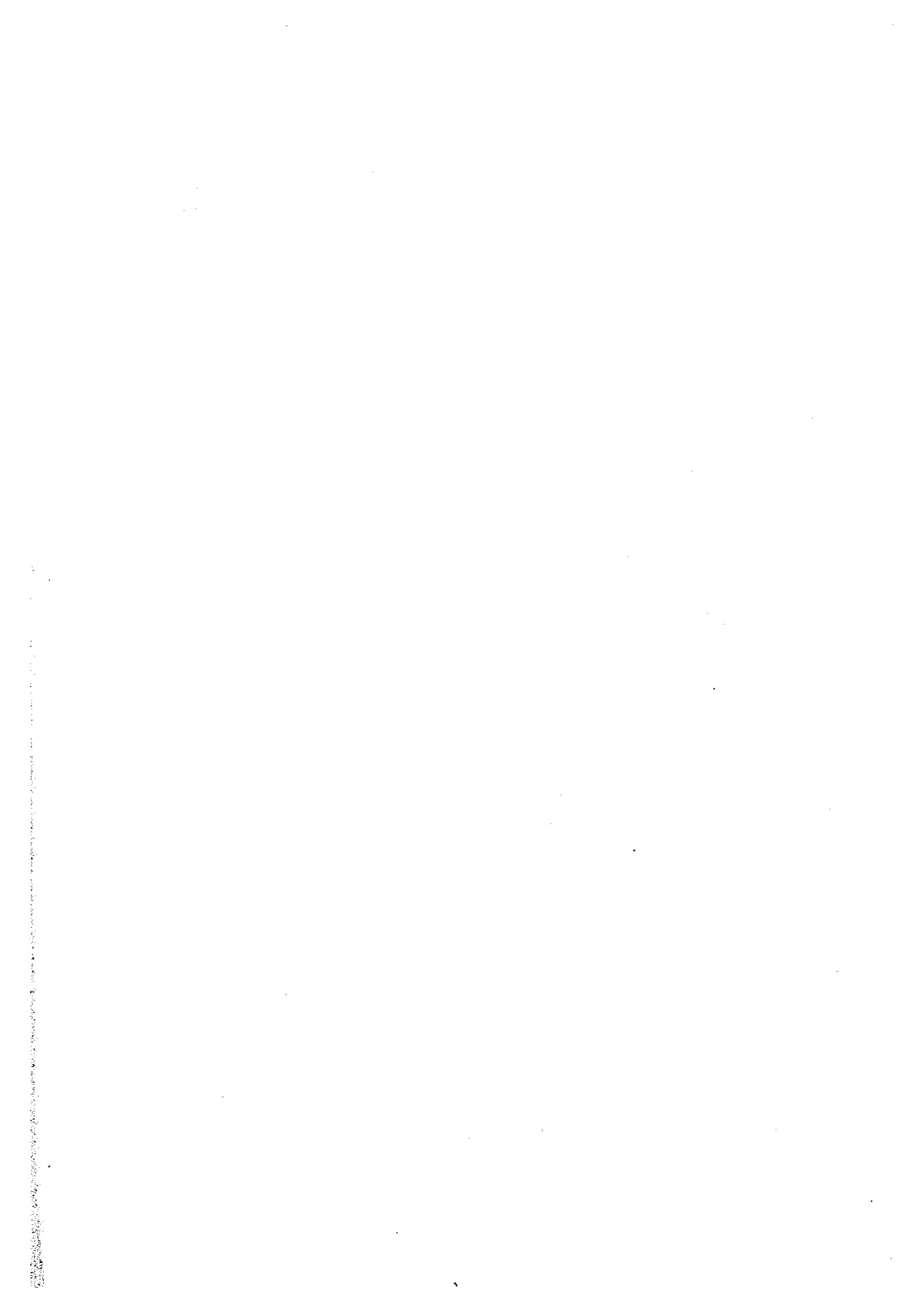
- 地下水源は、長期間利用すると水質・水量に変化が生じる。このため取水井での水質・水量の観測、監視は、工事完成後も継続的に実施し、安定的な施設運営を図る必要がある。
- 本来、地下水源では水処理を行わずに利用できる利点があるが、本件の場合、水源の安定供給は確保出来るが、原水の処理が必要である。このため、生産コストを賄うに足る水道料金制度が不可欠であり、妥当な水準に維持する努力が必要である。
- 職員の確保と訓練は、施設を永続的に管理・運営していく上での必要条件である。また、電力費と水処理薬品費は、維持管理費の約 75%を占めるので、技術的に無駄を省いた効率の良い管理・運営を図る必要がある。
- 管路からの漏水は水資源的に、また、水道事業の収支に大きく影響を及ぼす事になる。従って、水量の徹底管理等、漏水対策を加味した日常の運転管理が必要である。本計画で給水する管路は、新設のため漏水は僅かとなるが、継続的かつ適切な管路の点検、維持管理が必要である。
- 既存処理方式での管理経験は豊富であるが、本施設では、鉄及びマンガン除去という新たな処理工程が導入される為、これら浄水施設の機械・電気設備の一般項目について十分な知識を有するのが望ましい。
- 原水中の鉄分濃度が高いため、浄水処理工程では凝集沈殿での pH 調整が重要な要因となり、従来の表流水の処理操作と異なった対応が必要となる。従って、水質に対応した処理原理に関する知識の習得が望ましい。
- 既存施設に類似の機器があるとはいえ、従来のものと異なった機能の施設が設置されることになるので、基本的な技術習得を行うのが必要である。特に本計画では、沈殿池の運転管理、即ち、スラッジブランケットの管理が、処理工程での鍵となるので、この運転管理技術を習得する必要がある。

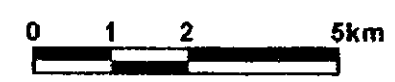
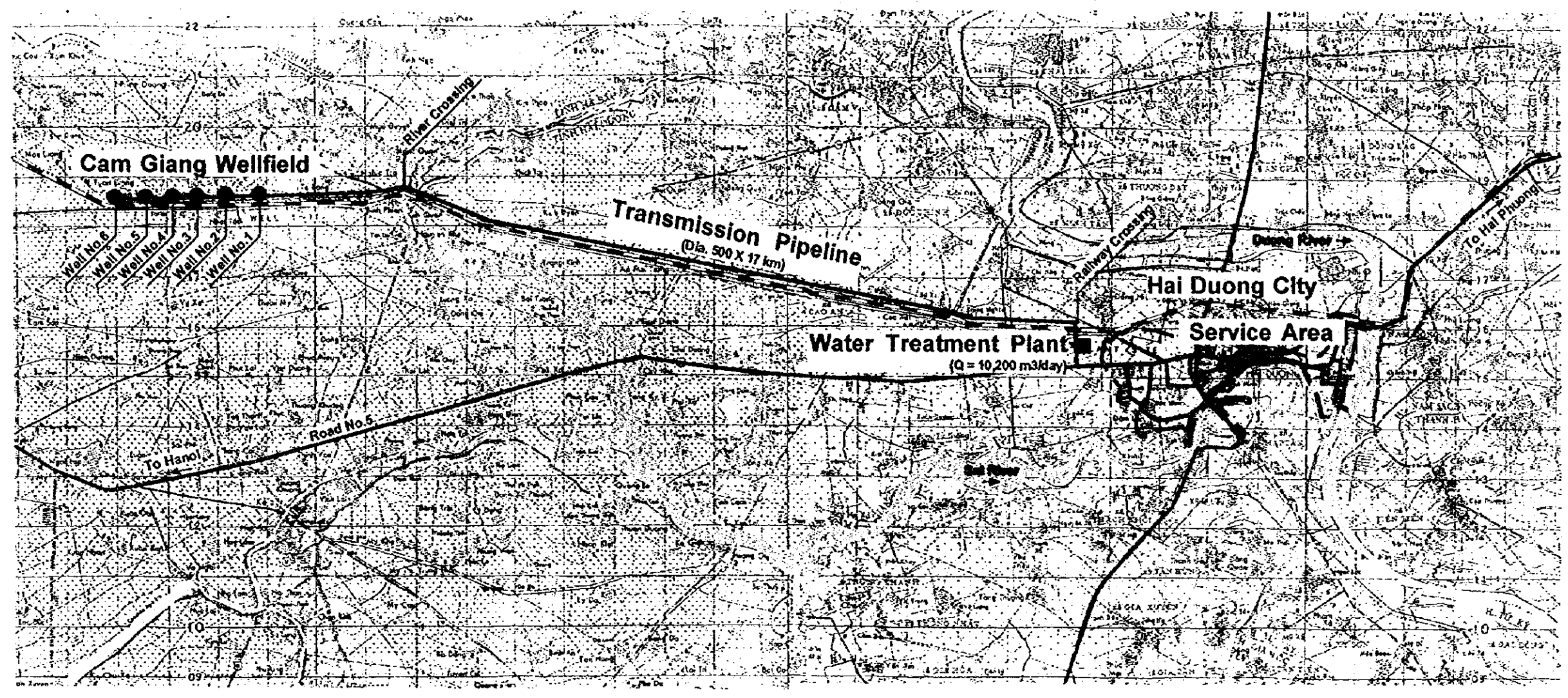
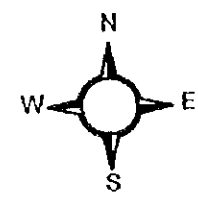
## 基本計画設計図

ヴィエトナム共和国  
ハイゾン上水道拡充計画 基本設計調査

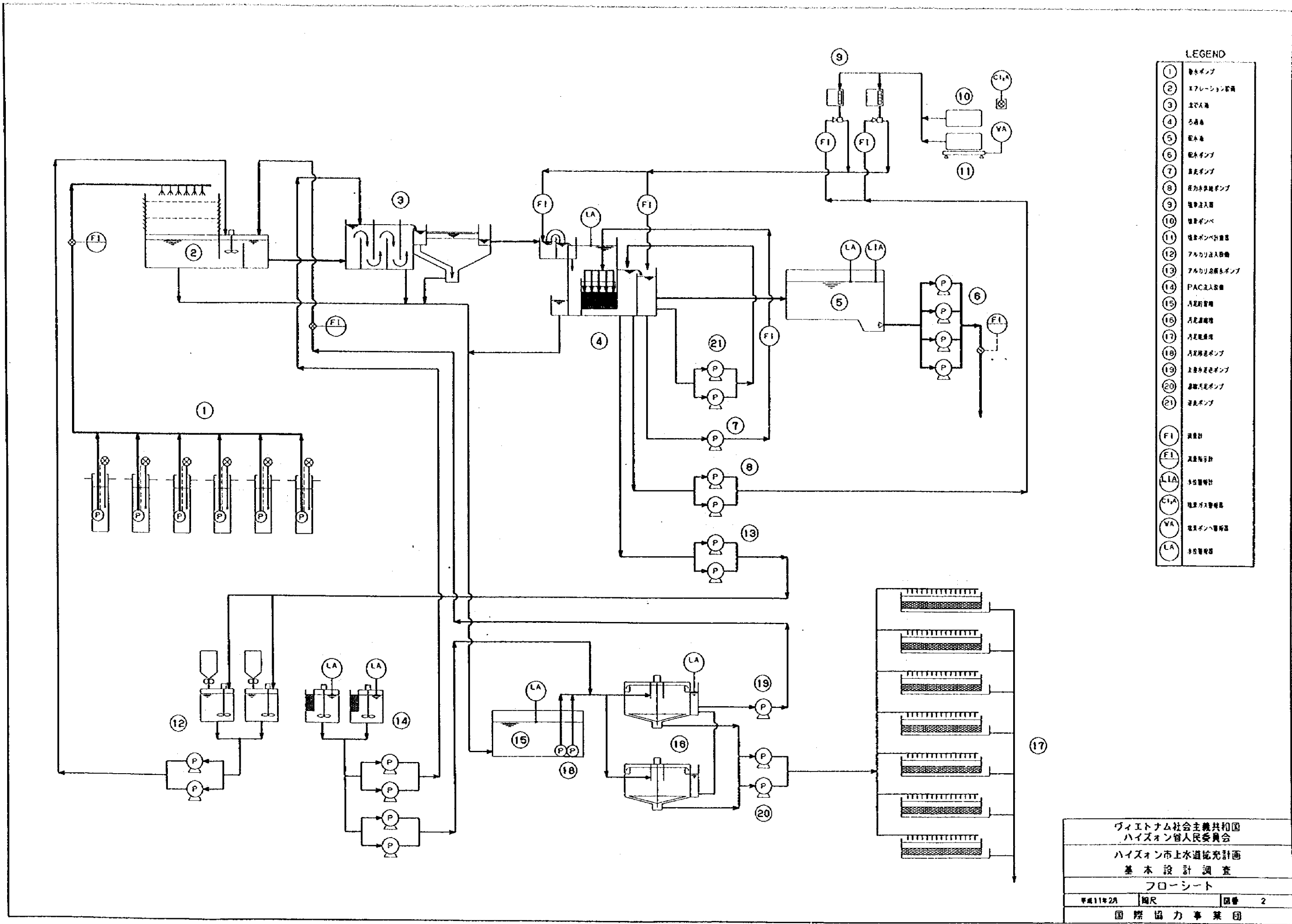
図 面 リ ス ト

図 番	区 分	名 称	縮 尺	備 考
1	全 体	全体計画図	1/120,000	
2	〃	フローシート	Non	
3	取水施設	井戸構造図	Non	
4	〃	取水ポンプ室	1/200	
5	浄水施設	浄水場全体配置図	1/800	
6	〃	浄水場水位高低図	Non	
7	〃	エアレーション設備	1/200	
8	〃	沈殿池	1/200	
9	〃	ろ過池 (1/2)	1/120	
10	〃	ろ過池 (2/2)	1/200	
11	〃	汚泥処理設備	1/200	
12	〃	汚泥乾燥床	1/400	
13	配水施設	配水池	1/200	
14	〃	配水ポンプ室	1/200	
15	配 管	管布設標準断面図	1/30	
16	〃	鉄道・水路横断面図	1/100	
17	〃	水管橋	1/200	
18	〃	配水管布設図	Non	





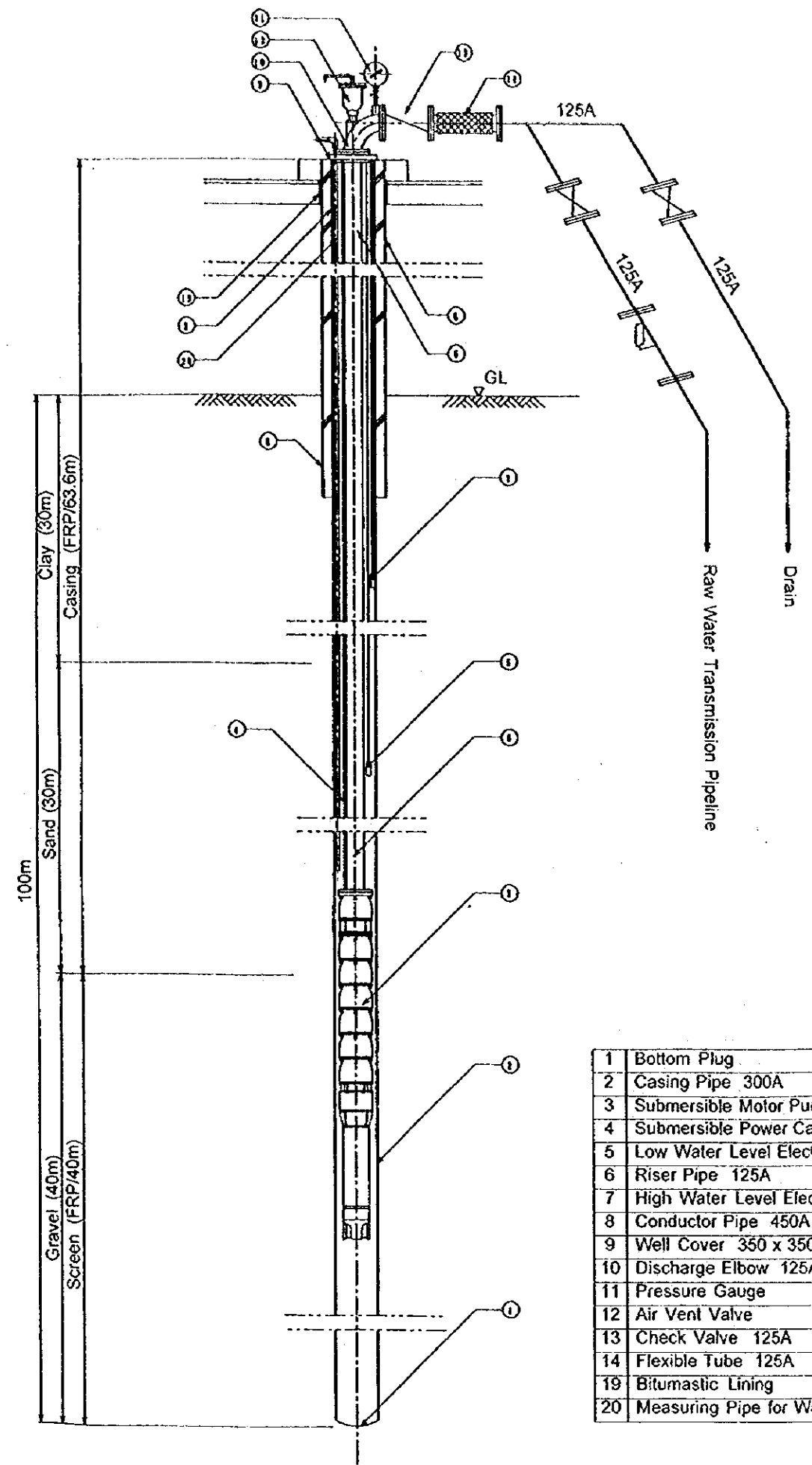
ヴィエトナム社会主義共和国		
ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市上水道拡充計画		
基本設計調査		
全体計画図		
平成11年2月	縮尺 1/120000	図番 1
国際協力事業団		



LEGEND

①	取水ポンプ
②	エアレーション装置
③	一次沈殿池
④	二次沈殿池
⑤	曝気池
⑥	配水ポンプ
⑦	戻水ポンプ
⑧	圧力水供給ポンプ
⑨	逆洗注入器
⑩	逆洗ポンプ
⑪	逆洗ポンプ制御器
⑫	アルカリ注入装置
⑬	アルカリ溶融ポンプ
⑭	PAC注入装置
⑮	汚泥貯留槽
⑯	汚泥濃縮槽
⑰	汚泥脱水機
⑱	汚泥移送ポンプ
⑲	主線外置ポンプ
⑳	副線汚泥ポンプ
㉑	送風ポンプ
FI	流量計
FI	流量指示計
LIA	水位指示計
Cl <sub>2</sub> A	塩素ガス警報器
VA	配水ポンプ警報器
LA	水位警報器

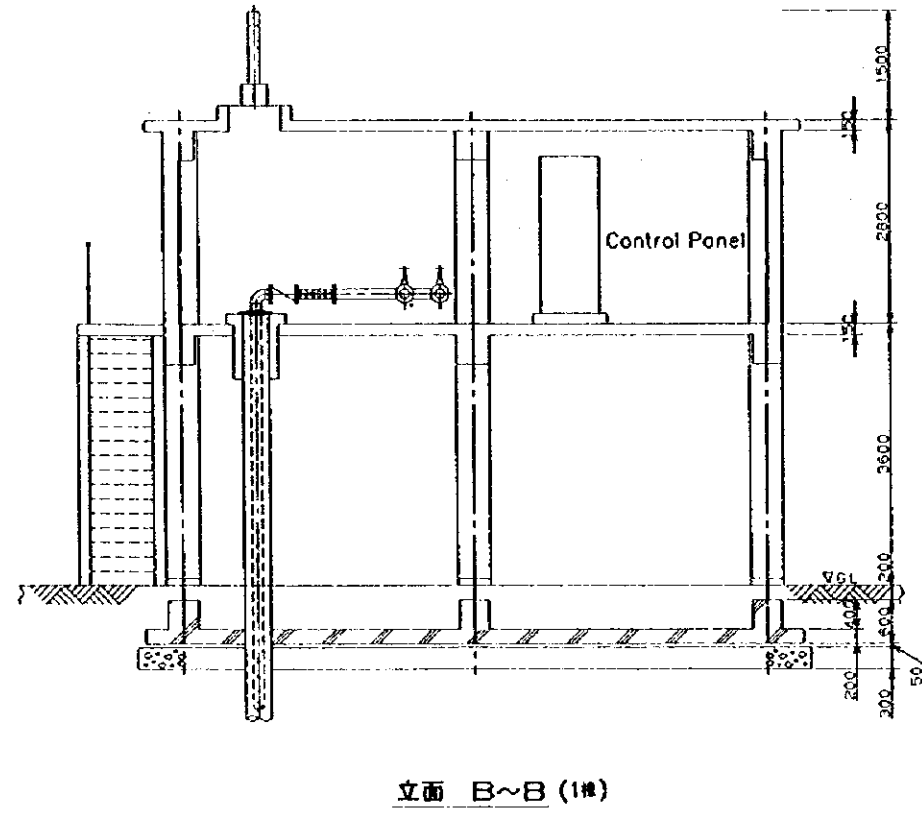
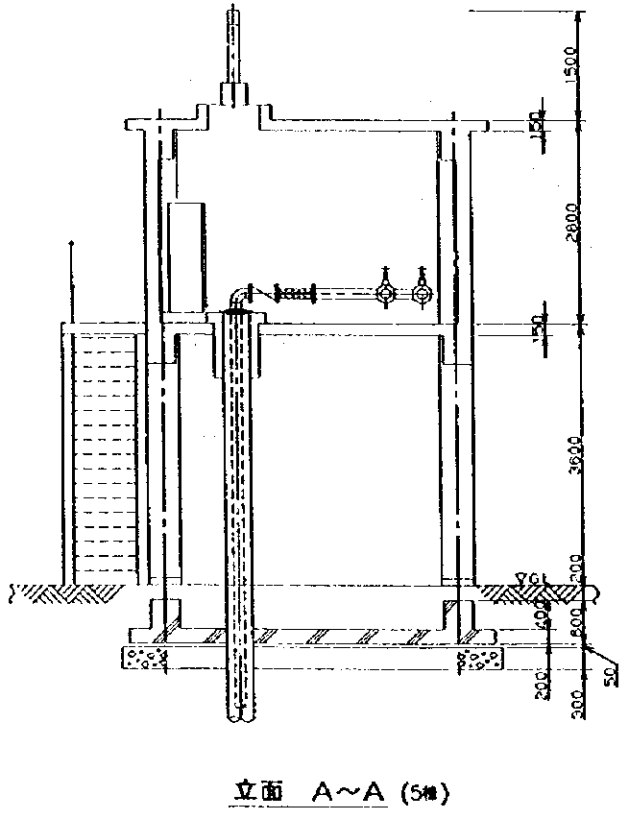
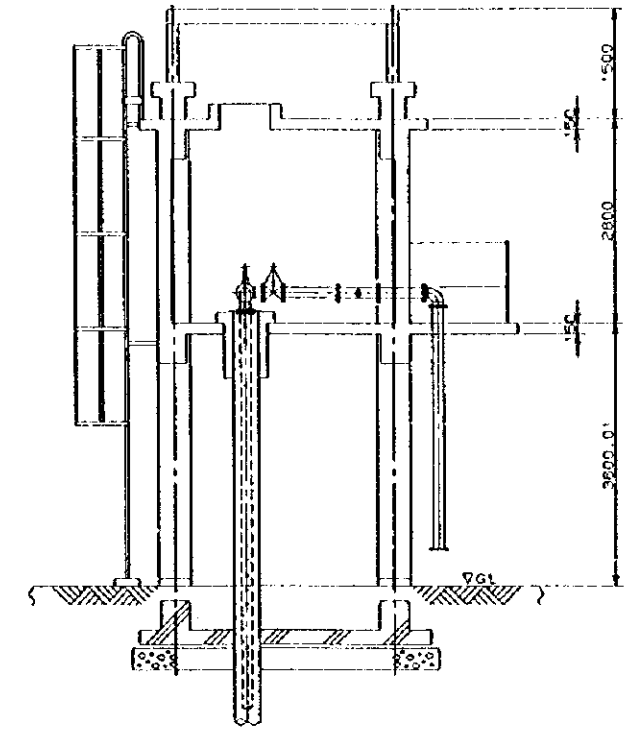
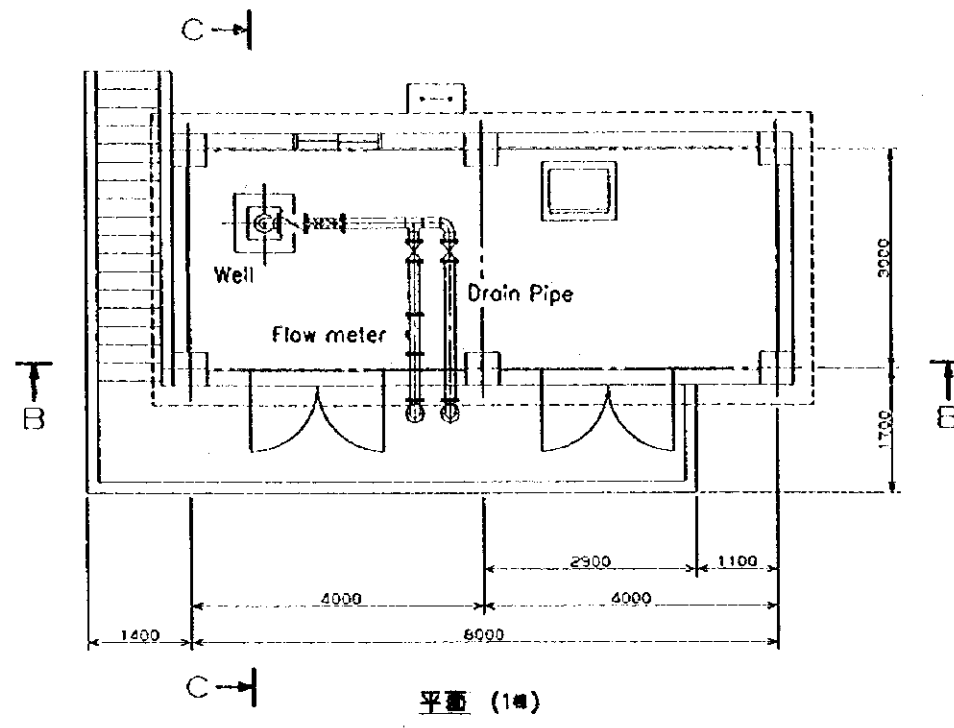
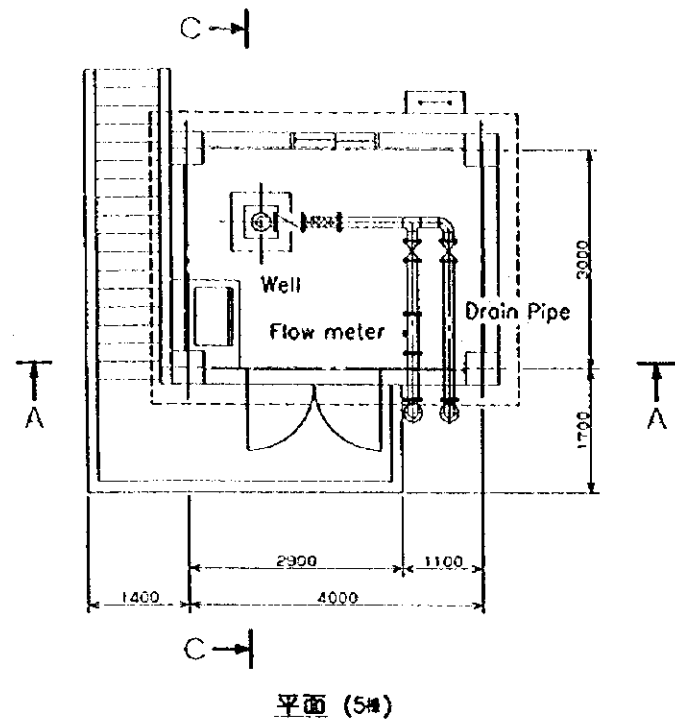
ヴィエトナム社会主義共和国  
 ハイズオン省人民委員会  
 ハイズオン市上水道拡充計画  
 基本設計調査  
 フローシート  
 平成11年2月 図尺 図番 2  
 国際協力事業団



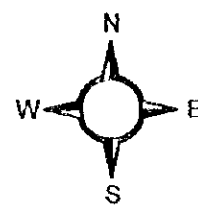
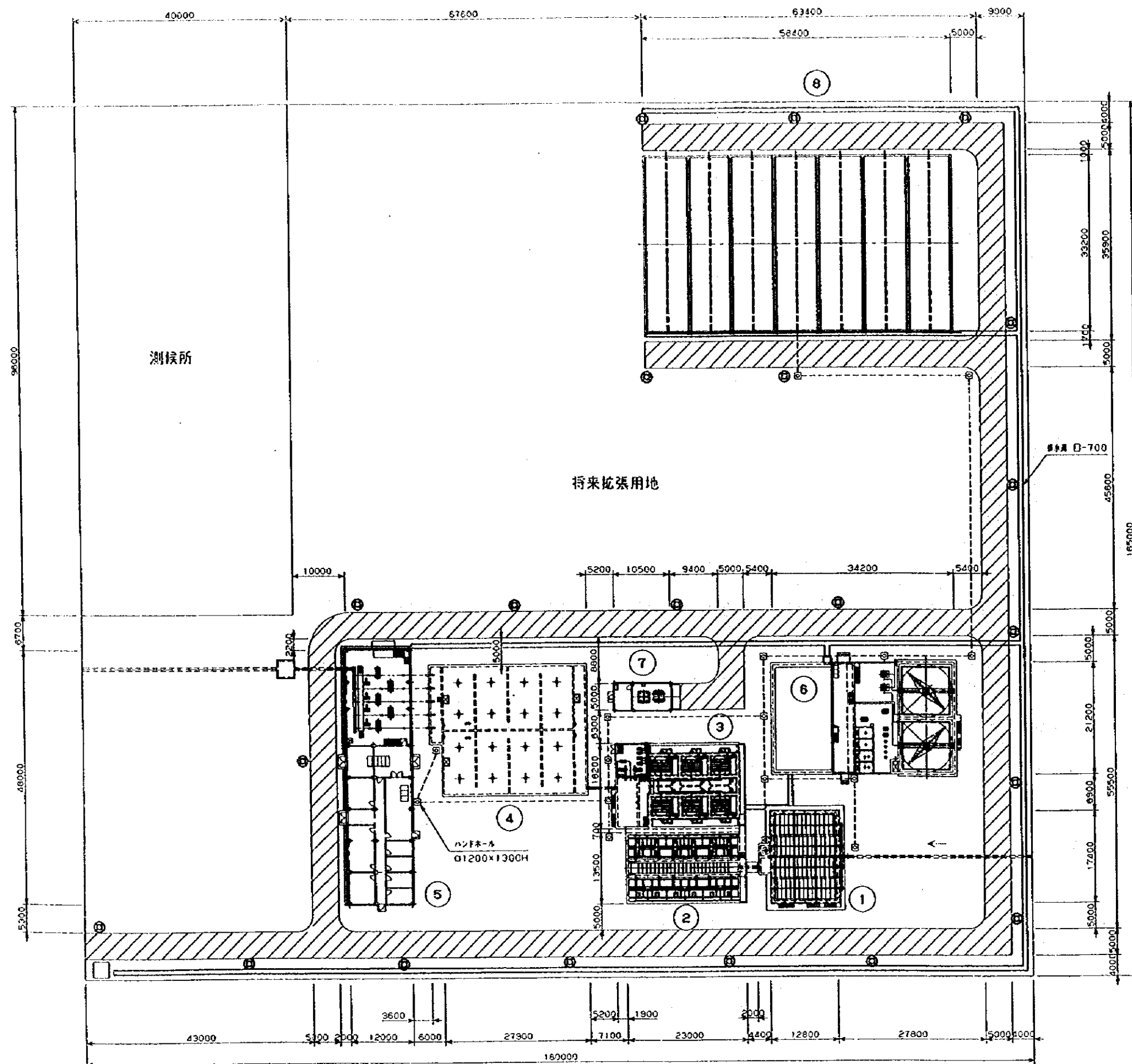
1	Bottom Plug
2	Casing Pipe 300A
3	Submersible Motor Pump
4	Submersible Power Cable
5	Low Water Level Electrode
6	Riser Pipe 125A
7	High Water Level Electrode
8	Conductor Pipe 450A
9	Well Cover 350 x 350
10	Discharge Elbow 125A
11	Pressure Gauge
12	Air Vent Valve
13	Check Valve 125A
14	Flexible Tube 125A
19	Bitumastic Lining
20	Measuring Pipe for Water Level

ウィエトナム社会主義共和国  
 ハイズオン省人民委員会  
 ハイズオン市上水道拡充計画  
 基本設計調査  
 井戸構造図  
 9.11.25 縮尺 図番 3  
 国際協力事業団





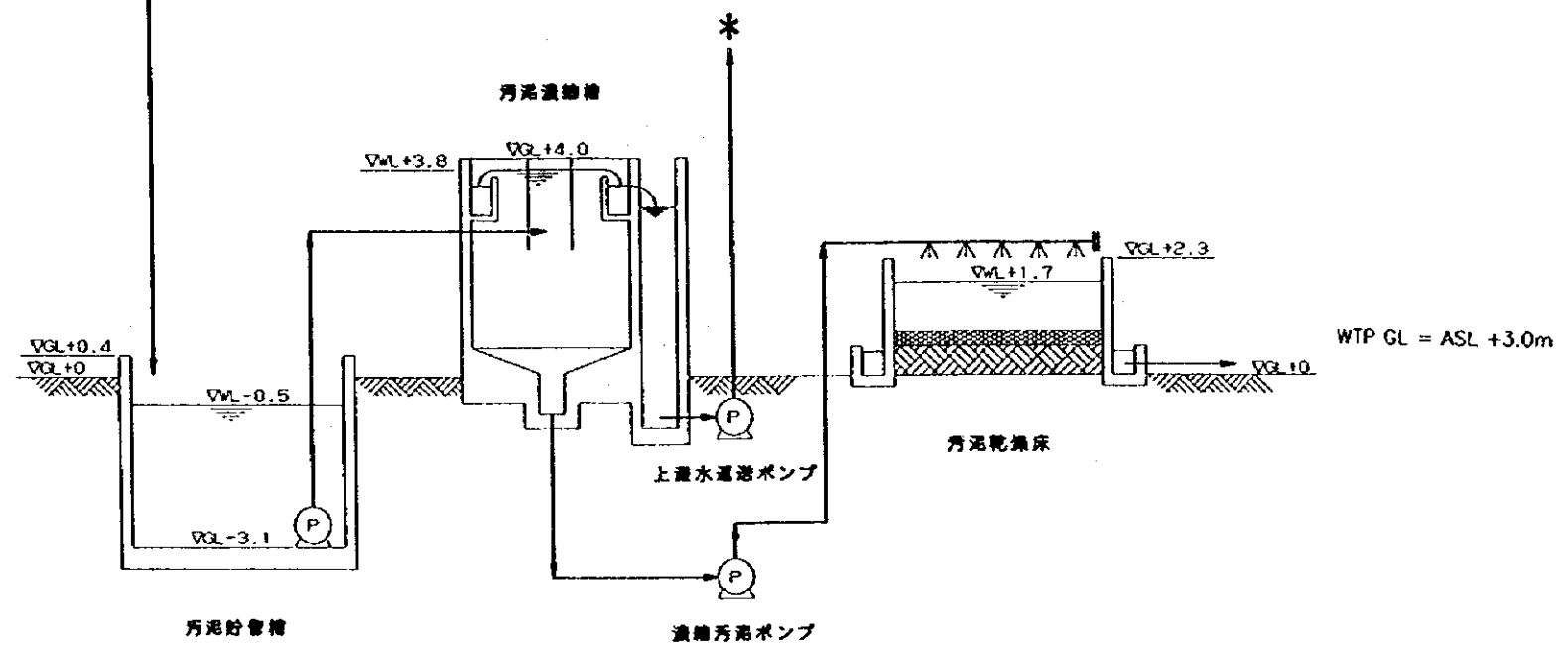
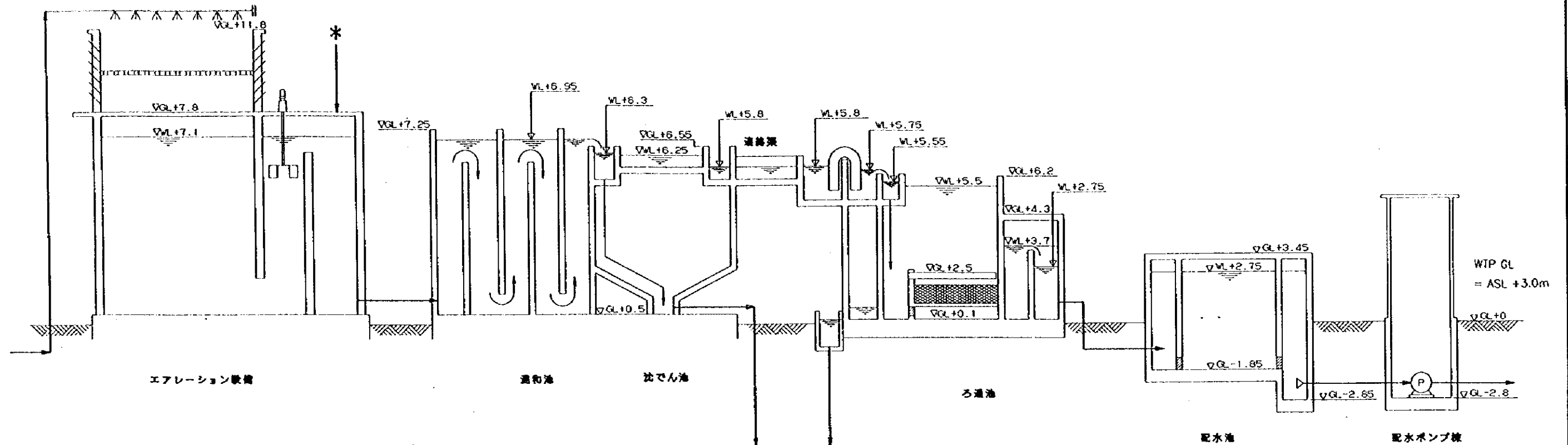
ヴィエトナム社会主義共和国 ハイゾン省人民委員会		
ハイゾン市上水道拡充計画 基本設計調査		
取水ポンプ室		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 4
国際協力事業団		



- |   |            |
|---|------------|
| ① | 17-レイション設備 |
| ② | 沈殿池        |
| ③ | ろ過池        |
| ④ | 配水池        |
| ⑤ | 配水ポンプ機     |
| ⑥ | 汚泥処理設備     |
| ⑦ | 管理士人家      |
| ⑧ | 汚泥貯留池      |

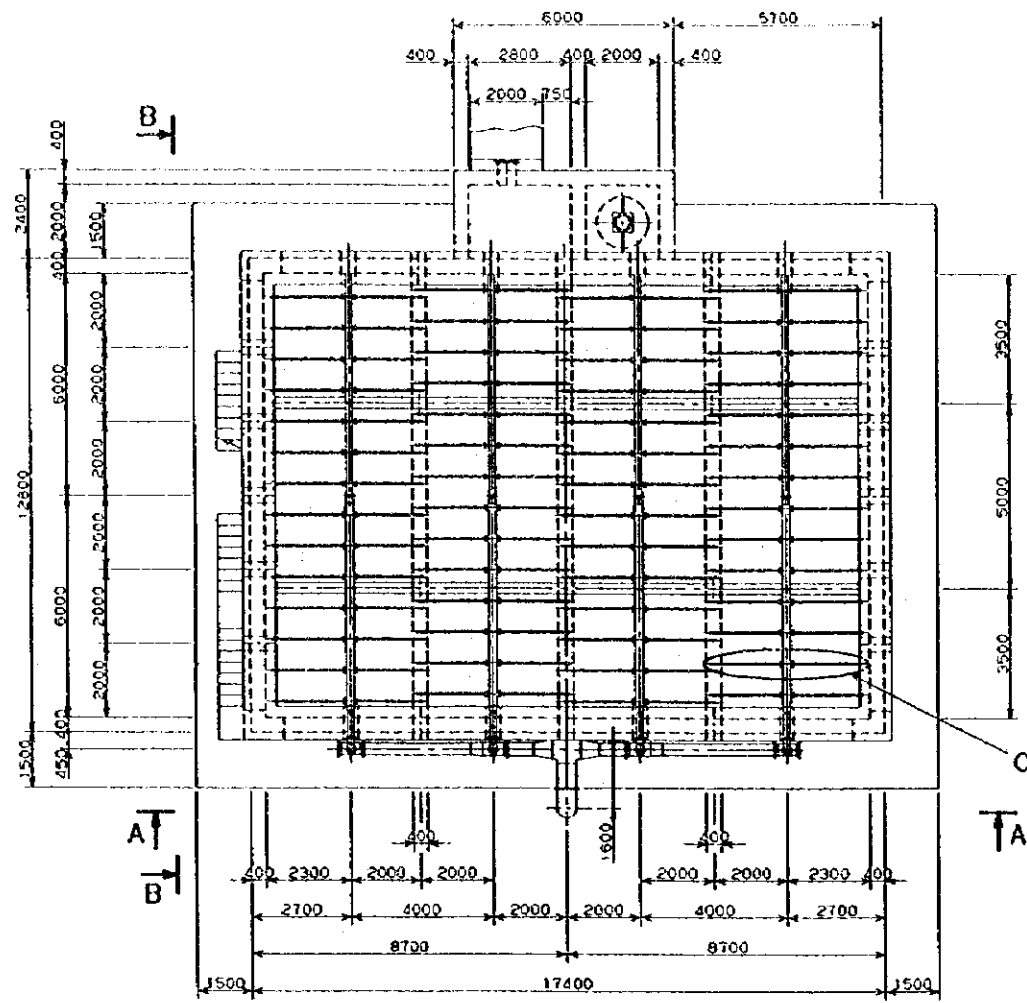
ヴィエトナム社会主義共和国		
ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市上水道拡張計画		
基本設計調査		
浄水場全体配置図		
平成11年2月	縮尺 1/800	図番 5
国際協力事業団		

浄水場水位高低図

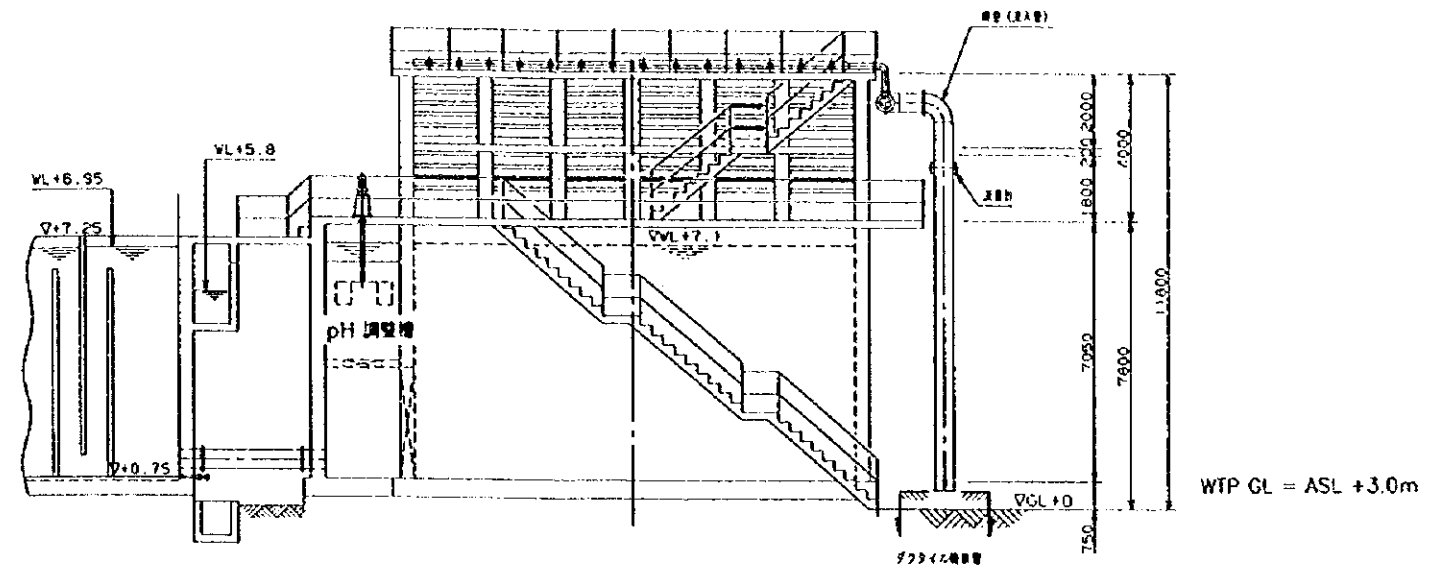


汚泥処理設備水位高低図

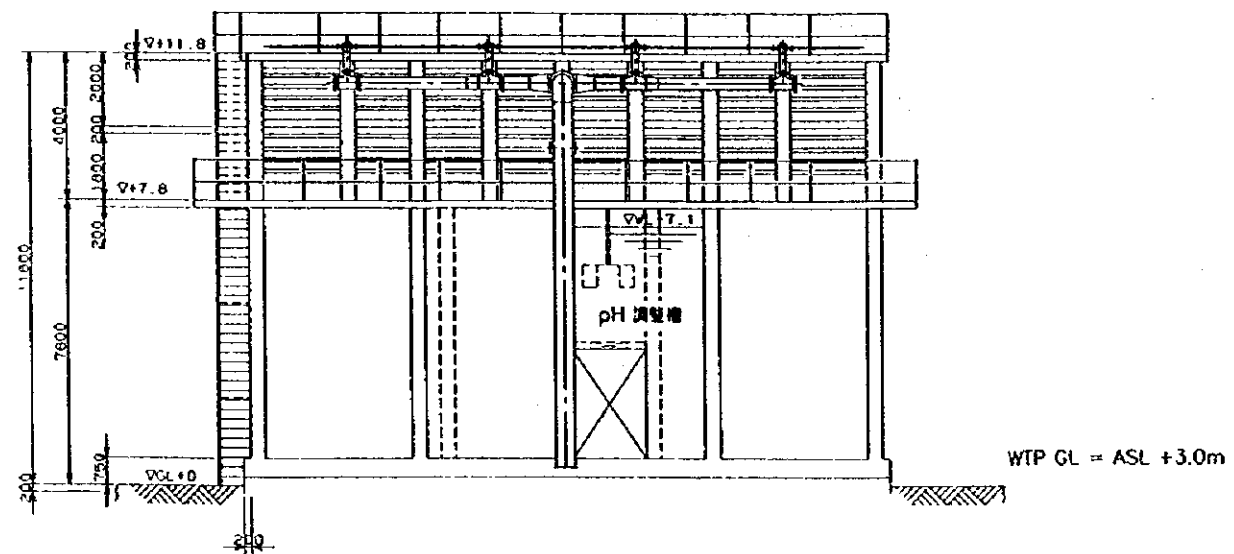
ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市上水道拡充計画 基本設計調査 浄水場水位高低図		
1981年2月	縮尺	図番 6
国際協力事業団		



平面図



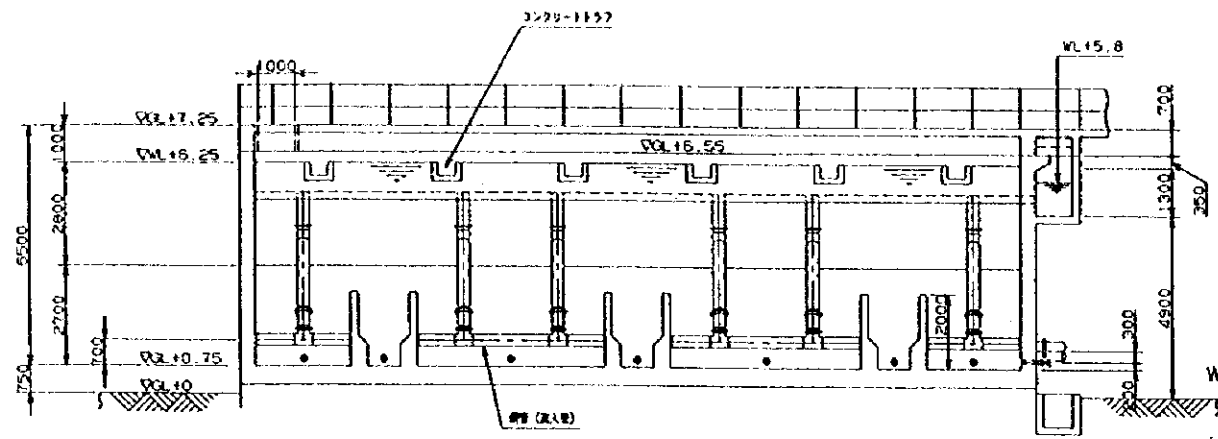
立面 B~B



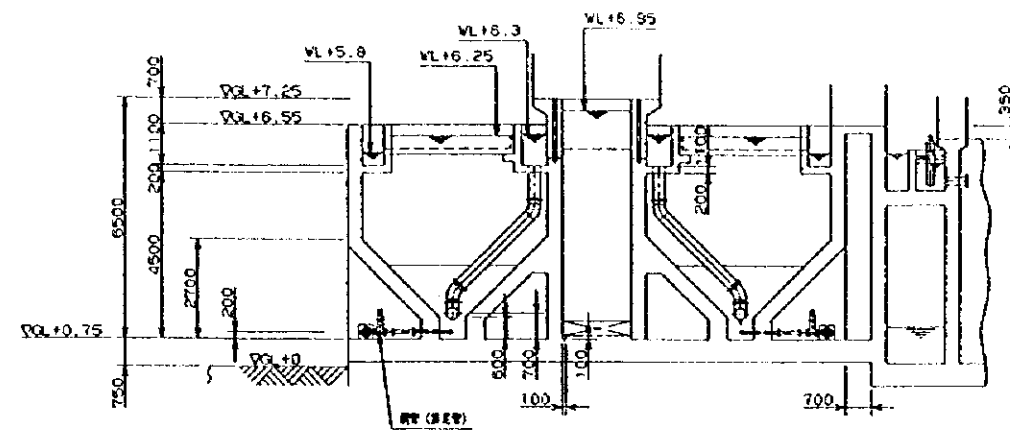
立面 A~A

- 主要仕様
- A: 本庁又は自治体等の調査  
内観 ターニッシュ  
外観 ターニッシュ
  - B: 大規模調査の調査  
内観 ターニッシュ  
外観 フォトリソグラフィ

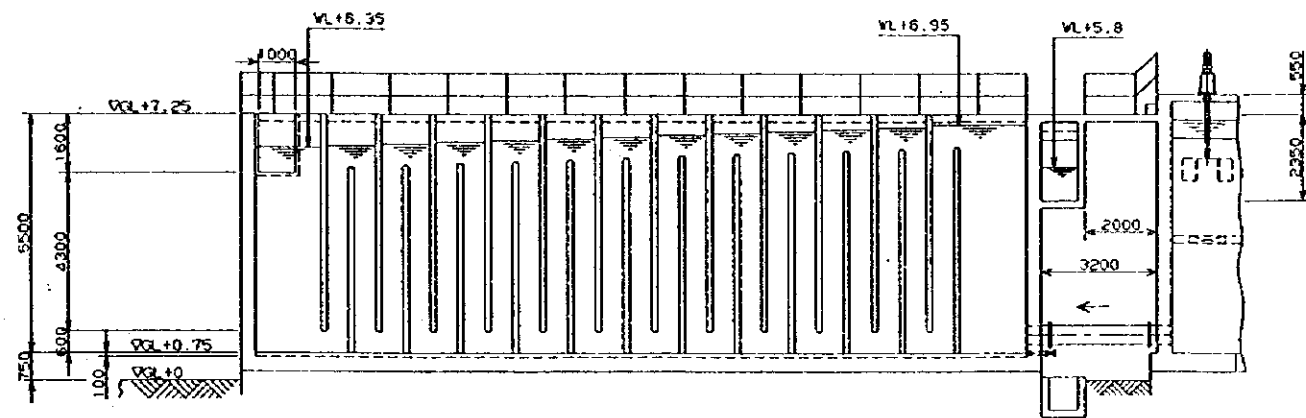
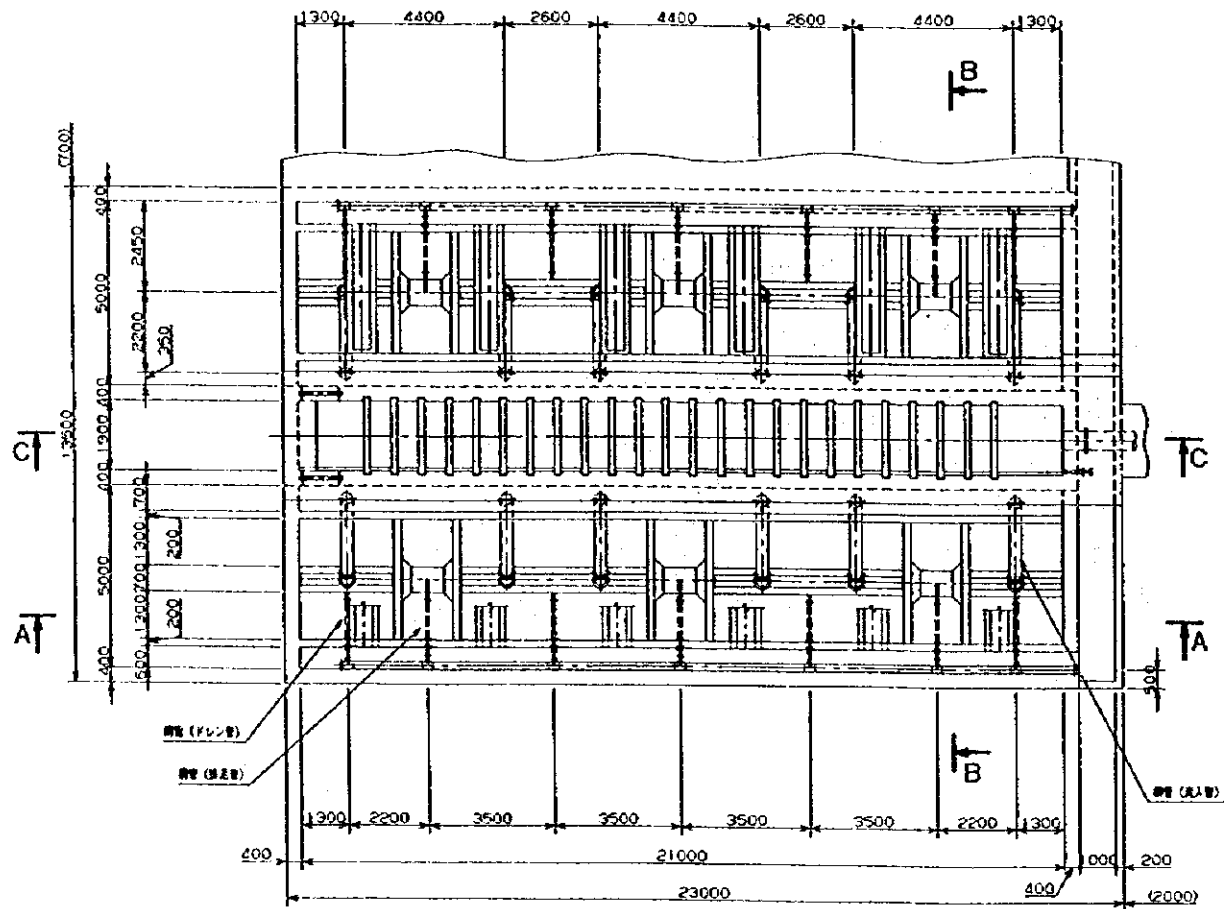
ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市上水道拡充計画 基本設計調査 エアレーション設備		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 7
国際協力事業団		



断面 A~A



断面 B~B

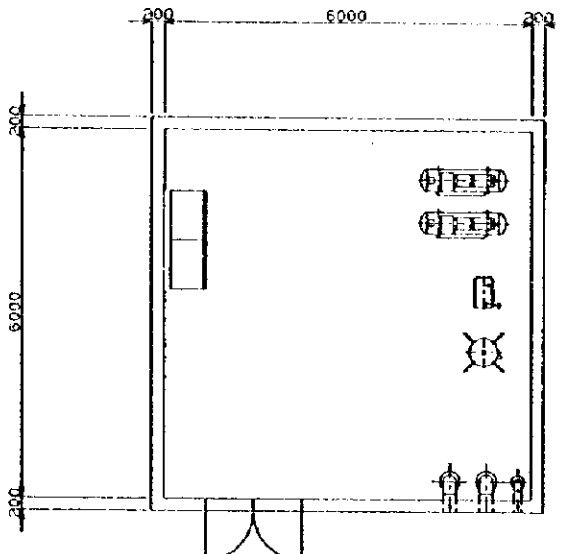
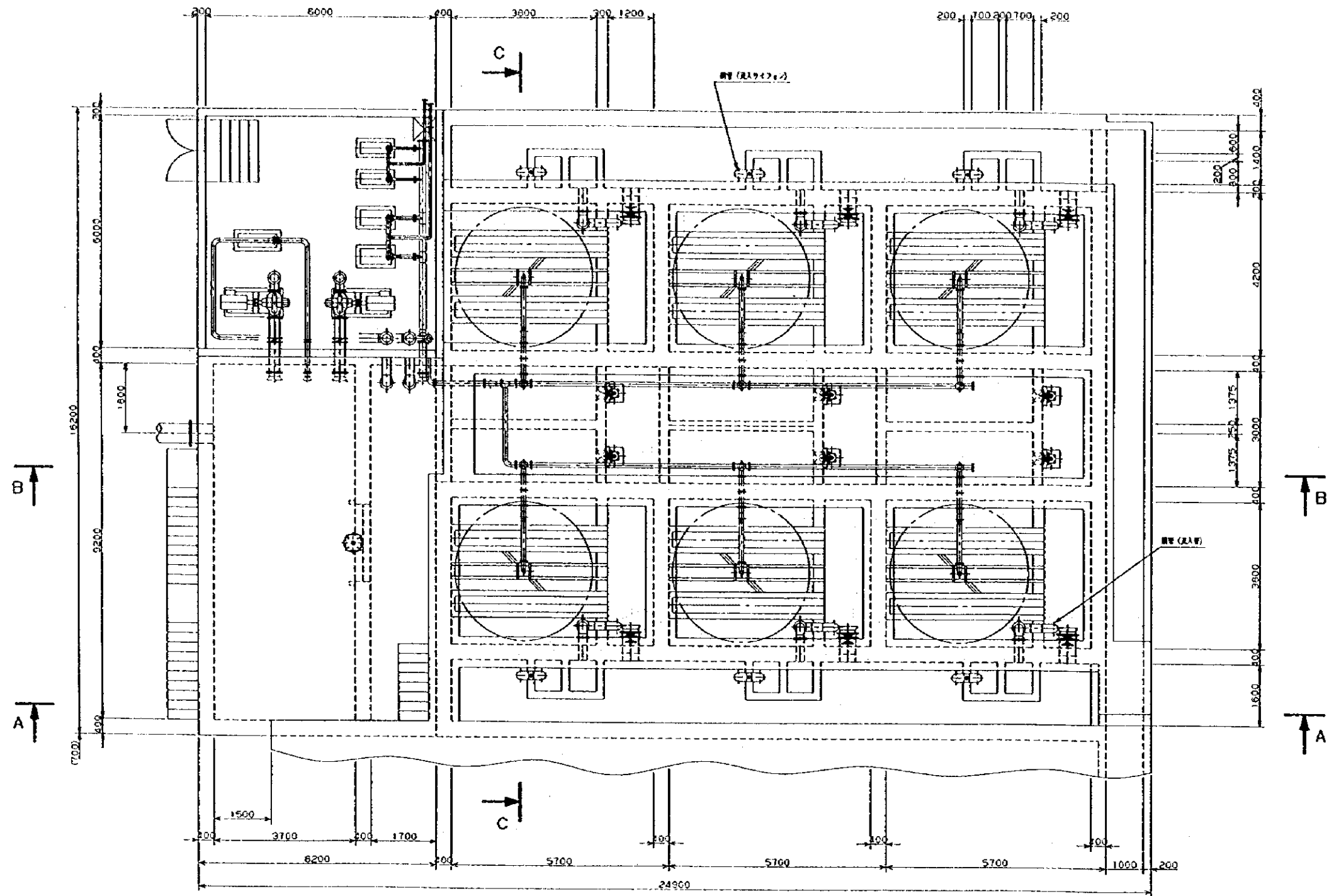


断面 C~C

変更仕様

- A: 水中又は水中直下の構造物  
内面 ガラス繊維  
外面 ガラス繊維
- B: 大気中の構造物  
内面 ガラス繊維  
外面 ガラス繊維

ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市水道拡充計画 基本設計調査 沈殿池		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 8
国際協力事業団		



2F コンプレッサー室

参考仕様

- A: 本図又は法令設置の規格  
内径 300mm  
外径 350mm
- B: 大気圧容器の規格  
内径 300mm  
外径 350mm

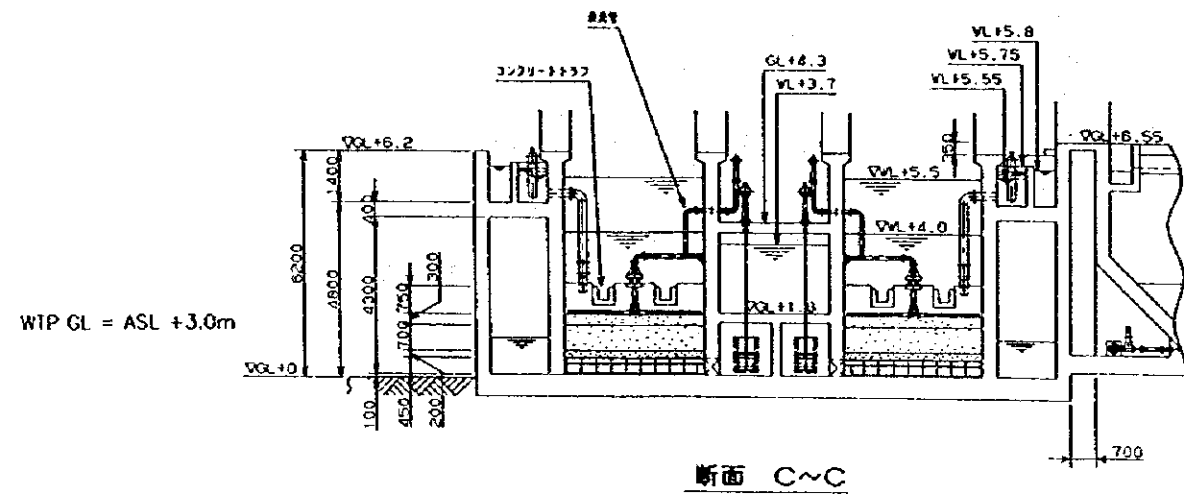
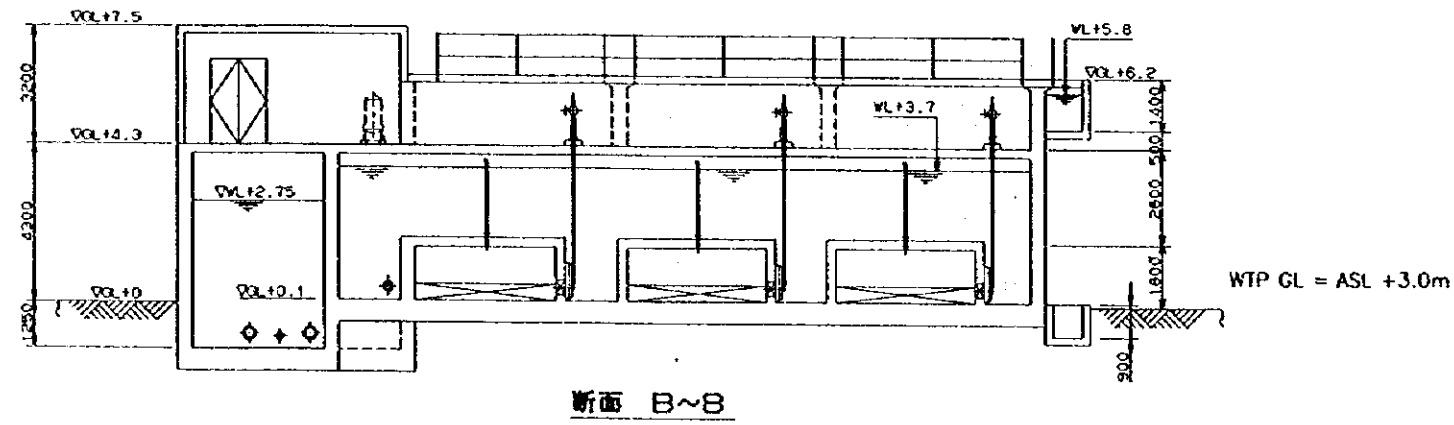
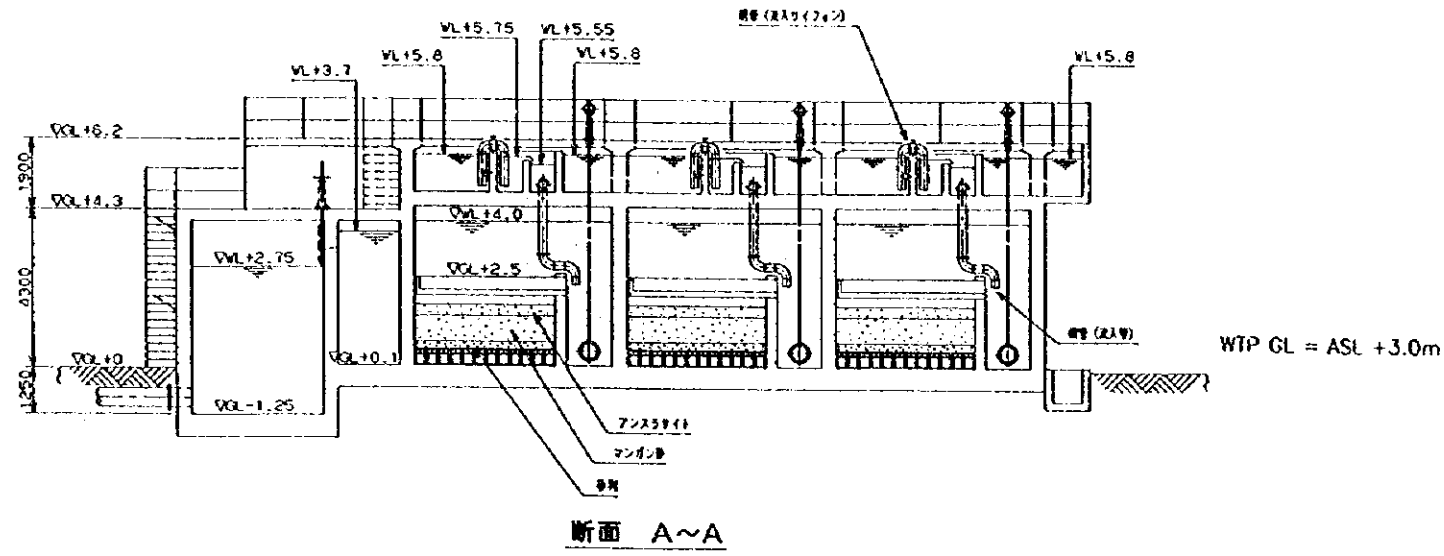
ヴィエトナム社会主義共和国  
ハイズオン省人民委員会

ハイズオン市水道拡充計画  
基本設計調査

ろ過池 (1/2)

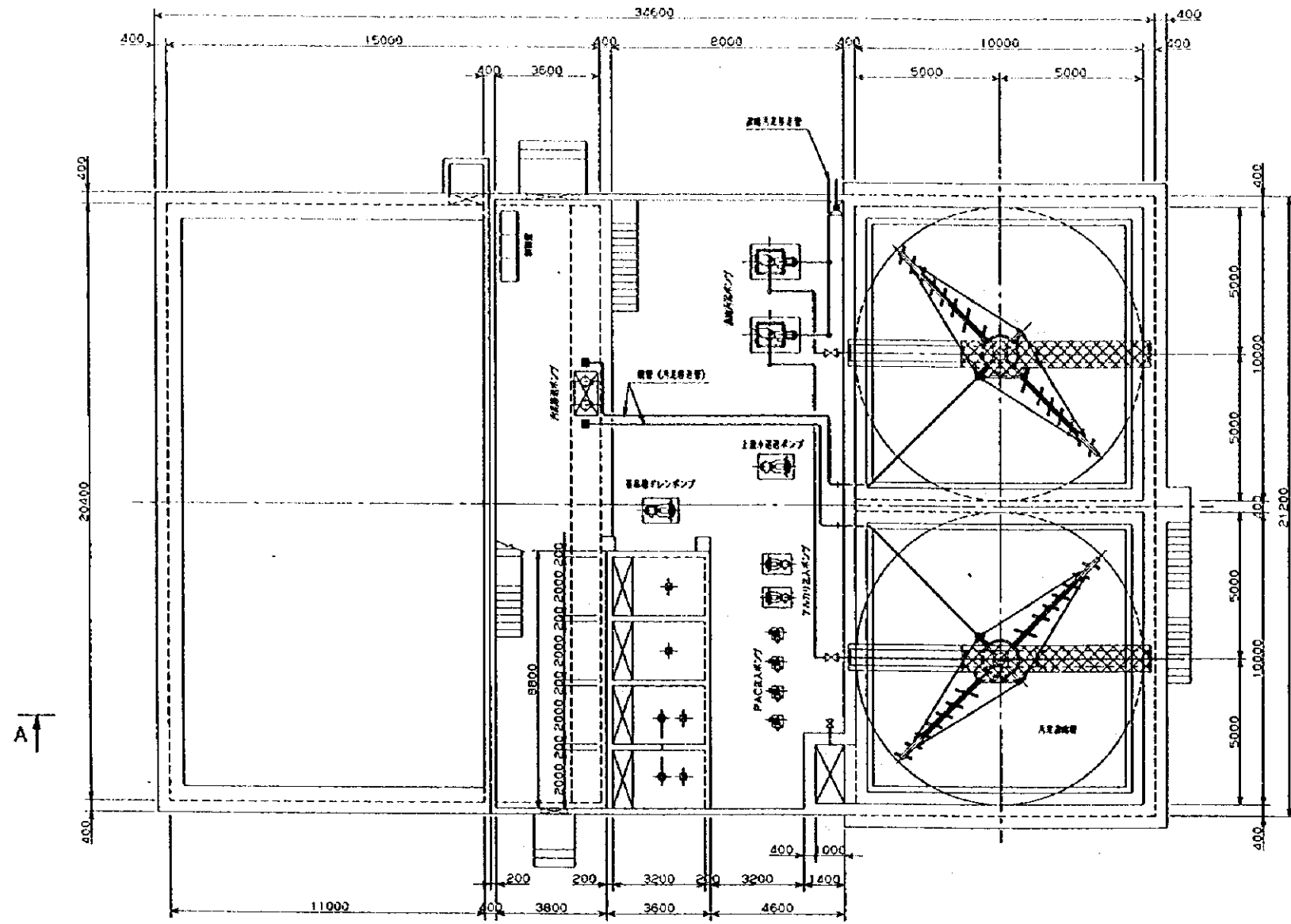
平成11年2月 縮尺 1/200 図番 9

国際協力事業団

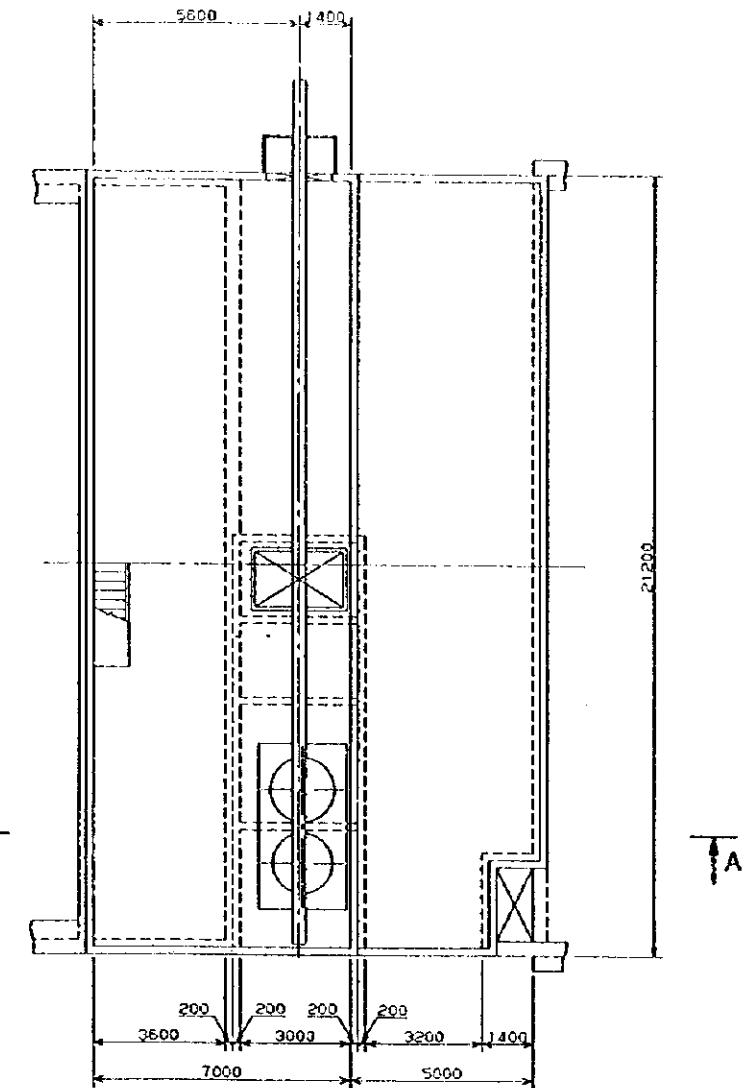


設計仕様  
 A: 水中又は水中設置の機器  
 内製 ターボエンジン  
 外製 ターボエンジン  
 B: 大気中設置の機器  
 内製 ターボエンジン  
 外製 ターボエンジン

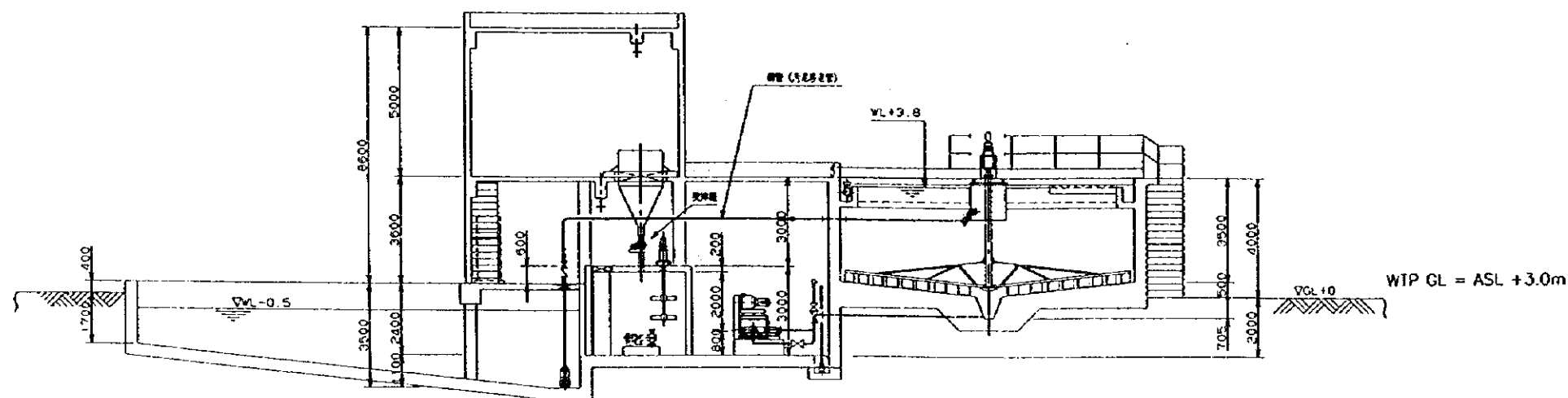
ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市下水道拡充計画 基本設計調査 ろ過池 (2/2)		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 10
国際協力事業団		



一階平面図



二階平面図

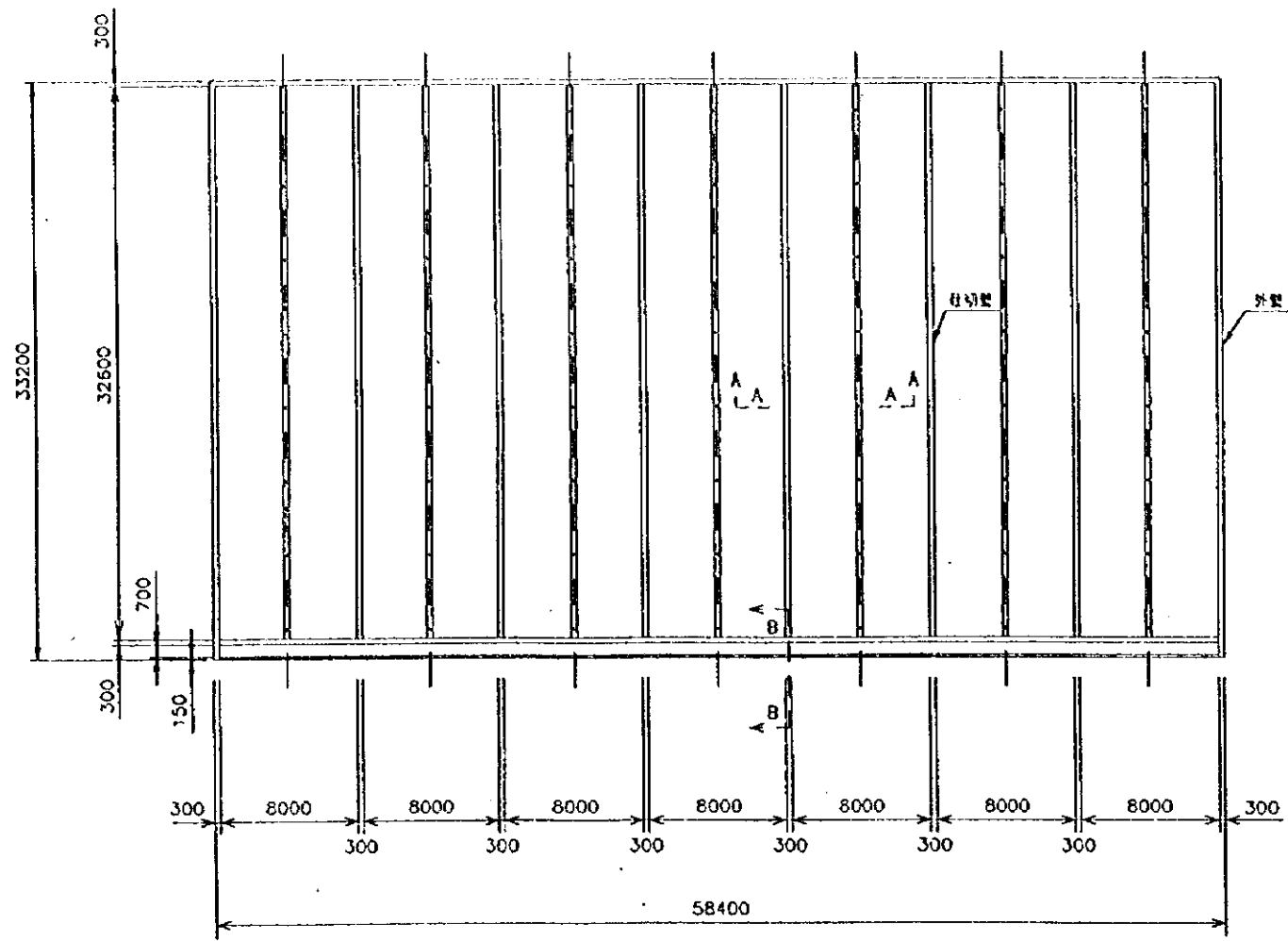


断面 A~A

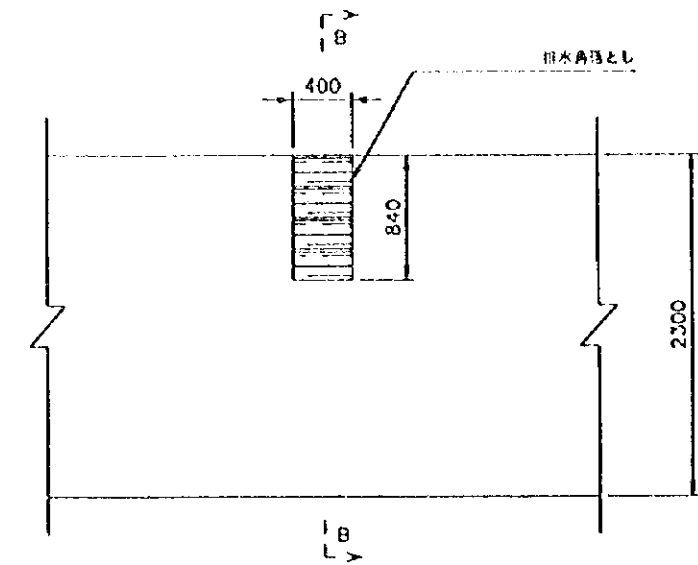
主要仕様  
 A: 床下又は土中設置の鋼管  
   内層 ターニエボキン  
   外層 ターニエボキン  
 B: 大気環境中の鋼管  
   内層 ターニエボキン  
   外層 フラスカ樹脂塗料

ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市上水道拡充計画 基本設計調査 汚泥処理設備		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 11
国際協力事業団		

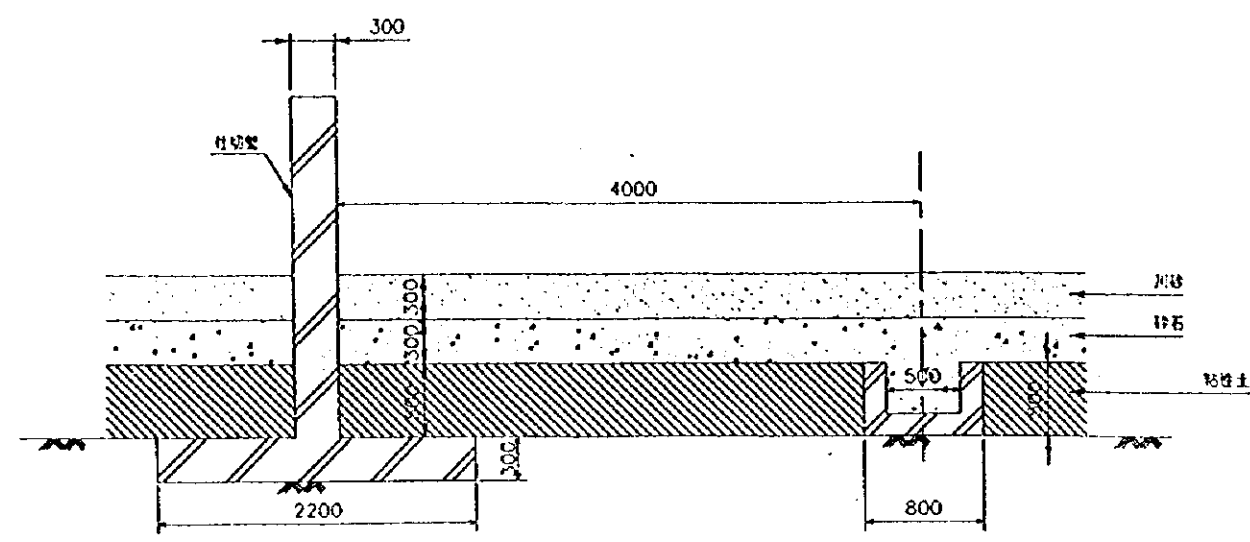




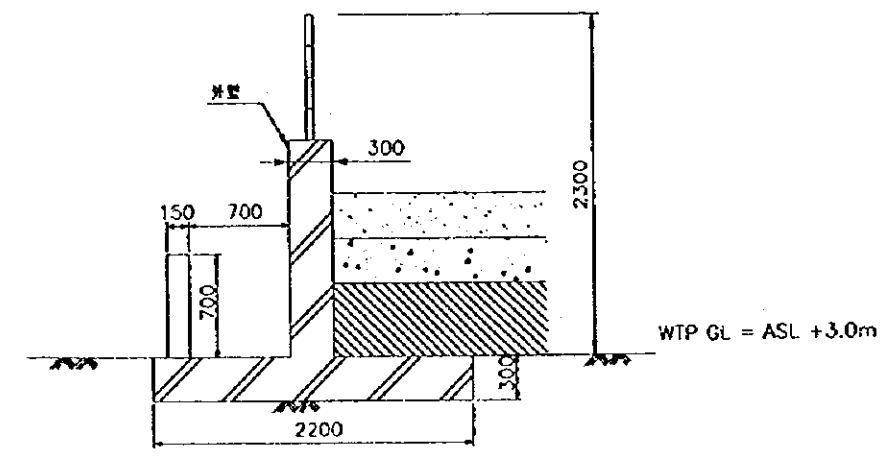
平面図



部分立面図 (S=1:50)

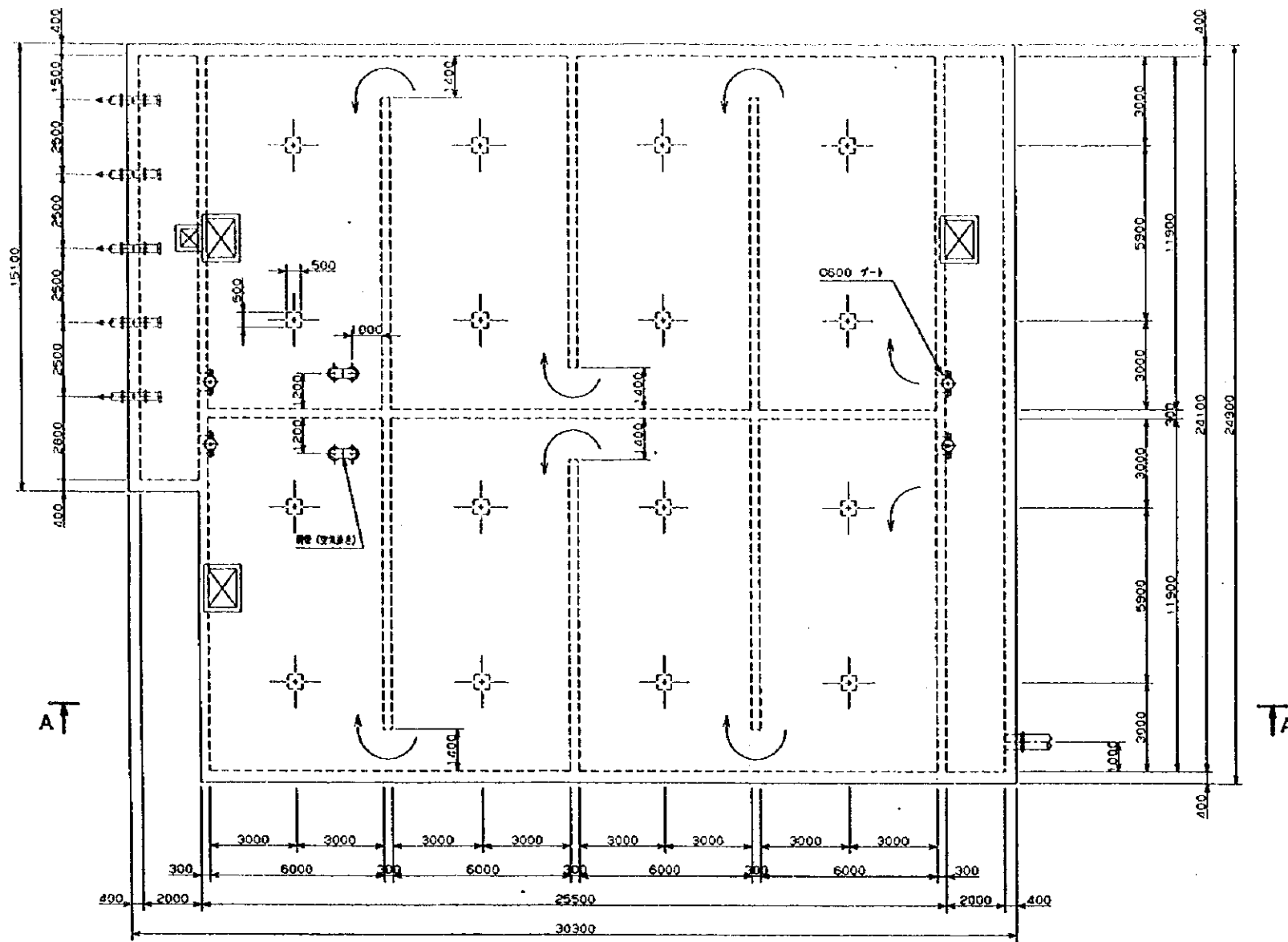


A-A 断面 (S=1:50)

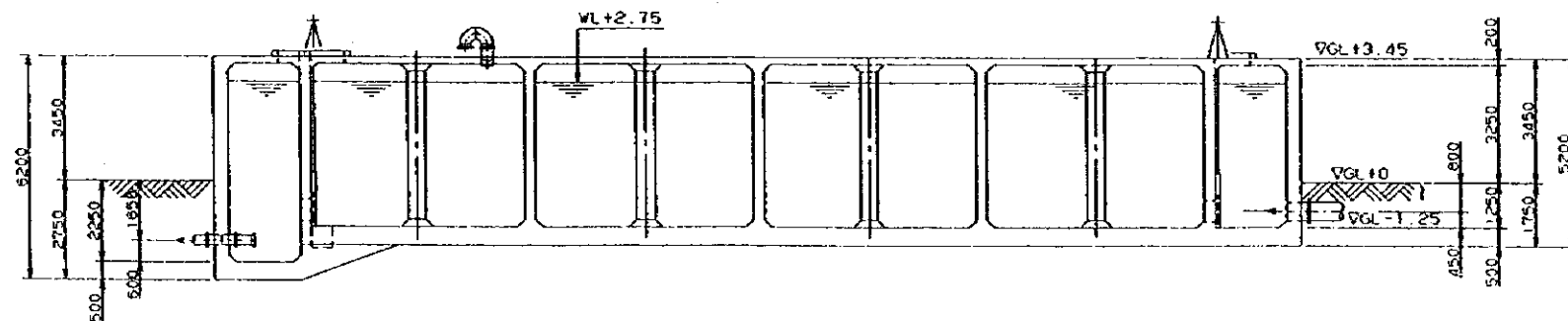


B-B 断面 (S=1:50)

ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市上水道拡充計画 基本設計調査		
汚泥乾燥床		
平成11年2月	縮尺 1/400	図番 12
国際協力事業団		



平面図

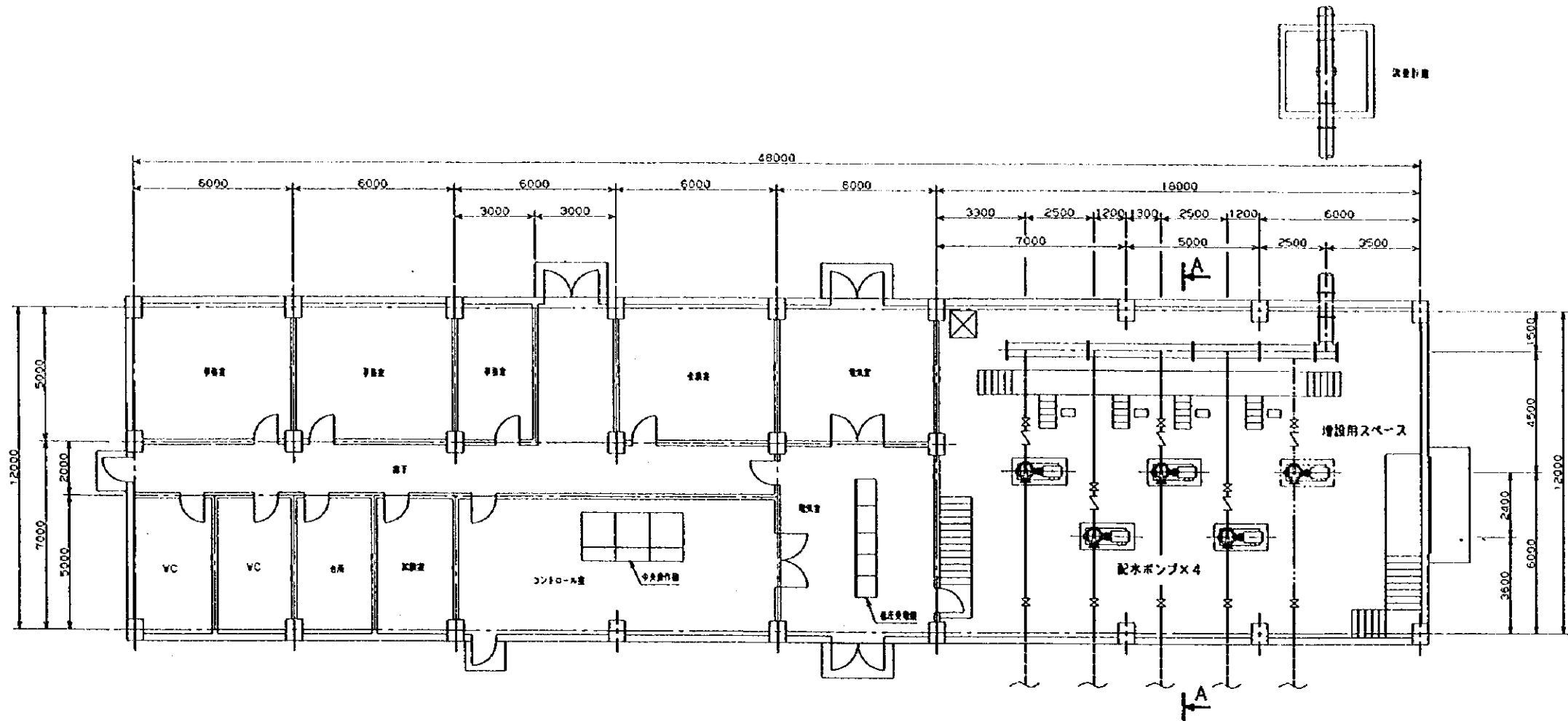


断面 A-A

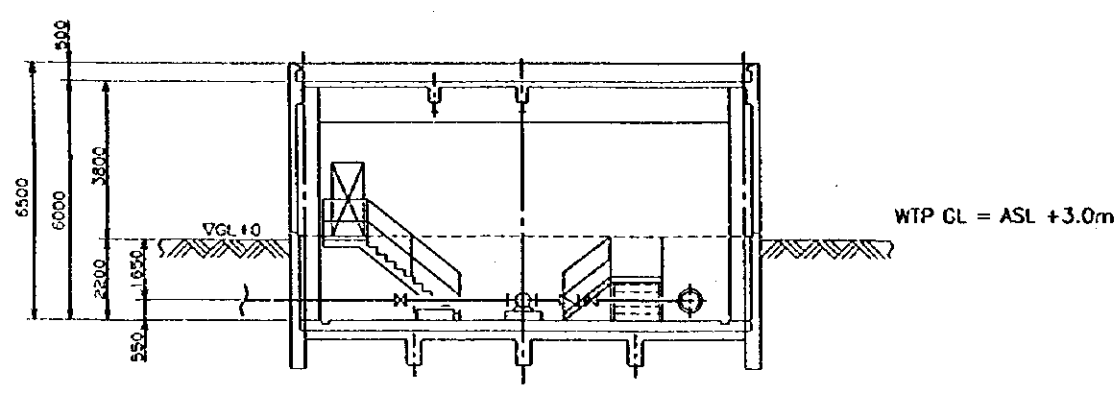
WTP GL = ASL + 3.0m

- 資料提供
- A: 本設計委託書の概要
    - 内容: ターミナル
    - 外観: ターミナル
  - B: 大気環境調査の概要
    - 内容: ターミナル
    - 外観: ターミナル

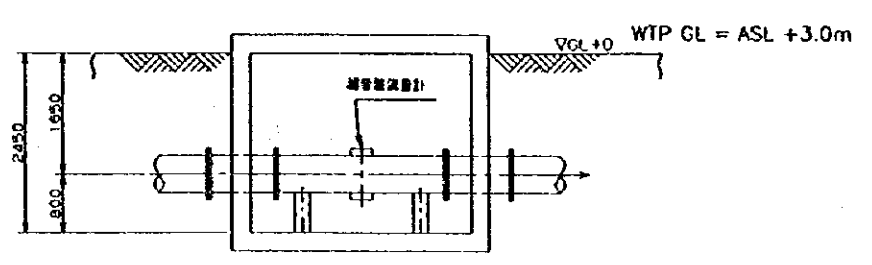
ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市水道補充計画 基本設計調査 配水池		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 13
国際協力事業団		



平面図



断面 A-A



計量室 詳細図

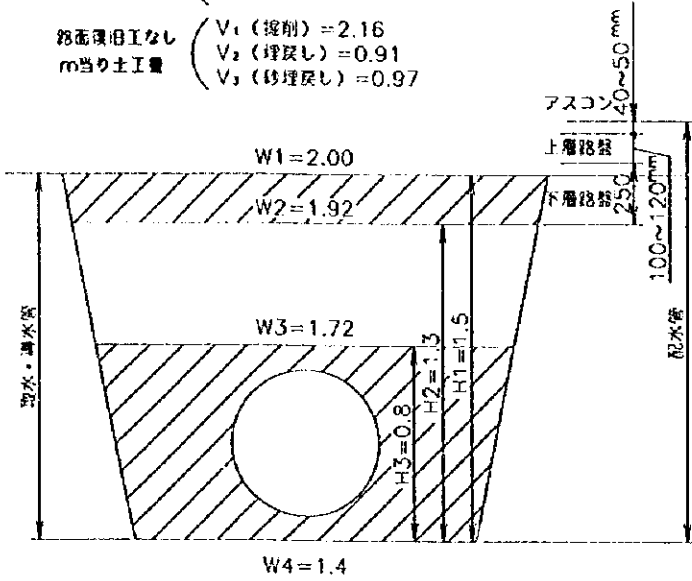
備註  
 A: 水中又は水中設置の機器  
 内径 ターホドギン  
 外径 ターホドギン  
 B: 大気圧設置の機器  
 内径 ターホドギン  
 外径 ターホドギン

ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市水道拡充計画 基本設計調査		
配水ポンプ室		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 14
国際協力事業団		

φ600

路面復旧あり  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} v_1 \text{ (掘削)} = 2.55 \\ v_2 \text{ (埋戻し)} = 1.30 \\ v_3 \text{ (鋪設厚戻し)} = 0.97 \end{pmatrix}$

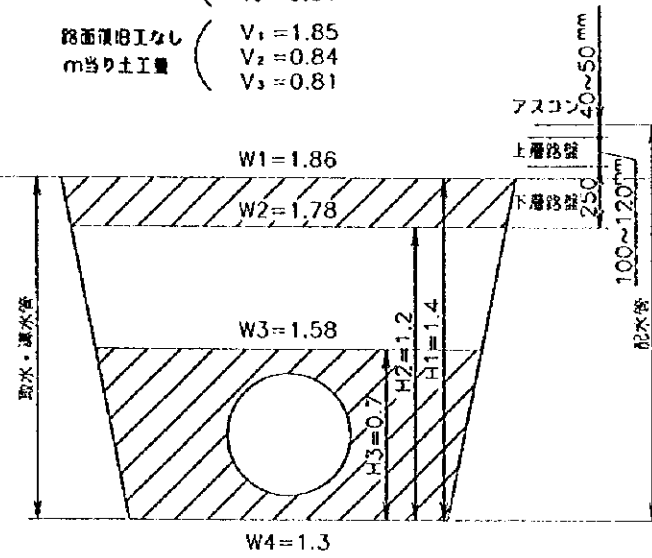
路面復旧なし  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} V_1 \text{ (掘削)} = 2.16 \\ V_2 \text{ (埋戻し)} = 0.91 \\ V_3 \text{ (舗装戻し)} = 0.97 \end{pmatrix}$



φ500

路面復旧あり  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} v_1 = 2.21 \\ v_2 = 1.20 \\ v_3 = 0.81 \end{pmatrix}$

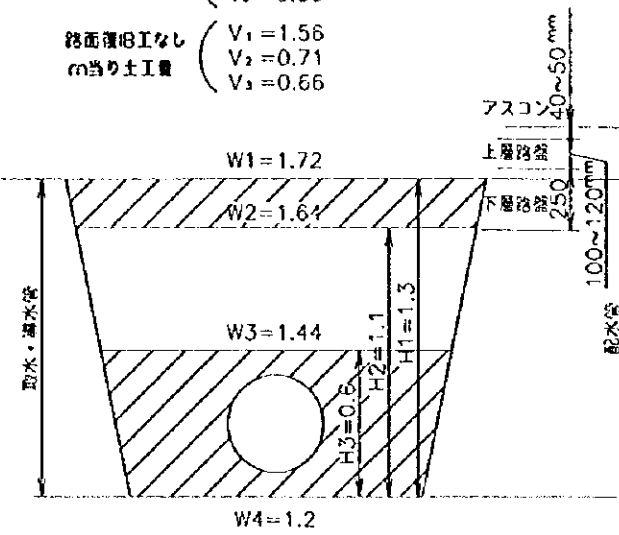
路面復旧なし  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} V_1 = 1.85 \\ V_2 = 0.84 \\ V_3 = 0.81 \end{pmatrix}$



φ350,400

路面復旧あり  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} v_1 = 1.90 \\ v_2 = 1.11 \\ v_3 = 0.66 \end{pmatrix}$

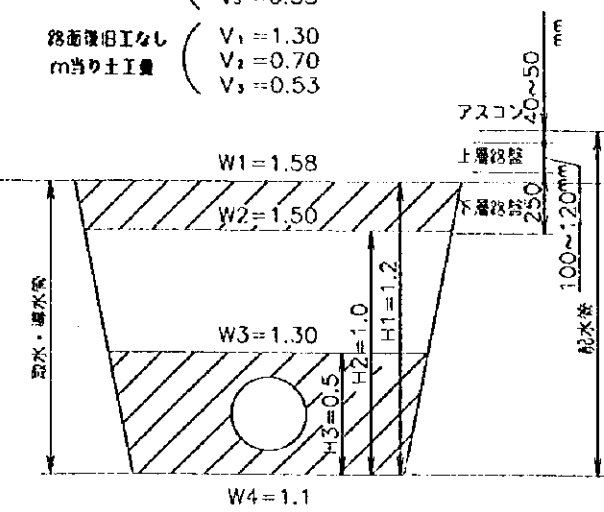
路面復旧なし  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} V_1 = 1.56 \\ V_2 = 0.71 \\ V_3 = 0.66 \end{pmatrix}$



φ250,300

路面復旧あり  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} v_1 = 1.61 \\ v_2 = 1.01 \\ v_3 = 0.53 \end{pmatrix}$

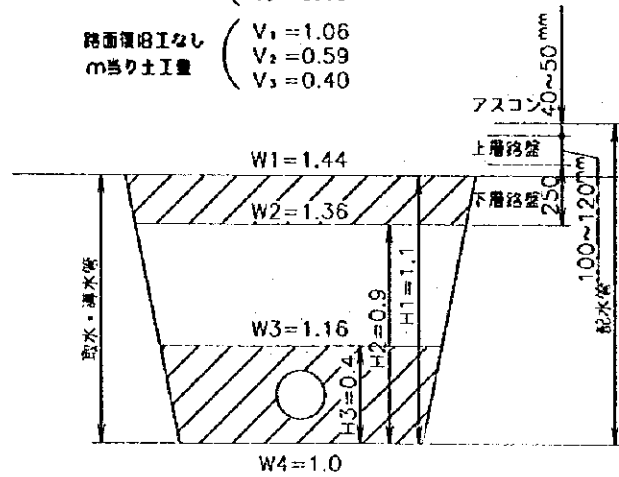
路面復旧なし  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} V_1 = 1.30 \\ V_2 = 0.70 \\ V_3 = 0.53 \end{pmatrix}$



φ150,200

路面復旧あり  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} v_1 = 1.34 \\ v_2 = 0.91 \\ v_3 = 0.40 \end{pmatrix}$

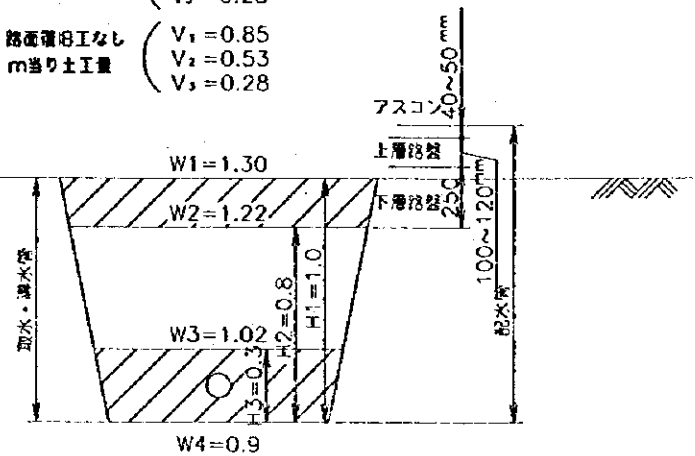
路面復旧なし  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} V_1 = 1.06 \\ V_2 = 0.59 \\ V_3 = 0.40 \end{pmatrix}$



φ75,100

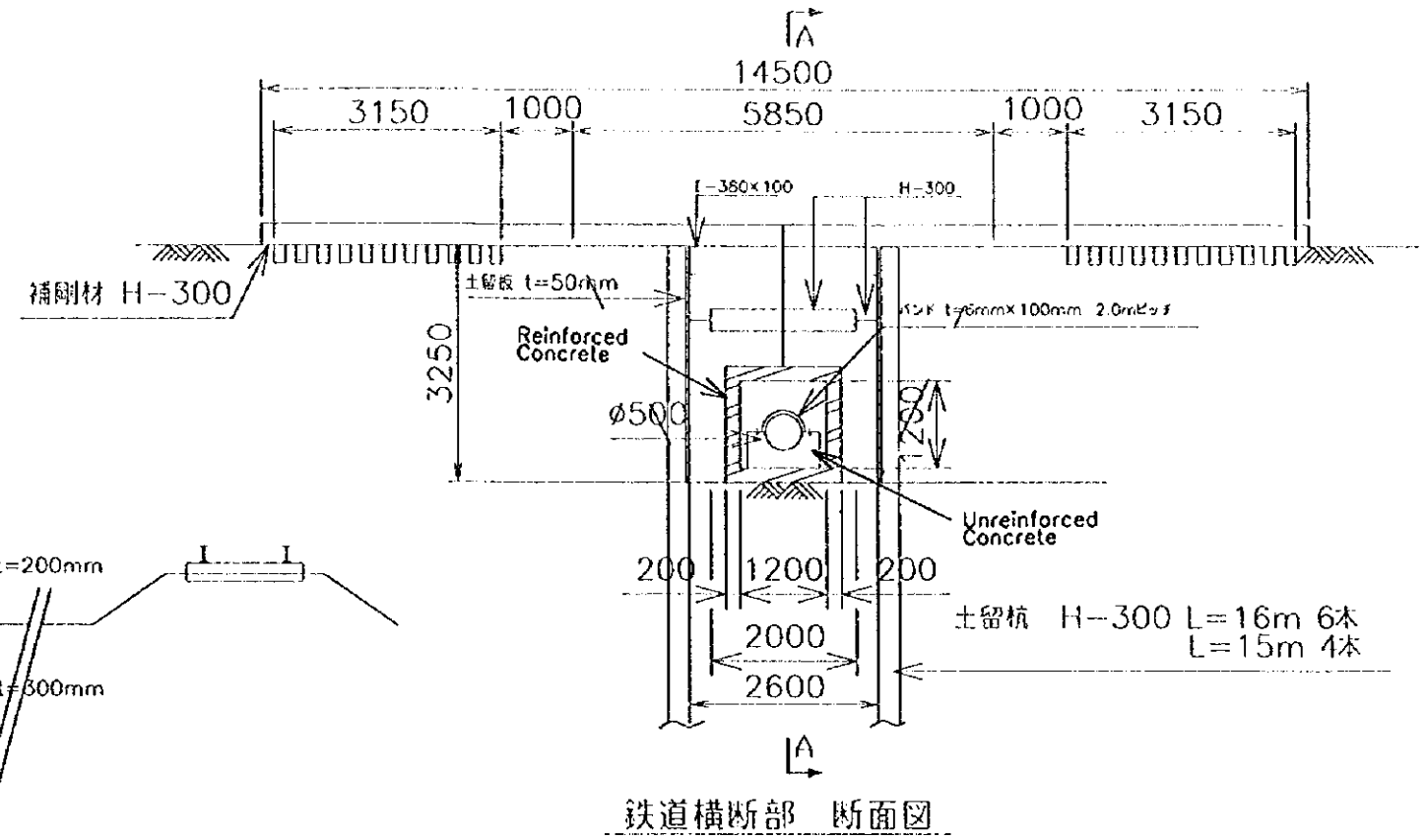
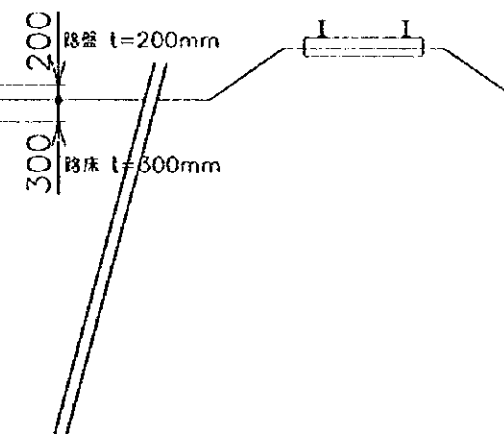
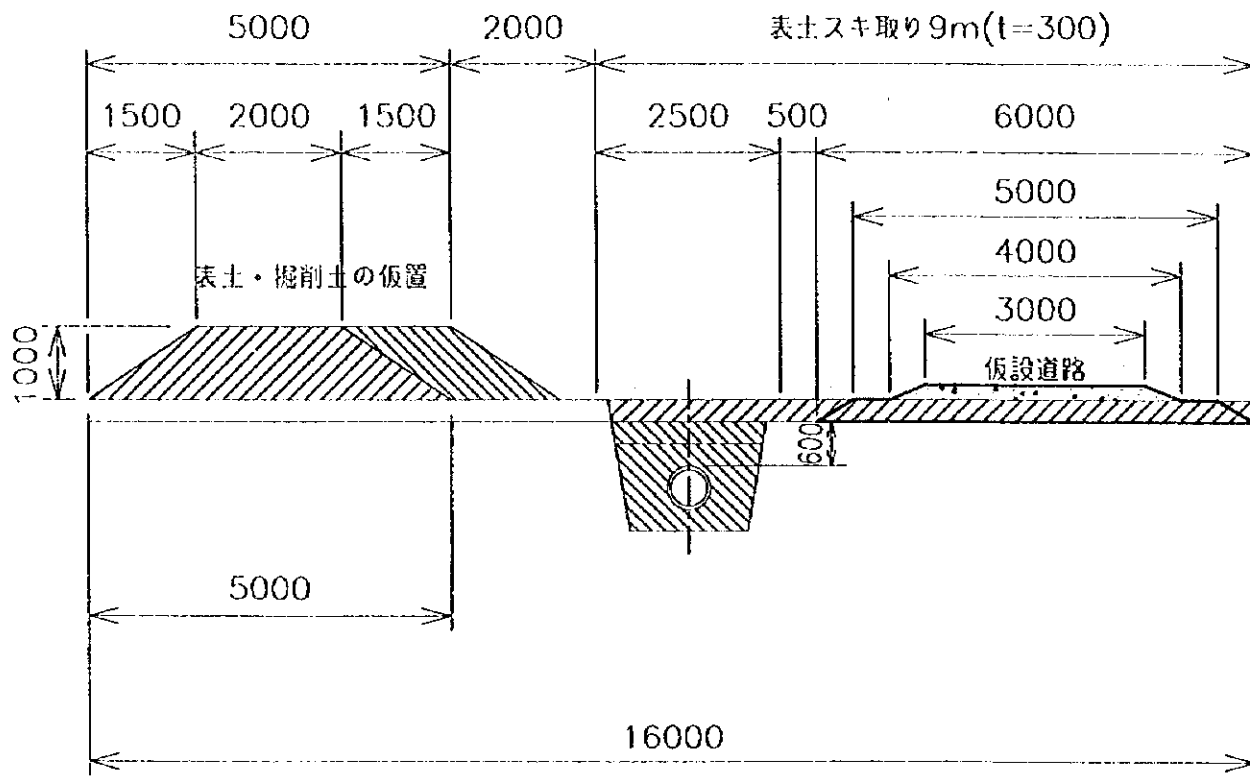
路面復旧あり  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} v_1 = 1.10 \\ v_2 = 0.81 \\ v_3 = 0.28 \end{pmatrix}$

路面復旧なし  
m当り土工量  $\begin{pmatrix} V_1 = 0.85 \\ V_2 = 0.53 \\ V_3 = 0.28 \end{pmatrix}$



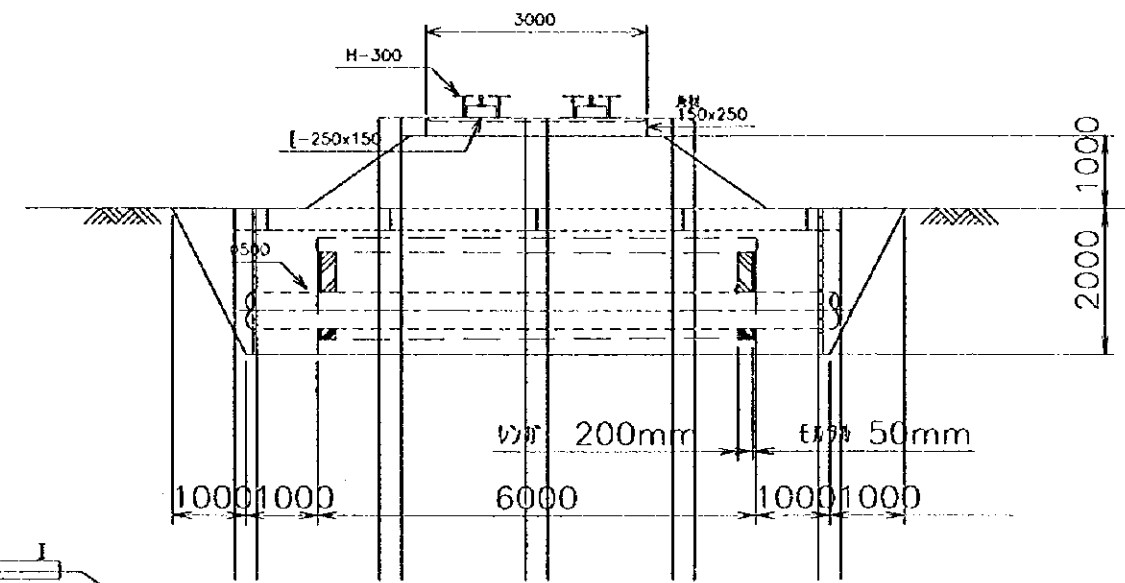
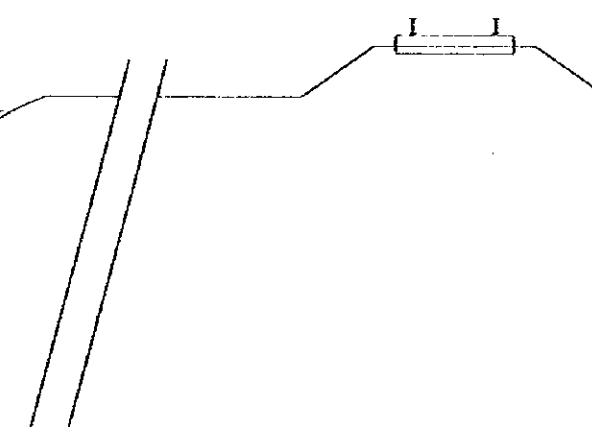
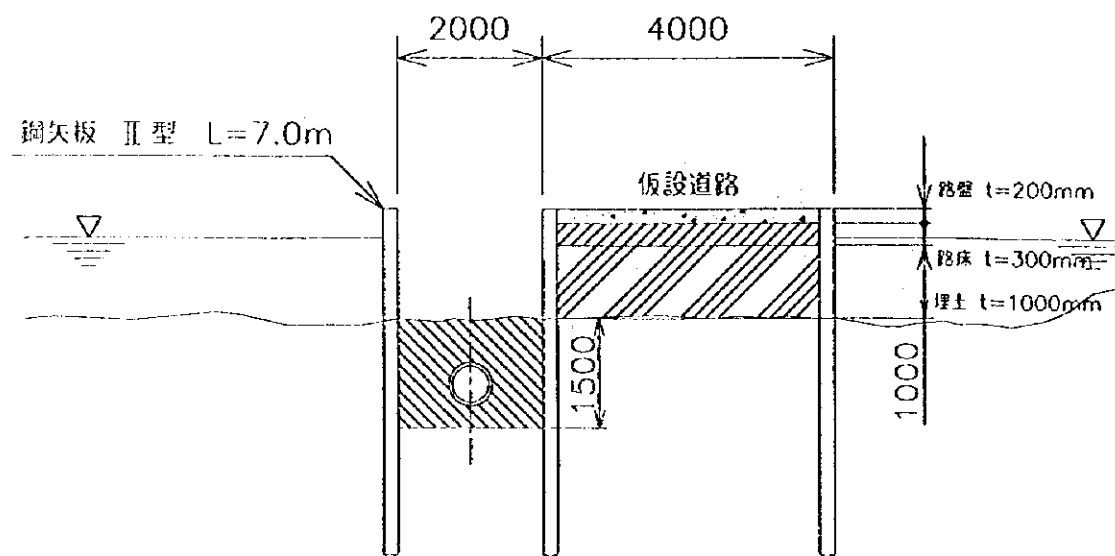
ヴィエトナム社会主義共和国 ハイゾン省人民委員会			
ハイゾン市上水道拡充計画 基本設計調査 管布設標準断面図			
平成11年2月	縮尺 1/30	図番	15
国際協力事業団			

水田内の施工 (L=4,062m)



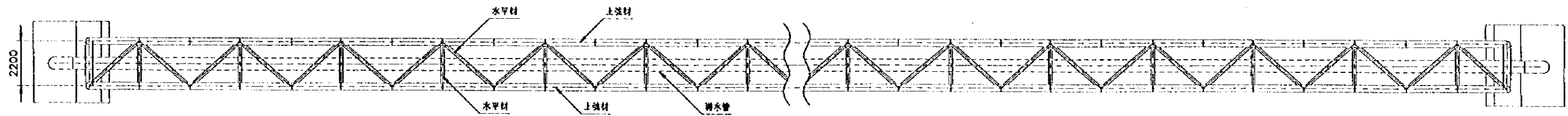
鉄道横断面 断面図

池部・水路部 (L=609m)

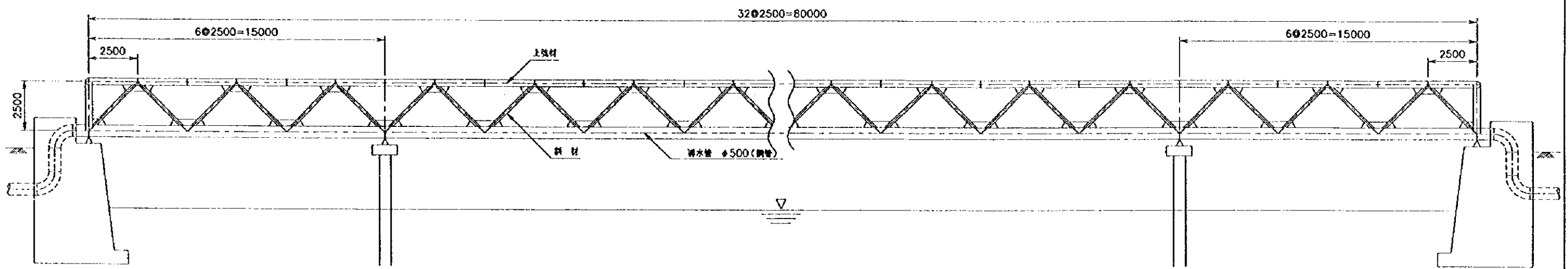


A-A 断面

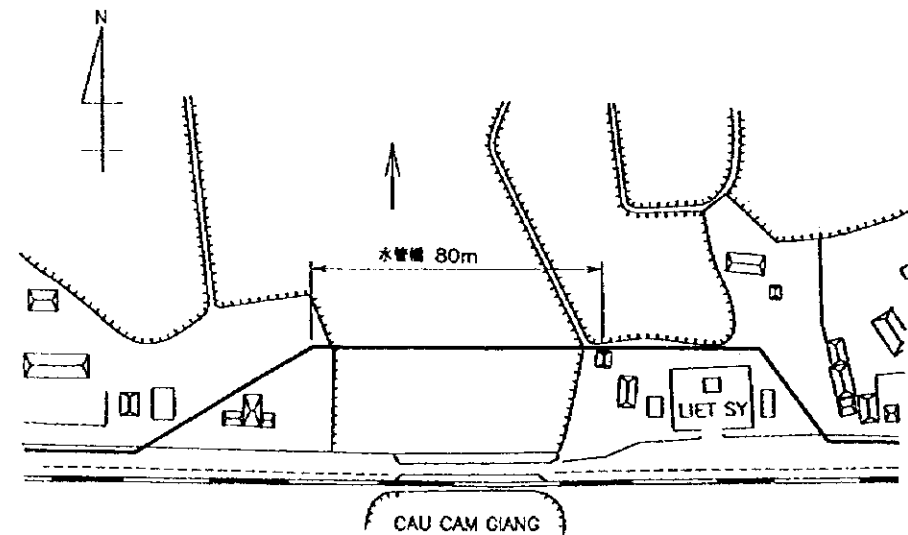
ヴィエトナム社会主義共和国 ハイゾン省人民委員会		
ハイゾン市上水道拡充計画 基本設計調査		
鉄道・水路横断面		
平成11年2月	縮尺 1/100	図番 15
国際協力事業団		



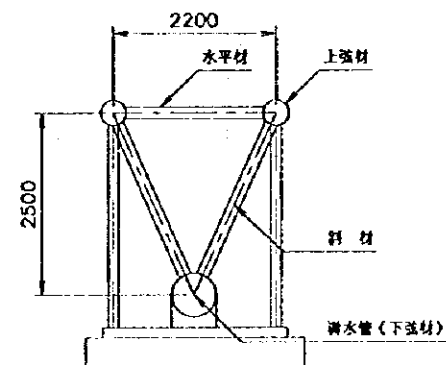
平面図



縦断面図



周辺地形平面図



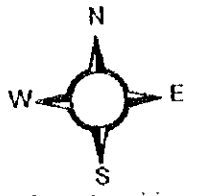
横断面図 s=1:100

ヴィエトナム社会主義共和国 ハイゾン省人民委員会		
ハイゾン市上水道拡充計画 基本設計調査		
水管橋		
平成11年2月	縮尺 1/200	図番 17
国際協力事業団		

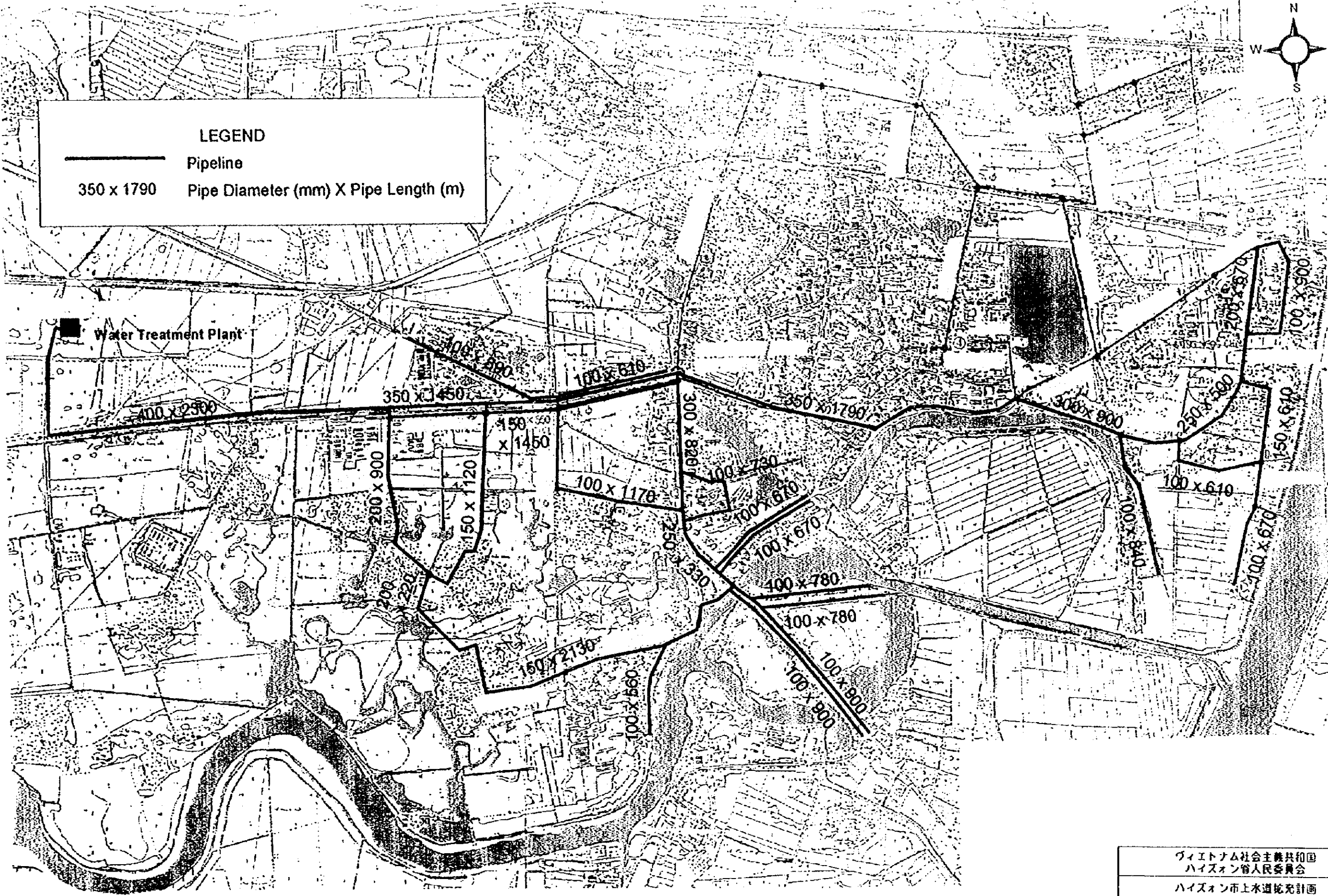
**LEGEND**

— Pipeline

350 x 1790 Pipe Diameter (mm) X Pipe Length (m)



Water Treatment Plant



ヴィエトナム社会主義共和国 ハイズオン省人民委員会		
ハイズオン市上水道拡充計画 基本設計調査		
配水管布設図		
平成11年2月	縮尺	図番 18
国際協力事業団		

添付資料



添付資料一 1 調査団名簿



## 基本設計調査団名簿

### － 第1年次 －

- |                  |       |                                |
|------------------|-------|--------------------------------|
| 1. 統括            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                    |
| 2. 技術参与          | 一戸 正憲 | 日本水道協会                         |
| 3. 無償資金協力        | 三谷 卓哉 | 外務省 経済協力局 無償資金協力課              |
| 4. 計画管理          | 益田 信一 | 国際協力事業団 無償資金協力調査部<br>調査第一課     |
| 5. 業務主任/運営維持管理計画 | 東郷 昭彦 | 株式会社パンフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |
| 6. 上水道計画/施設計画    | 中原 清  | 株式会社パンフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |
| 7. 水理地質          | 高柳 健二 | 日本上下水道設計株式会社                   |
| 8. 施設計画 I(機械)    | 藤原 政夫 | 日本上下水道設計株式会社                   |
| 9. 施設計画 II(電気)   | 川西 亮平 | 株式会社パンフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |
| 10. 管路計画         | 阿部 信樹 | 日本上下水道設計株式会社                   |
| 11. 積算/調達計画      | 中武 俊一 | 株式会社パンフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |

## 現地調査団名簿

### 一 第1年次 一

平成8年7月30日～平成8年9月7日 現地調査

- |                  |       |                             |
|------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 統括            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                 |
| 2. 無償資金協力        | 三谷 卓哉 | 外務省 経済協力局 無償資金協力課           |
| 3. 業務主任/運営維持管理計画 | 東郷 昭彦 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 4. 上水道計画/施設計画    | 中原 清  | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 5. 水理地質          | 高柳 健二 | 日本上下水道設計株式会社                |
| 6. 施設計画 I(機械)    | 藤原 政夫 | 日本上下水道設計株式会社                |
| 7. 施設計画 II(電気)   | 川西 亮平 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 8. 管路計画          | 阿部 信樹 | 日本上下水道設計株式会社                |
| 9. 積算/調達計画       | 中武 俊一 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |

平成8年11月4日～平成8年11月12日 現地調査

- |                  |       |                             |
|------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 統括            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                 |
| 2. 計画管理          | 益田 信一 | 国際協力事業団 無償資金協力調査部<br>調査第一課  |
| 3. 業務主任/運営維持管理計画 | 東郷 昭彦 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 4. 上水道計画/施設計画    | 中原 清  | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 5. 水理地質          | 高柳 健二 | 日本上下水道設計株式会社                |

平成9年2月23日～平成9年3月1日 現地調査

- |                  |       |                             |
|------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 統括            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                 |
| 2. 業務主任/運営維持管理計画 | 東郷 昭彦 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 3. 上水道計画/施設計画    | 中原 清  | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |

平成9年4月9日～平成9年4月18日 現地調査

- |                  |       |                             |
|------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 業務主任/運営維持管理計画 | 東郷 昭彦 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
|------------------|-------|-----------------------------|

平成9年5月18日～平成9年6月1日 現地調査

- |               |      |                             |
|---------------|------|-----------------------------|
| 1. 上水道計画/施設計画 | 中原 清 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
|---------------|------|-----------------------------|

平成9年6月28日～平成9年7月17日 現地調査

- |                  |       |                             |
|------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 統括            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                 |
| 2. 技術参与          | 一戸 正憲 | 日本水道協会                      |
| 3. 業務主任/運営維持管理計画 | 東郷 昭彦 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 4. 上水道計画/施設計画    | 中原 清  | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |

平成9年8月18日～平成9年9月1日 現地調査

- |                  |       |                             |
|------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 業務主任/運営維持管理計画 | 東郷 昭彦 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 2. 上水道計画/施設計画    | 中原 清  | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |

## 基本設計調査団名簿

### － 第2年次 －

- |                    |       |                                |
|--------------------|-------|--------------------------------|
| 1. 統括              | 黒川 孝伸 | 外務省 経済協力局 無償資金協力課              |
| 2. 技術参与            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                    |
| 3. 計画管理            | 菅野 祐一 | 国際協力事業団 無償資金協力調査部<br>調査第一課     |
| 4. 業務主任/運営維持管理計画   | 宮腰 博明 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |
| 5. 上水道計画/施設計画(1)   | 岡賀 敏文 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |
| 6. 水理地質            | 寄立 徹  | 株式会社パシフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |
| 7. 積算/調達計画/施設計画(2) | 任田 直人 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ<br>インターナショナル |

## 現地調査団名簿

### 一 第2年次 一

平成10年8月23日～平成10年9月16日 現地調査

- |                    |       |                             |
|--------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 統括              | 黒田 孝信 | 外務省 経済協力局 無償資金協力課           |
| 2. 計画管理            | 菅野 祐一 | 国際協力事業団 無償資金協力調査部<br>調査第一課  |
| 3. 技術参与            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                 |
| 4. 業務主任/運営維持管理計画   | 宮腰 博明 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 5. 上水道計画/施設計画(1)   | 岡賀 敏文 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 6. 水理地質            | 寄立 徹  | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 7. 積算/調達計画/施設計画(2) | 任田 直人 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |

平成10年11月11日～平成10年11月19日 現地調査

- |                  |       |                             |
|------------------|-------|-----------------------------|
| 1. 統括            | 大村 良樹 | 国際協力事業団 専門員                 |
| 2. 業務主任/運営維持管理計画 | 宮腰 博明 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |
| 3. 上水道計画/施設計画(1) | 岡賀 敏文 | 株式会社パシフィックコンサルタンツ インターナショナル |

## 添付資料－2 調査日程





## 基本設計調査日程

— 一年次 —

日程	作業項目
平成8年7月30日	移動(東京→ハノイ)
平成8年7月31日	大使館、JICA、関係省庁への表敬
平成8年8月1日～15日	打合せおよび現場調査
平成8年8月16日～8月23日	議事録作成
平成8年8月24日～9月8日	現地調査
平成8年9月9日	移動(ハノイ→東京)
平成8年11月4日	移動(東京→ハノイ)
平成8年11月5日	大使館、JICA、関係省庁への表敬
平成8年11月6日～11月8日	基本設計(ドラフト)に関する協議
平成8年11月8日	議事録作成
平成8年11月9日～11月10日	議事録に関する打合せ
平成8年11月11日	協議
平成8年11月12日	移動(ハノイ→東京)
平成9年2月23日	移動(東京→ハノイ)
平成9年2月24日	大使館、JICA、関係省庁への表敬
平成9年2月25日	現地調査
平成9年2月26日	議事録に関する打合せ
平成9年2月27日	議事録署名
平成9年2月28日	大使館、JICA事務所へ報告
平成9年3月1日	移動(ハノイ→東京)
平成9年4月9日	移動(東京→ハノイ)
平成9年4月10日	大使館、JICAへの表敬
平成9年4月11日～4月16日	通水試験調査に関する準備 水質、揚水試験の為の井戸調査、準備、 再委託契約
平成9年4月17日	大使館、JICAへ報告
平成9年4月18日	移動(ハノイ→東京)
平成9年5月18日	移動(東京→ハノイ)
平成9年5月19日	JICAへの表敬
平成9年5月20日～5月23日	通水試験装置の荷受手続、受取り
平成9年5月24日～5月28日	通水試験装置の組立
平成9年5月29日～5月31日	通水試験装置の試運転、調整
平成9年6月1日	移動(ハノイ→東京)
平成9年6月28日	移動(東京→バンコク)
平成9年6月29日	移動(バンコク→ハノイ)
平成9年6月30日	JICA、大使館への表敬
平成9年7月1日	ハイゾン建設局打合せ
平成9年7月2日～7月15日	通水試験現地調整
平成9年7月16日	JICAへ報告
平成9年7月17日	移動(バンコク→東京)
平成9年8月18日	移動(東京→ハノイ)
平成9年8月19日	大使館、JICAへの表敬
平成9年8月20日～8月25日	通水試験現地調整
平成9年8月26日	JICA、大使館へ報告
平成9年8月27日～8月31日	通水試験現地調整
平成9年9月1日	移動(ハノイ→東京)

## 基本設計調査日程

— 二年次 —

### 現地調査

No	日付	曜日	行程		滞在地
			官団員	コンソルチウム団員	
1	8/23	日	東京 → ホンコン → ハノイ		ハノイ
2	8/24	月	大使館、JICA 表敬 グレート関係機関表敬		ハノイ
3	8/25	火	カウンターパート協議		ハノイ
4	8/26	水	カウンターパート協議		ハノイ
5	8/27	木	議事録協議		ハノイ
6	8/28	金	午前: 議事録署名 午後: 議事録署名、大使館、JICA 報告		ハノイ
7	8/29	土	ハノイ→ホンコン→東京	任田団員、寄立団員、ハノイ着	ハノイ
8	8/30	日	団内打合		ハノイ
9	8/31	月	カウンターパート協議及び現地調査		ハイズオン
10	9/1	火	カウンターパート協議及び現地調査		ハイズオン
11	9/2	水	カウンターパート協議及び現地調査		ハイズオン ハノイ
12	9/3	木	カウンターパート協議及び現地調査 K2 との協議 (岡賀, 寄立)		ハイズオン ハノイ
13	9/4	金	カウンターパート協議及び現地調査		ハイズオン
14	9/5	土	カウンターパート協議及び現地調査		ハノイ
15	9/6	日	休日		ハノイ
16	9/7	月	VIWASE (Iヴィ) 国側コンサル) との協議		ハノイ
17	9/8	火	テクニカルノート作成		ハノイ
18	9/9	水	カウンターパート協議及び現地調査		ハイズオン
19	9/10	木	カウンターパート協議及び現地調査		ハイズオン
20	9/11	金	資料整理		ハノイ
21	9/12	土	岡賀団員、寄立団員、帰国		ハノイ
22	9/13	日	休日		ハノイ
23	9/14	月	テクニカルノート署名		ハノイ
24	9/15	火	大使館、JICA 報告		ハノイ
25	9/16	水	宮腰団員、任田団員、帰国		

### 基本設計概要書現地説明

No	日付	曜日	行程		滞在地
			官団員	コンソルチウム団員	
1	11/11	水	東京 → ホンコン → ハノイ		ハノイ
2	11/12	木	大使館、JICA 表敬、グレート関係機関表敬		ハノイ
3	11/13	金	カウンターパート協議		ハノイ
4	11/14	土	休日		ハノイ
5	11/15	日	休日		ハノイ
6	11/16	月	カウンターパート協議		ハノイ
7	11/17	火	カウンターパート協議		ハノイ
8	11/18	水	議事録署名、議事録署名、大使館、JICA 報告		ハノイ
9	11/19	木	ハノイ → ホンコン → 東京		

添付資料－3 関係者名簿



## 関係者名簿

### 1. 日本大使館

宮崎雅夫	書記官
井田満則	書記官

### 2. 建設省

Mr. Nguyen Tan Van	副大臣
Dr. Dang Nghiem Chinh	副大臣
Mr. Bui Dinh Khoa	副局長

### 3. ハイゾン人民委員会

Mr. Nguyen Van Chien	議長
Mr. Nguyen Trong Nhung	副議長
Mr. Dao Xuan The	管理部

### 4. ハイゾン建設局

Mr. Bui Dinh Nghien	局長
Mr. Vuong Trac	計画部 部長
Ms. Nguyen Thi Phuong Lien	都市計画部 部長
Ms. Pham Phuong Nga	計画部

### 5. 水道公社

Ms. Nguyen Thi Ngoc Nu	局長
Mr. Nguyen Dinh Doanh	次長
Mr. Tran Quoc Khanh	技術部

### 6. 地質調査所(K2)

Mr. Nguyen Van Dan	副所長
Mr. Chau Van Quynh	水理地質専門家

### 7. 上下水道環境コンサルタント (VIWASE)

Mr. Nguyn Hoc Van	副局長
Mr. Dinh Viet Duong	水質実験室長
Mr. Phung Ngoc Quang	水質実験室

## 添付資料一 4 当該国の社会・経済事情

資料-4 当該国の社会・経済事情

(1/2)

国名	ヴィエトナム社会主義共和国 Socialist Republic of Vietnam
----	--

一般指標				
政体	共産制	*1	首都	ハノイ
元首	Le Duc Anh 大統領	*1	主要都市名	ホーチミン、ダナン、ビエン・ホン
独立年月日	1945年9月2日	*1	経済活動可能人口	37,000千人(1995年)
人種(部族)構成	ヴィエトナム人(85-90%)	*1	義務教育年数	5年間(1997年)
言語・公用語	ヴィエトナム語、仏語、中国語、英語	*1	初等教育就学率	57%(1995年)
宗教	仏教、ローマカトリック、道教	*1	初等教育終了率	
国連加盟	1977年9月	*2	識字率	93.0%(1994年)
世銀加盟	1956年9月	*3	人口密度	227.37人/km <sup>2</sup> (1996年)
IMF加盟		*3	人口増加率	1.6%(1996年)
面積	329.56千km <sup>2</sup>	*1	平均寿命	平均67.02才 男61.69 女69.48
人口	73,976,973千人(1996年)	*1	5才児未満死亡率	45/1000人(1995年)
			カロリー供給率	2,250.0cal/日/人(1992年)

経済指標				
通貨単位	ドン	*1	貿易量	(1994年)
為替レート	0.01045円/ドン(1998年8月)	*8	輸出	3,600百万ドル
会計年度	1月1日~12月31日	*1	輸入	5,000百万ドル
国家予算	(一年)	*9	輸入カバー率	一月(一年)
歳入	-百万ドル	*9	主要輸出品目	原油、米、海産物、コーヒー(1995年)
歳出	-百万ドル	*9	主要輸入品目	石油製品、鉄鋼製品、機械(1995年)
国際収支	-百万ドル(一年度)	*9	日本への輸出	2,017.8百万ドル(1996年)
ODA受取額	826.00百万ドル(1995年)	*7	日本からの輸出	1,139.9百万ドル(1996年)
国内総生産(GDP)	20,351.00百万ドル(1995年)	*4		
一人当りGNP	240ドル(1995年)	*4	外貨準備総額	-百万ドル(一年)
GDP産業別構成	農業 28%(1995年)	*4	対外債務残高	386百万ドル(1995年)
	鉱工業 30%(1995年)		対外債務返済率	5.8%(1995年)
	サービス業 42%(1995年)		インフレ率	14.3%(1993年)
産業別雇用	農業 71%(1990年)	*7		
	鉱工業 14%(1990年)		国家開発計画	第5次経済開発5ヶ年計画 1991年~1995年
	サービス業 15%(1990年)			
経済成長率	8.3%(1995年)	*1		

気象(1985~1995年平均)		場所: Hai Duong										(標高 2.8m)	
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温													
最低気温													
平均気温	16.3	17.5	19.3	23.2	26.8	28.9	29.0	28.5	27.3	24.3	21.0	17.9	23.3℃
降水量	194	283	677	592	1693	2136	2012	2371	1962	1391	434	195	1162mm
雨期乾期						雨	雨	雨	雨				

- \*1 CIA World Fact Book 1997-1998
- \*2 States Members of United Nations
- \*3 International Financial Statistics Yearbook 1996
- \*4 World Development Report 1997
- \*5 UNISCO Statistical Yearbook 1997
- \*6 Status and Trends 1997
- \*7 Human Development Report 1997

- \*8 International Financial Statistics February 1998
- \*9 International Financial Statistics Yearbook 1997
- \*10 Global Development Finance 1997
- \*11 世界の国一覧表 1997年版
- \*12 最新世界各国要覧 1997年版
- \*13 Hai Duong 気象局

国名	ヴェトナム社会主義共和国 Socialist Republic of Vietnam
----	---

※14

項目 \ 年度	1992	1993	1994	1995
技術協力	2,699.97	2,892.93	3,087.67	2,796.65
無償資金協力	2,194.95	2,244.22	2,456.48	3,256.28
有償資金協力	5,852.05	3,939.97	4,352.21	3,878.11
総額	10,746.97	9,077.12	9,896.36	9,931.04

※14

項目 \ 年度	1992	1993	1994	1995
技術協力	5.22	13.25	30.84	45.70
無償資金協力	0.21	8.31	58.76	98.66
有償資金協力	275.81	-10.10	-10.14	25.83
総額	281.24	11.46	79.46	170.19

※15

	贈与 (1)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	482.30	66.80	549.10		549.10
1. 日本	144.40	25.80	170.20		170.20
2. ドイツ	112.70	7.70	120.40		120.40
3. フランス	51.20	42.90	94.10		94.10
4. アメリカ	39.80	0.00	39.80		39.80
多国間援助 (主要援助機)	93.50	186.20	279.70		279.70
1. IMF					
2. ASDB					
その他					
合計	575.80	253.00	828.80		828.80

※16

技術	関係各省庁機関→外務省
無償	
協力隊	

※14 Japan's ODA Annual Report 1996

※15 Geographical Distribution of Financial Flow to Aid Recipients 1991-1995

※16 国別協力情報 (JICA)



## 添付資料－5 給水の現状



## 1 計画対象地区の給水事情

### 1.1 既存施設の現況

#### 1.1.1 概要

ハイゾン市の水道施設は、河川水を水源とするカムソン系統が 1930 年代から利用されている。この施設の現在の生産能力は日最大量として約 14,000m<sup>3</sup>/d であるが、浄水場での消費水量と配水管からの漏水を考えると実質給水量は 9,000 m<sup>3</sup>/d 程度である。近年の著しい都市化に伴い同市の水需要は漸増の傾向にあり、1996 年の水需要は約 30,000m<sup>3</sup>/d、2000 年には 37,000m<sup>3</sup>/d と推定されている。

これに対応するため既存施設の拡張、改修も行われたが需要増には追いつかず 1991 年に同市南部ハイタンに地下水を水源とする小規模な給水施設が建設され市南部の一部への給水を行なっている。

しかしながら、給水量は需要に供給が追いつかず、給水区域を二分しての隔日給水を行っている。また、水量・水圧の不足は深刻なものとなっており、市の東部地区ではプースターポンプにより時間給水も行っている。

#### 1.1.2 地下水水源系統の給水施設

##### 1) 既存給水施設の現況

ハイゾン市南部の一部地域に給水するために、1992 年にハイフン省建設局(現ハイゾン省建設局)は国家予算により、2本の井戸およびハイタン浄水処理場による給水施設を建設した。

##### (1) 井戸施設

現在、2本の給水井が市南部の湖畔に建設されている。付近に、公立の伝統的治療法病院保有の井戸(1本)があり、この井戸が 1996 年 10 月に水道公社に譲渡され、本年末には水源井は合計3本になる予定である。井戸深度は約 30m で浅く、その井戸口径は口元で 150mm である。揚水は地上型片吸い込みの渦巻きポンプにより行っている。稼動時間はそれぞれ 10～15 時間/日である。各井戸にはポンプ小屋があり、管理人が運転管理を行っている。

## (2) ハイタン浄水処理場

井戸水は多くの鉄分を含んでいるため、ハイタン浄水処理場で鉄分の除去、沈殿濾過された後、塩素消毒を行い、300m<sup>3</sup>の地上型タンクに貯水された後、市内へ2台の送水ポンプにより給水されている。その給水量は現在750m<sup>3</sup>/dで、1日のうち、朝5:30～7:00、9:00～12:00、夕方16:00～19:00の7.5時間の時間給水を行っている。

ハイタン浄水処理場の水道処理施設は、井戸水中の鉄分の除去を行うため、エアレーション施設を持っている。エアレーション施設は、井戸水を散水した後、3段の竹製の篋の子に通し、その下の沈殿池に落としている。この篋の子には鉄分が大量に付着するために、3～4ヶ月毎に交換をしている。砂濾過池の濾過層の厚さは約1mである。濾過砂の洗浄のために、貯水タンクの水を使って3日毎に50～60分間逆洗が行われている。

### 2) 既存水源井給水施設の維持管理

ハイゾン省建設局傘下のハイゾン水道公社により、維持管理が行われている。ハイタン浄水場の維持管理要員数は現在9名であり、そのうち、2名ずつ計4名が井戸施設の運転も行っている。小規模の簡単な修理はハイタン浄水場の維持管理要員で行うが、大規模な修理は表流水を処理しているカムソン浄水場(維持管理要員数49人)から応援を頼み行っている。通常の修理では、処理作業を民間業者へ委託することはなく、公社の要員で修理可能である。

## 1.1.3 表流水水源系統の給水施設

### 1.1.3.1 取水施設

取水ポンプ仕様	Q = 500 m <sup>3</sup> /hr x 3台 (内1台予備) 1978年設置されたが、洪水のため調査不能。
現況	15年以上前に設置されており、老朽化している。

### 1.1.3.2 導水施設

口径	φ500mm
----	--------

### 1.1.3.3 浄水施設 (カムスオン浄水場)

#### 1) 着水井

滞留時間	ほとんどなし
急速攪拌	管路内攪拌
硫酸パン土	注入量:MAX = 20 ppm/min / AVE = 10 ppm/min

#### 2) 沈殿池

	沈殿池 A	沈殿池 B	沈殿池 C
建設年	1936 年	1963 年	1963 年
計画浄水量	1,000 m <sup>3</sup>	5,000 m <sup>3</sup>	15,000 m <sup>3</sup>
池数	1池	1池	4池
形式	スラッジブランケット型		
現況	適正な薬注により機能は十分に発揮されているがフロックのキャリーオーバーが見うけられる。		

#### 3) 急速ろ過池

	ろ過池 A	ろ過池 B
建設年	1963 年建設	1978 年建設
形状寸法	3.7 m x 3.4 m = 12.58 m <sup>2</sup>	4.8 m x 4.3 m = 20.64 m <sup>2</sup>
池数	3池	5池
計画浄水量	5,600 m <sup>3</sup> /day	15,400 m <sup>3</sup> /day
逆洗回数		1日1回、エア逆洗5分、ポンプ逆洗12分
逆洗方式		空気とポンプ逆洗の組合せ
逆洗ポンプ仕様		逆洗ポンプ:1,200m <sup>3</sup> /hr x 18m x 1台 逆洗プロワー:1,200m <sup>3</sup> /hr x 0.3kgf/cm <sup>2</sup> x 1台
現況	施設の老朽化に伴い逆洗装置などの故障により濾過機能は著しく低下し処理能力はほとんどない。	1997年 OECF の商品借款により、逆洗ポンプ、プロワー、弁類が更新されている。これにより、従来逆洗機能の不備による諸問題は、一応の解決がなされ、設計能力近辺の処理がなされている。

#### 4) 配水池

	配水池A	配水池B	配水池C
建設年	1936 年建設	1963 年建設	1978 年建設
公称容量	200 m <sup>3</sup>	300 m <sup>3</sup>	1,500 m <sup>3</sup> (実測の結果 1,050 m <sup>3</sup> )
形 式			円形RC
形状寸法			内径 23.4 m x H2.45 m
容 量	1,050 m <sup>3</sup> + (200 m <sup>3</sup> + 300 m <sup>3</sup> ) = 1,550 m <sup>3</sup>		
滞留時間	1,500 m <sup>3</sup> / 11.81 m <sup>3</sup> /min = 1.27 hr		
現 況	<ul style="list-style-type: none"> <li>配水池としての滞留時間は最低でも浄水能力の 20%または4時間分が必要となるが、現在の 1.27 時間分ではピーク時の対応は出来ない。</li> <li>現在給水区域を2分し、1日交互で給水しているのも、浄水能力の低下もさることながら、配水池の容量不足も原因となる。</li> </ul>		

#### 5) 配水ポンプ

ポンプ仕様	Q = 540 m <sup>3</sup> /d x 60.0 m x 3 台 (内1台予備) 1997 年 OECF 借款で施設更新済み
運転時間	1台 → 24 時間運転 1台 → 朝、昼、夕それぞれ2時間運転で合計6時間運転
現 況	ポンプ運転時間により給水量を 15,000 m <sup>3</sup> /d と算出している。

#### 6) 配水流量計

形 式	オリフィス型
個 数	2個(内1台は故障)
現 況	ポンプ稼働時には 275 m <sup>3</sup> /hr を計測しているが偶然にも現地で停電となり、メーターをチェックしたところ、送水していないにもかかわらず 245 m <sup>3</sup> /hr を計測しているため、流量計は全て計測不能と思われる。

#### 7) 薬注設備

使用塩素	液体塩素
使用ポンプ	60 kg と 400 kg を使用
注 入 点	配水池
注 入 率	0.6 ~ 0.7 ppm/min
現 況	1997 年 OECF 商品借款により施設更新済み

## 考察

- Aフィルター(能力 5,600 m<sup>3</sup>/d)は、逆洗の機能が故障しているため処理能力はないと判断する。
- Bフィルター(能力 15,400 m<sup>3</sup>/d)は、OECF 商品借款により施設の更新がなされた結果、処理能力は、設計能力近くまで回復している。

### 1.1.3.4 給配水施設

#### 1) 上水道の現況

ハイゾン市には、タイピン川を水源とするカムソン浄水場と地下水を水源とするハイタン浄水場があり設計容量はそれぞれ 20,000m<sup>3</sup>/d および 1,000m<sup>3</sup>/d である。ハイゾン市街地の I～VI 区および市街地周辺地区の VIII～X 区の一部に供給しており、給水人口は 64,000 人とされている。

しかしながら、カムソン浄水場は、1997 年に OECF 商品借款により施設の老朽化対策工事が実施され、その結果、現在の生産量は約 14,000 m<sup>3</sup>/d とされている。さらに、給配水施設での漏水が 35% あるとみられており、実際の給水量は 9,000m<sup>3</sup>/d 程度(日最大)との報告がある。このため、需要に供給が追いつかず、給水区域を二分しての隔日給水を行っている。それでもなお、水量・水圧の不足は深刻なものとなっており、地区によっては、ブースターポンプにより時間給水も行っている。

#### 2) 配水管路

##### (1) 管種・口径・延長、布設年数

口径 75mm 以上の既存配水管の延長は、ハイゾン水道公社所有の配管図(1/5,000)によれば、表 1-1 に示すとおり、約 30km である。

管種はすべて普通铸铁管で、印籠継ぎ手を使用している。現在、口径 600mm 以下の新設配水管はバルブを含め、「ヴィ」国製を採用しており、配水管の耐圧は 6kgf/cm<sup>2</sup> である。

1936 年の水道創設時以来の配水管は、正確な布設位置はわかっていない。また、バルブも老朽化しているため、開閉を避けている。

表 1-1 既存配水管の敷設年代別延長

(単位:m)

口径	1936~1975年	1976~1985年	1986~1995年	計
φ600		860		860
φ400		930		930
φ300	2,100	3,090		5,190
φ250		230	230	460
φ200	880	1,320	1,350	3,350
φ150	2,560	5,670	1,860	10,090
φ100	700	1,860	3,360	5,920
φ75	1,620		900	2,520
計	7,860	13,960	7,700	29,520

## 3) 給水施設

現在の給水ヶ所数は、一般家庭が12,300戸、公共施設を含む事務所等が210ヶ所あり、この内半数に水道メーターが設置されている。各戸給水は口径200mm以下の配水管からサドル分水により分岐することとしているが、現実には300mmから各戸接続している例も多い。

一般家庭の給水装置は、鋼管(口径20mm)、止水栓、水道メーター(13mm)およびメーターボックス、屋内配管で構成されているが、2階以上への給水はない。各戸には、床下または床下にコンクリート製の貯水タンク(容量100~200L)があり、メーターボックスを兼用したものが多い。この他、揚水ポンプ及び屋上タンクを設置しているものもある。このような家庭内での貯水は、自衛手段として従来から行われてきた習慣でもある。

## 4) 管内水圧

水圧測定実施の結果を表1-2に示す。浄水場至近のみ、 $2\text{kgf/cm}^2$ 以上認められたが、ほとんどの箇所が低圧あるいは無圧に近い状況である。

表 1-2 水圧測定結果 (1996年8月31日)

地点	時刻	水圧(kgf/cm <sup>2</sup> )	備考
1	9:00	>2.0	
2	9:10	1.15	
3	9:30	0.0	断水状態
4	9:25	0.3	公共水栓
5	9:40	0.1	公共水栓
6	10:10	0.15	
7	10:10	0.25	公共水栓
8	10:20	≒0.0	出水不良
9	10:30	<0.1	
10	10:35	<0.1	
11	10:50	0.45	
12	11:00	0.2	
13	11:05	0.3	
14	11:10	0.35	
15	11:20	0.55	
16	11:30	<0.1	出水不良



5) 消火栓

既存水道施設には消火栓が設置されていない。

6) 既存給配水施設改善の必要性

既存給配水施設の現況は表 1-3 にとりまとめたとおりである。既存給水区域の大半が水量・水圧不足となっており改善の必要がある。特に、市街地区のウオードⅠ、市街地周辺地区のウオードⅥおよびウオードⅧは、給水事情が逼迫しており、他のウオードに比し整備の緊急度は大きい。

表 1-3 給水の現況

ウオード	地区の概要	給水の現況	改善の優先度
Ⅰ	市街地 政府機関が集中 人口密度 237 人/ha	地区の約 90%に水道が普及している。隔日給水、地区の大半が恒常的に水量・水圧不足のため隣接地区にも影響	優先度1 当該地区の改善がウオードⅧへの効果大
Ⅱ	市街地 約 30%が Ho 湖 人口密度 158 人/ha	地区の約 90%に水道が普及している。老朽管が多い。隔日給水、配水管末端地区は出水不良が著しい。	優先度2
Ⅲ	市街地 ハイズオン町中心部 人口密度 215 人/ha	水道普及は 100%である。隔日給水、老朽管が多いが水量・水圧は概ね支障なし	優先度3
Ⅳ	市街地 商業施設多数 人口密度 187 人/ha	地区の約 85%に水道が普及している。隔日給水、地区の一部はブースターポンプによる給水、5 号線沿いに水圧低下が多い	優先度2
Ⅴ	市街地 商業施設多数 人口密度 211 人/ha	地区の約 70%に水道が普及している。サット川以南は地下水系からの給水区域。カムスオン浄水場系は隔日給水で恒常的な水量・水圧不足	優先度2
Ⅵ	市街地周辺地区 水田、医療施設多数 人口密度 29 人/ha、	地区の約 10%に水道が普及している。隔日給水、恒常的な水量・水圧不足	優先度1 医療施設多数のため改善の緊急度大
Ⅷ	市街地周辺地区 水田多数 人口密度 22 人/ha	地区の約 15%に水道が普及している。隔日給水、浄水場から遠く水量・水圧不足が深刻、ブースターポンプによる時間給水(1 時間程度)が行われている。	優先度1 既存給水区域内の内、給水事情が最も逼迫している
Ⅸ	市街地周辺地区  人口密度 39 人/ha	地区の約 50%に水道が普及している。浄水場から近距離ではあるが、5 号線近辺は水量・水圧不足	優先度2
Ⅹ	市街地周辺地区 水田多数 人口密度 21 人/ha	地区の約 30%に水道が普及している。浄水場至近のため、水量・水圧に支障はない。	優先度3

優先度1:改善の緊急度大  
 優先度2:改善の余地がある  
 優先度3:当面は現状のままで良い

## 2 水需要予測

### 2.1 土地利用計画と人口予測

#### 2.1.1 人口推計

ハイズオン市の1985年当時の総人口は130,481人である。過去10年の人口動態をみると1985年の自然増は1.7%であるが、これが漸減の傾向を示し、1995年には1.3%の自然増加率を示している。

一方、社会増の方は1985年から1991年までは1%前後で推移しているが1991年から増加の傾向にある。これは都市部での家族計画は成果を上げつつあるが、工業団地の建設等の経済開発にともない農村人口が都市へ移入した結果である(表2-1)。

表 2-1 ハイズオン市の人口推移

年	人口 (人)	人口増					
		自然増		社会増		計	
		(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
1970	86,980	11,742	13.50	958	1.10	12,700	14.60
1975	99,680	12,958	13.00	2,312	2.32	15,270	15.32
1980	114,951	11,495	10.00	4,036	3.51	15,531	13.51
1985	130,481	2,219	1.70	1,318	1.01	3,537	2.71
1986	134,018	2,010	1.50	1,341	1.00	3,351	2.50
1987	137,369	2,060	1.50	4,534	3.30	6,594	4.80
1988	143,963	2,159	1.50	1,870	1.30	4,029	2.80
1989	147,992	2,219	1.50	1,410	0.95	3,629	2.45
1990	151,621	2,274	1.50	759	0.50	3,033	2.00
1991	154,654	2,010	1.30	1,546	1.00	3,556	2.30
1992	158,210	2,057	1.30	2,784	1.76	4,841	3.06
1993	163,051	2,120	1.30	3,324	2.04	5,444	3.34
1994	168,495	2,190	1.30	4,625	2.74	6,815	4.04
1995	175,310	2,279	1.30	7,995	4.56	10,274	5.86
1996	185,584						

マスタープランでは上記人口動態の現況を基に、各ウオードの現況人口分布および土地利用状況から各ウオード毎の人口予測を行なった(表 2-2)。それぞれのウオードの土地利用状況により人口増加率は設定される。市街地地区のウオードの増加率は 2000 年までは現況の高い農村人口の都市への流入を勘案してウオード毎に 0.5% から 5.3% の幅にと、平均増加率は 3.8% であるがこの 2000 年から 2010 年では平均 2.3 % と低い水準に設定されている。

表 2-2 人口増加率

ウオード	面積 (ha)	人口(人)			増加率		
		1996年	2000年	2010年	1996年 ~2010年	1996年 ~2000年	2000年 ~2010年
I Phuong Tran Hung Dao	40.60	9,618	11,200	14,000	2.7%	3.9%	2.3%
II Phuong Quang Trung	86.35	13,686	16,800	21,000	3.1%	5.3%	2.3%
III Phuong Nguyen Trai	47.75	10,244	12,040	15,050	2.8%	4.1%	2.3%
IV Phuong Pham Ngu Lao	61.75	12,089	14,000	17,500	2.7%	3.7%	2.3%
V Phuong Tran Phu	88.00	18,566	22,400	28,000	3.0%	4.8%	2.3%
VI Phuong Thanh Binh	565.20	16,573	19,600	24,500	2.8%	4.3%	2.3%
VII Phuong Hai Tan	255.00	8,139	8,400	10,500	1.8%	0.8%	2.3%
VIII Phuong Ngoc Chau	654.60	14,409	17,080	21,350	2.8%	4.3%	2.3%
IX Phuong Binh Han	307.70	12,100	12,320	15,400	1.7%	0.5%	2.3%
X Phuong Cam Thuong	250.00	5,300	6,160	7,700	2.7%	3.8%	2.3%
小計	2359.95	120724	140000	175000	2.7%	3.8%	2.3%
コミュニティ							
1 Xa Ai Quoc	650.00	8,754	9,104	11,380	1.9%	1.0%	2.3%
2 Xa An Chau	400.00	5,657	6,120	6,400	0.9%	2.0%	0.4%
3 Xa Nam Dong	893.00	13,382	14,100	15,000	0.8%	1.3%	0.6%
4 Xa Tan Hung	610.00	6,160	6,404	8008	1.9%	1.0%	2.3%
5 Xa Thach Khoi	552.00	7,736	8180	10,100	1.9%	1.4%	2.1%
6 Xa Tu Minh	628.70	12,583	13,200	16,500	2.0%	1.2%	2.3%
7 Xa Viet Hoa	613.30	10,588	11,800	13,500	1.8%	2.7%	1.4%
小計	4,347.00	64,860	68,908	80,888	1.6%	1.5%	1.6%
合計	6,706.95	185,584	208,908	255,888	2.3%	3.0%	2.0%

以上の結果から、ハイズオン市の将来人口は下記のように推定されている(表 2-3)。

表 2-3 ハイズオン市の将来人口

地区名	1996年	2000年	2010年
市街地地区	120,724	140,000	175,000
周辺地区	4,347	68,908	80,000
合計	185,584	208,908	255,888

注:市街地地区; ウオードI-X  
周辺地区; コミュニティ1-7

## 2.1.2 土地利用計画

各ウォードの土地利用計画は将来の都市開発と人口から、次に示す 7 種類の土地利用形態に分類して策定されている。

- ・ 居住区
- ・ 工業地区
- ・ 事務所
- ・ 公園緑地
- ・ 公共地区
- ・ その他
- ・ 倉庫

土地利用計画によると市街地地区の約 20%が居住区として割り当てられている。工業地区は市の中央地区から周辺部の工業団地に漸次移転する政策をとっており、その土地利用率は全体の 10%程度と計画されている。また、地域住民のゆたかな生活環境を確保するため、公園緑地は全体の 37%と比較的豊富に割り当てられている(表 2-4)。

表 2-4 土地利用計画

	市(町)域	居住区	工業地区	公園緑地
1996 年	3,601	590	260	1,682
2000 年	6,700	794	674	882
2010 年	6,700	862	883	874

計画目標年次の各ウォードの人口密度は人口稠密な市街地地区で 31 人/ha から 345 人/ha の幅にある。一方、周辺地区では 13 人/ha から 26 人/ha の範囲にあり、将来の人口抱擁力にかなりの余裕がある(表 2-5a)。

ウォード毎の居住区での人口密度は、市街地地区で 177 人/ha から 459 人/ha 程度であり、約半数のウォードでは飽和状態に近く、残り半数のウォードではまだ人口抱擁力に余裕が見られる(表 2-5b)。

以上の事から判断してマスタープランに述べられた土地利用計画および人口予測とその分布は妥当なものであると判断できる。

表 2-5a 人口密度

ウオード名	面積 (ha)	人口 (人)			人口密度 (人/ha)		
		1996年	2000年	2010年	1996年	2000年	2010年
I Phuong Tran Hung Dao	40.60	9,618	11,200	14,000	237	276	345
II Phuong Quang Trung	86.35	13,686	16,800	21,000	158	195	243
III Phuong Nguyen Trai	47.75	10,244	12,040	15,050	215	252	315
IV Phuong Pham Ngu Lao	64.75	12,089	14,000	17,500	187	216	270
V Phuong Tran Phu	88.00	18,566	22,400	28,000	211	255	318
VI Phuong Thanh Binh	565.20	16,573	19,600	24,500	29	35	43
VII Phuong Hai Tan	255.00	8,139	8,400	10,500	32	33	41
VIII Phuong Ngoc Chau	654.60	14,409	17,080	21,350	22	26	33
IX Phuong Binh Han	307.70	12,100	12,320	15,400	39	40	50
X Phuong Cam Thuong	250.00	5,300	6,160	7,700	21	25	31
小計	2359.95	120724	140000	175000	51	59	74
コミュニティ名							
1 Xa Ai Quoc	650.00	8,754	9,104	11,380	13	14	18
2 Xa An Chau	400.00	5,657	6,120	6,400	14	15	16
3 Xa Nam Dong	893.00	13,382	14,100	15,000	15	16	17
4 Xa Tan Hung	610.00	6,160	6,404	8008	10	10	13
5 Xa Thach Khoi	552.00	7,736	8180	10,100	14	15	18
6 Xa Tu Minh	628.70	12,583	13,200	16,500	20	21	26
7 Xa Viet Hoa	613.30	10,588	11,800	13,500	17	19	22
小計	4,347.00	64,860	68,908	80,888	15	16	19
合計	6,706.95	185,584	208,908	255,888	28	31	38

表 2-5b 人口密度 (住宅地毎)

ウオード名	住宅地区 (ha)			人口 (人)			人口密度 (人/ha)		
	1996	2000	2010	1996	2000	2010	1996	2000	2010
I Phuong Tran Hung Dao	32.10	32.10	32.10	9,618	11,200	14,000	300	349	436
II Phuong Quang Trung	45.71	45.71	45.71	13,686	16,800	21,000	299	368	459
III Phuong Nguyen Trai	34.21	34.21	34.21	10,244	12,040	15,050	299	352	440
IV Phuong Pham Ngu Lao	40.37	40.37	40.37	12,089	14,000	17,500	299	347	433
V Phuong Tran Phu	62.01	62.01	62.01	18,566	22,400	28,000	299	361	452
VI Phuong Thanh Binh	43.10	68.60	85.75	16,573	19,600	24,500	385	286	286
VII Phuong Hai Tan	20.00	29.50	36.75	8,139	8,400	10,500	407	285	286
VIII Phuong Ngoc Chau	120.25	120.50	120.50	14,409	17,080	21,350	120	142	177
IX Phuong Binh Han	43.48	45.48	53.90	12,100	12,320	15,400	278	271	286
X Phuong Cam Thuong	21.60	25.00	26.95	5,300	6,160	7,700	245	246	286
小計	462.83	503.48	538.25	120,724	140,000	175,000	261	278	325
コミュニティ名									
1 Xa Ai Quoc	29.70	31.80	39.80	8,754	9,104	11,380	295	286	286
2 Xa An Chau	13.50	21.00	22.00	5,657	6,120	6,400	419	291	291
3 Xa Nam Dong	44.60	49.00	52.00	13,382	14,100	15,000	300	288	288
4 Xa Tan Hung	20.90	22.40	28.00	6,160	6,404	8008	295	286	286
5 Xa Thach Khoi	25.80	28.00	35.00	7,736	8180	10,100	300	292	289
6 Xa Tu Minh	100.00	100.00	100.00	12,583	13,200	16,500	126	132	165
7 Xa Viet Hoa	27.90	39.00	47.25	10,588	11,800	13,500	379	303	286
小計	262.40	291.20	324.05	64,860	68,908	80,888	247	237	250
合計	725.23	791.68	862.30	185,584	208,908	255,888	256	263	297

## 2.2 水需要予測

### 2.2.1 水需要の区分

「ヴィ」国においては、水需要のタイプを下記の4項目にわけている

- 1 家庭用水
- 2 商業用水 (事務所、学校、病院、ホテル、飲食店、商店、小規模工場、その他業務)
- 3 工場用水
- 4 公園、道路の清掃その他用水

### 2.2.2 家庭用水

ハイゾン市における水使用量は測定されていないため、他の状況から推定しなければならない。浄水場施設の設計処理水量は21,000m<sup>3</sup>/dであるが老朽化が著しい。但し、一部の施設は、1997年 OECF 商品借款による老朽化施設の改善が実施されたが、処理水送水ポンプのメーターの読みから判断すると14,000m<sup>3</sup>/d程度の処理能力しかないと推定される。また、管路の老朽化も著しく管路からの漏水も非常に大きなものと考えられる。実際需要先で使用出来る水の量は60~120 l/c/dと推定される。不足する水は、雨水、手押しポンプ等により賄われており、実際の家庭用水の使用量を正確に把握することは困難である。

「ヴィ」国での家庭用水の消費量は建設省の品質管理局(The Quality Control Department of the Ministry of Construction)により定められた設計基準により、表2-6に示された値を目処とする事になっている。

表 2-6 給水単位消費量

水消費原単位 (建設省基準)	消費量 (l/cap/day)
1) 共同水栓	40 ~ 60
2) 敷地内水栓	80 ~ 100
3) 各戸給水+下水道	150 ~ 180
4) 3) + 水洗便所+風呂	180 ~ 250
5) 4) + 湯沸かし器	250 ~ 300

ハイゾン市の中央地区は人口密集地であるので、水需要量は項目3)の150 l/c/d~180 l/c/dに該当する。しかし、同市が地方都市であることを勘案して、本計画では1年次調査において135 l/c/dを採用。その後の2年次調査では、我国政府の政策的判断から事業規模を縮小し100 l/c/dと決定した。

### 2.2.3 商業用水

商業用水には、商業、営業用水を含み、事務所、ホテル飲食店、小規模工場が含まれる。このような、都市機能維持用水の推定は非常に困難であり、通常は既存施設の水使用の記録資料より類推される。しかしながらハイズオン市でのこの種の資料は不十分であるためハイズオン市水道のマスタープランでは、家庭用水の 15 %を見込んでいる。ハイズオン市は、ハイズオン省の省都であり、人口の割には、この地方の中心地としての役割を担っていることより、上記の値を採用する事は適当であると考えらる。

### 2.2.4 工場用水

「ヴィ」国においては、水道計画における工場用水は、製品の生産に使用される操業用の工業用水ではなく工場内で従業員の生活用水として使用される給水を指す。生産用の工業用水はそれぞれの工場で独自の給水施設を有するが、水源としている地下水は、鉄分が多く、各工場で飲用水としての基準に適する水質にまで処理するのが困難なため、従業員の日常の目的に使われる水を、公共水道より供給することとしている。

ハイズオン市上水道マスタープランでは、工場用水について、家庭用水の 30%を見込むこととしている。即ち、当該給水地区の家庭用水の需要量の 30%を工場用水と算定するものである。この 30%を 2000 年を例にとり、土地利用計画による、工業用地面積で割もどしてみると、ウォード I、チャン ハン ダオでは 816 m<sup>3</sup>/ha ウォード IX ビン ハン では 7 m<sup>3</sup>/ha と大きな差が生じるのみならず人口の多い給水区では工場用水の推定値が過大となってしまう。このような事を避けるためにハノイ市の水道計画では、2000 年で 30 m<sup>3</sup>/ha、2010 年で 35 m<sup>3</sup>/ha と推定して、此の値を採用している。工場用水は基本的に生活用水と考えているので、25 m<sup>3</sup>/ha(2000 年)を採用することとする。この値を家庭用水当たりに戻すと 12 %となる。

また、土地利用計画に沿った工業用地の利用率は目標年に向かって暫時増加することから、工業用地の計画達成率を市の中心部に位置しすでに都市化の完成したウォード I～V では 100%、周辺部に位置する ウォード VI～X では 2000 年で 30% として需要量の算定を行う。

### 2.2.5 漏水、およびその他用水

ハイズオンの既設水道施設は老朽化が著しく、漏水が多い。また、水源となる河川水の濁度が非常に高いため、多量のろ過層の洗浄水が必要である上、洗浄水を再利用する設計となっていないため、浄水過程で必要な用水は処理水量の15%程度になる事もある。

水道会社の料金徴収記録から推定された有収水量は約 9,000m<sup>3</sup>/d である。一方、浄水場のポンプの運転記録から推定された送水量は約 14,000 m<sup>3</sup>/d である。従って、配水管路からの漏水は約 53%程度と推定される。

ハイズオンの水道整備マスタープランでは、漏水その他水量を 25%～35%としており、計算上では 25%を採用している。本計画では、OECF の融資によるリハビリを受けた浄水場から老朽化した配水施設により給水される地区と、新たに建設された給水施設による給水区が含まれる。老朽化した既存施設は改善されたとしても限度があり 配水施設からの漏水は 35% 程度は見込む必要がある。新設地域では、漏水率を15% と推定する。新設浄水場での使用水量は、水質および処理方法を考慮し、逆洗用水その他を含み 5 %とする。

### 2.2.6 日最大、及び時間最大、需要水量

日最大係数として、ハイズオンの水道整備マスタープランでは 1.3、またハノイ市水道計画では 1.4 としていることから、本計画においては 1.3 とする。時間最大係数は、同上マスタープラン及びハノイ市水道計画で 1.35 を採用しており、この値を採用する。



## 2.2.7 水需要

ハイゾン市はその発達形態および自然立地条件から判断して3地区に分けられる。即ち、タイビン河の北及び東側を北地区、サット河の南側を南地区、そしてこの両者に挟まれた地区を中央地区としている。表 2-7 は同市が 1997 年に町から市へ昇格され、さらに発展を遂げ 2010 年にいたる間の水需要を3地区毎に推定したものである。

表 2-7 ハイゾン市の水需要

	(日平均水量 m <sup>3</sup> /d)							
	1996年		2000年		2005年		2010年	
	人	m <sup>3</sup> /d	人	m <sup>3</sup> /d	人	m <sup>3</sup> /d	人	m <sup>3</sup> /d
<b>北地区</b>								
市街化地区	-	-	-	-	-	-	-	-
周辺地区	27,793	1,567	29,324	4,911	31,016	6,485	32,780	8,059
小計	27,793	1,567	29,324	4,911	31,016	6,485	32,780	8,059
<b>中央地区</b>								
市街化地区	64,203	13,310	131,600	21,739	148,050	31,125	164,500	40,504
周辺地区	71,553	12,012	25,000	4,208	27,500	5,484	30,000	6,761
小計	135,756	25,323	156,600	25,946	175,550	36,609	194,500	47,265
<b>南地区</b>								
市街化地区			8,400	1,414	9,450	2,191	10,500	2,965
周辺地区	22,035	2,806	14,548	2,029	16,346	2,907	18,108	3,786
小計	22,035	2,806	22,948	3,443	25,796	5,098	28,608	6,751
<b>合計</b>	<b>185,584</b>	<b>29,695</b>	<b>208,908</b>	<b>37,050</b>	<b>323,368</b>	<b>48,192</b>	<b>255,888</b>	<b>62,072</b>

注:北地区; コミューン1-3

中央地区; ウォードI-VI, VII-X, コミューン 6,7

南地区; ウォードVII, コミューン4,5

