

第3章 ヴィエトナム国の地下水開発・給水事業における 組織・体制・制度

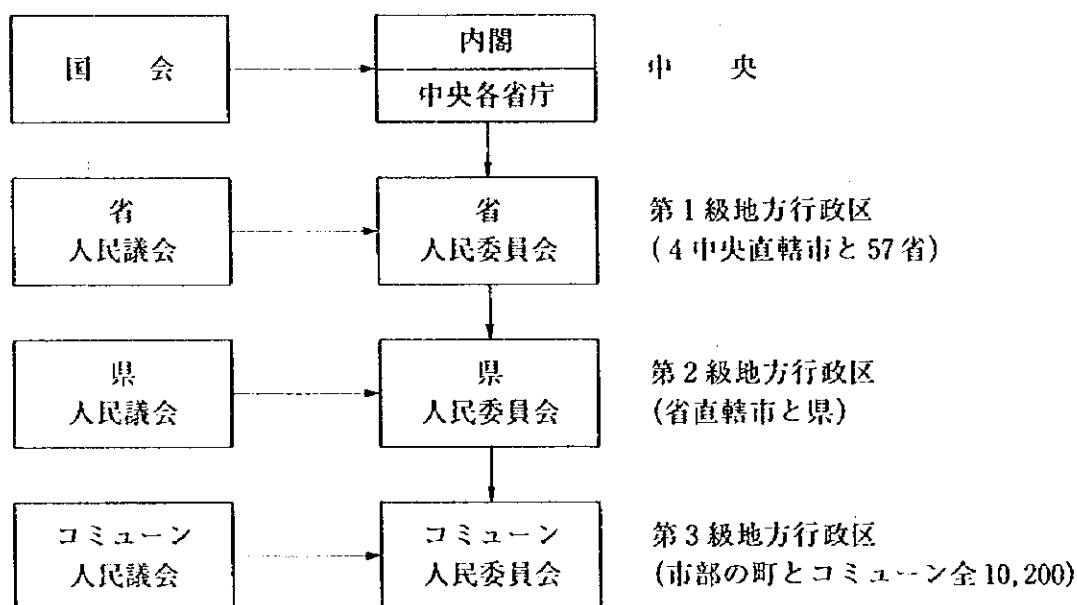
3-1 行政・組織

ヴィエトナム国の地方行政区は

- ・まず、第1級地方行政区として省(Province)と中央直轄市(ハノイ市、ホーチミン市など)に大分されている。
- ・さらにそれらが、第2級地方行政区である県(District)と省直轄市に中分されている。
- ・最後にそれらは、第3級地方行政区であるコミューンと市部の町に細分されている。

それぞれのレベルの行政区が人民委員会と人民議会をもち、行政と立法を分担している。これを図示すると以下のとおりである

ヴィエトナム国 行政機関と立法機関



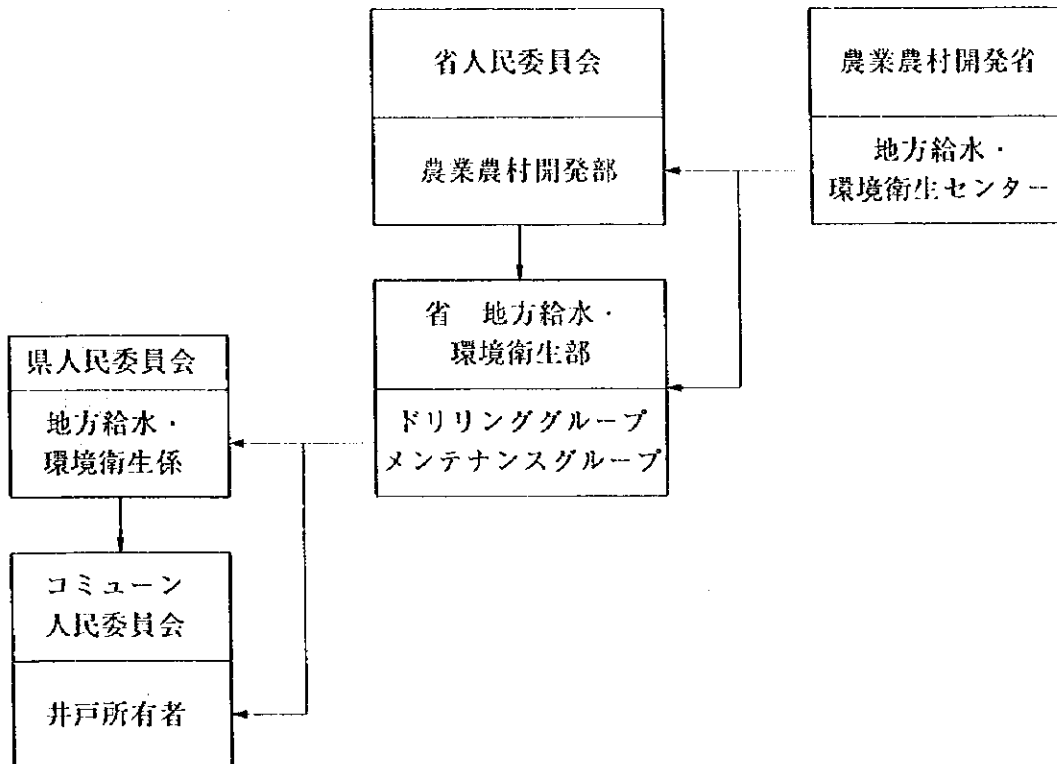
省や県の組織には、中央政府の省(Ministry)に対応した部が配置されている例が多い。例えば、農業・農村開発省(Ministry)には、省レベル、県レベルの人民委員会の中で、農業・農村開発部が対応している。省や県に比べて、コミューンの人民委員会の組織ははるかに簡単であり、コミューンごとによりかなり違っている。

今回の調査のカウンターパート機関である「地方給水・環境衛生センター」は、中央政府の農業・農村開発省の直属の部局である。また、調査に対して地域地域で協力するとともに、調査で策定される給水計画が実施に移行する場合には、建設と運転・維持管理の調整・指導にあたる「省地方

給水・環境衛生部」は、各省の人民委員会の組織の中に置かれていると同時に、地方給水・衛生センターの地方支部としての役割を努めている。

調査対象コミュニティでは、コミュニティの人民委員会が運営と維持管理の母体となる。これらの関係を下図に示す。

省地方給水・環境衛生部と上位・下位組織との関連図



3-2 実施機関の組織・運営

(1) 実施機関「地方給水・環境衛生センター」は、1995年に前身の「Management Department for Rural Domestic Water Supply」から改組されてつくられた。その組織は後添の組織図に示してある。

同センターの職掌を以下に示す。

- 1) 農業農村開発省の下で、地方生活用水と地方環境衛生の状況を把握し、それらに係る年次計画、中期・長期計画を作成し、実施のための組織づくりを行う。
- 2) 全国の地方生活用水と地方環境衛生に関する建設の財源（中央政府の資金、国際援助も含む）についての予測、配分、指導、管理を計画する。
- 3) 地方開発を目的とした経済・社会プログラムと調整を取りながら、ユニセフや他の国際機関の地方給水計画に係る援助を地方に適切に振り分ける。

- 4) 地方生活用水給水と地方環境衛生に関し、ユニセフや他の国際機関と国内関係機関との調整を図る。
- 5) 地方給水と地方環境衛生に係る要員(住民も含む)の技術トレーニングを行う。

同センターの予算は下記のとおりである(単位:100万ドン)

年度	1994	1995	1996	1997	1998
予算	15,000	21,000	20,000	30,000	50,000

調査を実施するにあたって、同センターはその職掌から見ても、またハノイに拠点があるため、中央での調整を必要とする際に大きな力になると思われる。しかし、対象地方での調査の実務に対する協力については、過大な期待をもたない方がよいであろう。

- (2) 対象5省の「省地方給水・環境衛生部」は、省人民委員会直属の部局であると同時に、上述の実施機関の地方支部の役割を果たしている。もとは、「Provincial Rural Water Supply Project」と称し、ユニセフの地方給水プロジェクト実施のカウンターパート機関として経験を積み、現在の組織に至ったといわれる。

その職務は、各種の財源を使って実施される省内の地方給水計画の組織づくり、実施、モニタリングで、具体的には下記のような任務を負っている。

- 1) 井戸を主とする各種水源の建設実施。
- 2) 建設後の施設を、使用者に引き渡す前の技術検査と、水質検査の手配。
- 3) 施設のメンテナンスネットワークの組織づくり。
- 4) 運転・維持管理のための住民教育。

5省の「地方給水・環境衛生部」の組織図を示してあるので参照願いたい。同部と上位・下位機関との関連については、既に前節 3-2「行政・組織」に掲げた関連図を見られたい。

少し古いだが、地方給水・環境衛生部の1995年の経常予算は次表のようである。(地方給水・環境衛生センター調べ)

(単位 100万ドン)

省名	人件費	運営費	その他	計
ハノイ	1,479	2,571.1	304.9	4,355 (約 4,300万円)
タイグエン	105	620	67	792 (約 790万円)
ニンビン	240	1,100	134	1,474 (約 1,470万円)
タンホア	680.4	2,041.2	272.2	2,994.2 (約 2,990万円)
ハティン	250	1,000	200	1,450 (約 1,450万円)

ハティン省でヒアリングした結果では、1997年のハティン省地方給水・環境衛生部の経常予算は23億ドン(約2,300万円)、プロジェクト予算が20億ドン(約2,000万円)で、1995年に比すとかなり大幅に増加している。

対象地域での調査には、該当省の地方給水・環境衛生部の協力を欠かすことはできない。ただし、同部には乗用車は1台、英語を解するスタッフはほとんどいないことに留意する必要がある。

**ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF MINISTRY OF AGRICULTURE AND
RURAL DEVELOPMENT**

(According to Decree 73/ CP dated November 1st, 1995)

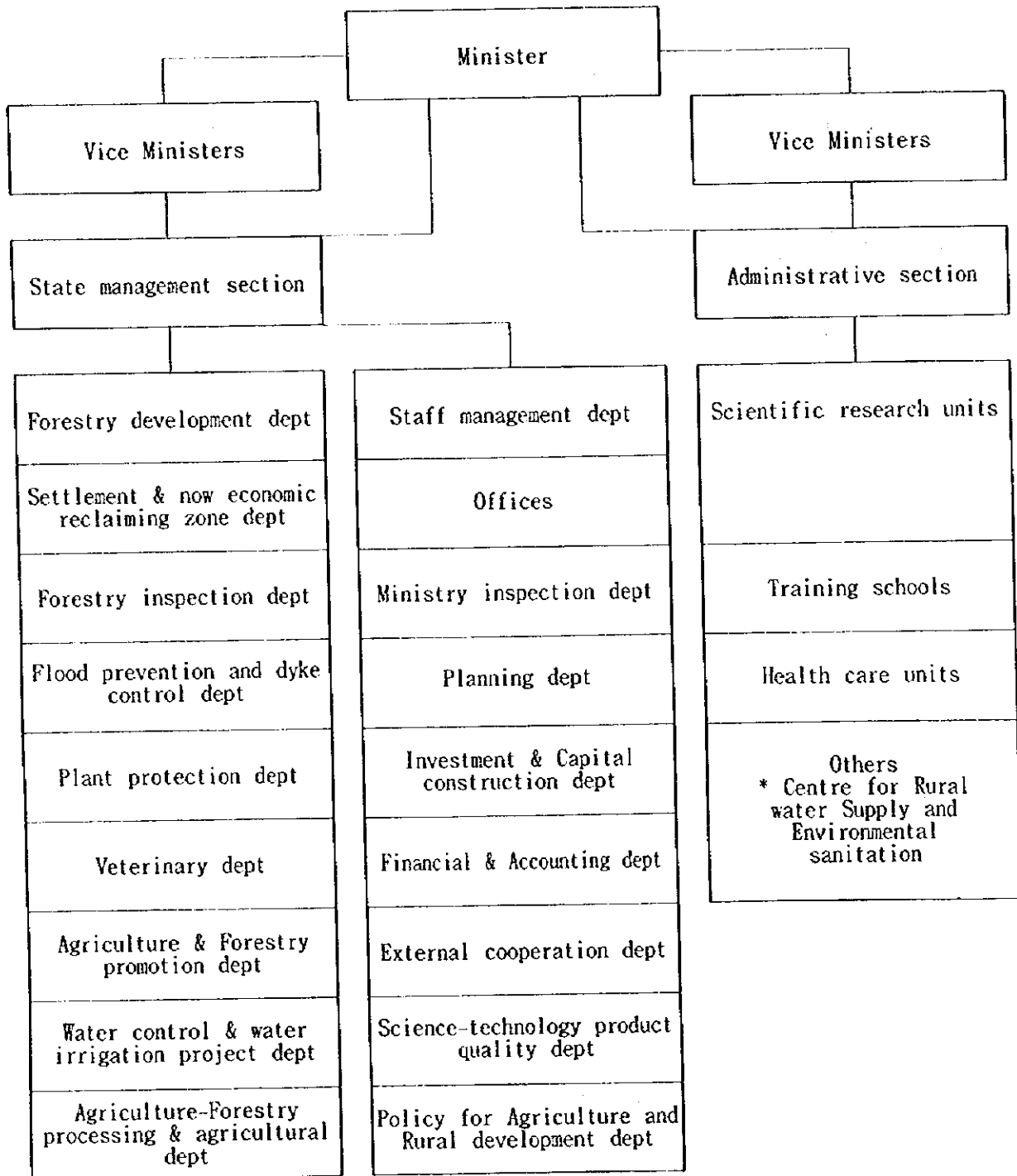


図 3 - 1 農業農村開発省組織図

Organization Chart of Implementing Agency

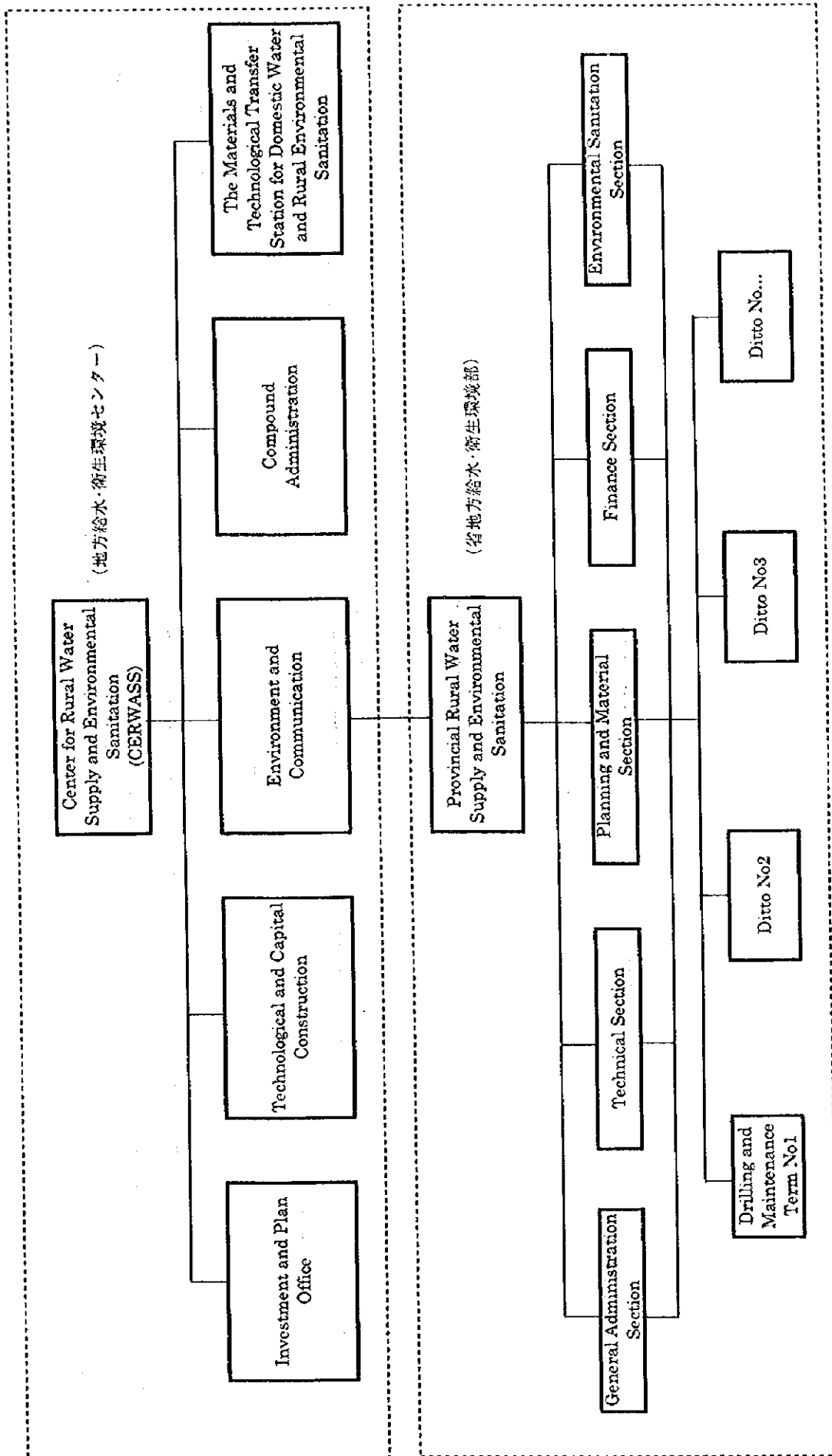
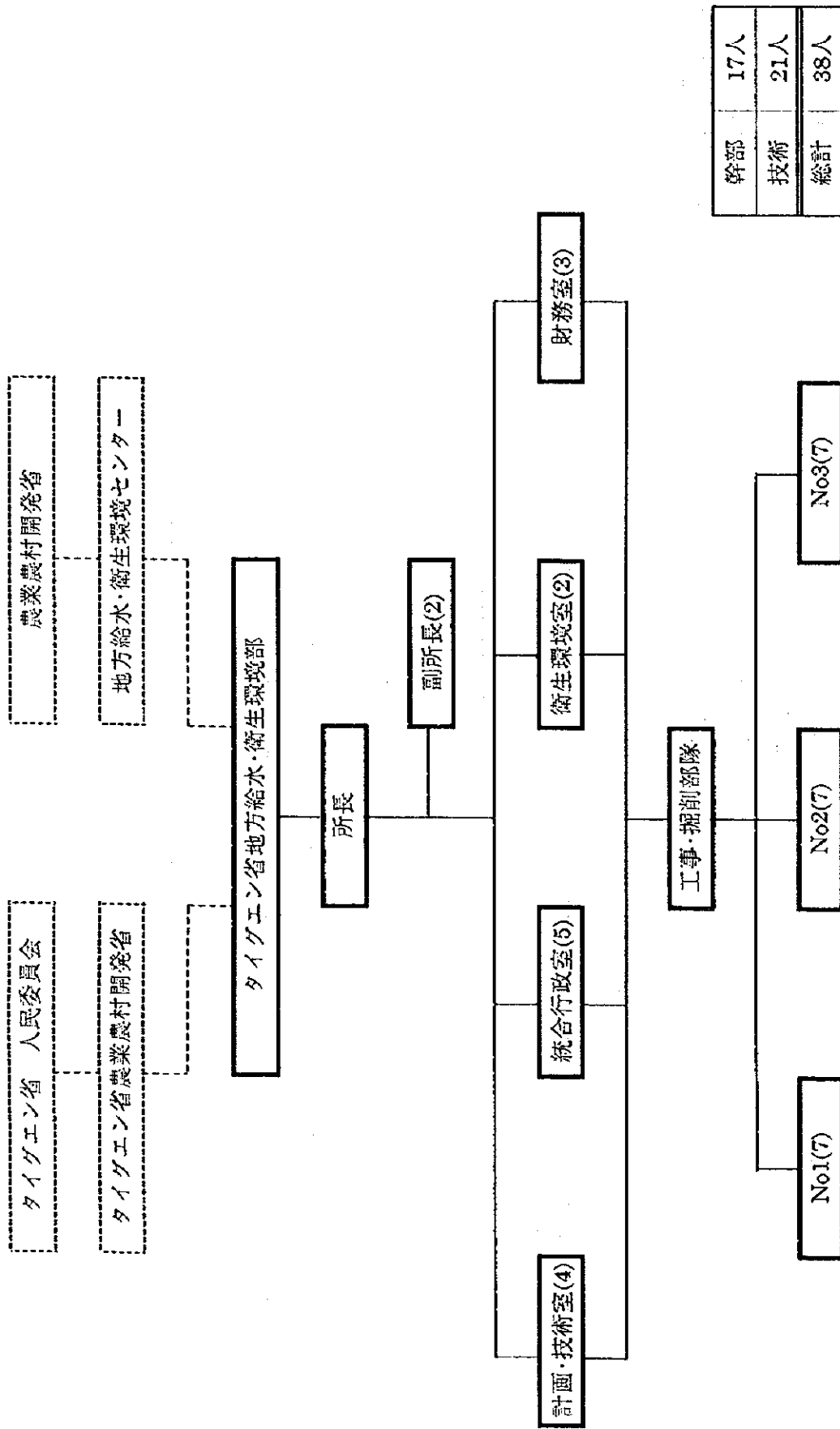


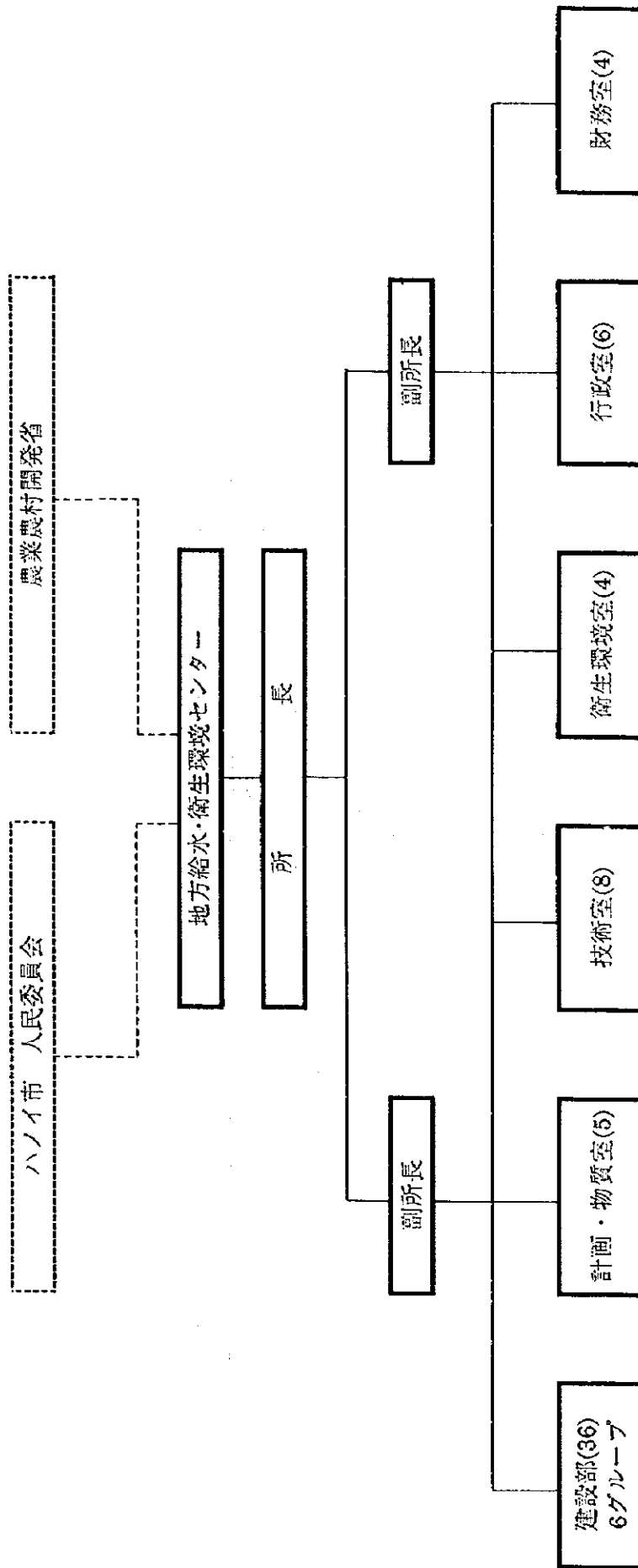
図 3-2 実施機関組織図



幹部	17人
技術	21人
総計	38人

()内は従業員数を示す。

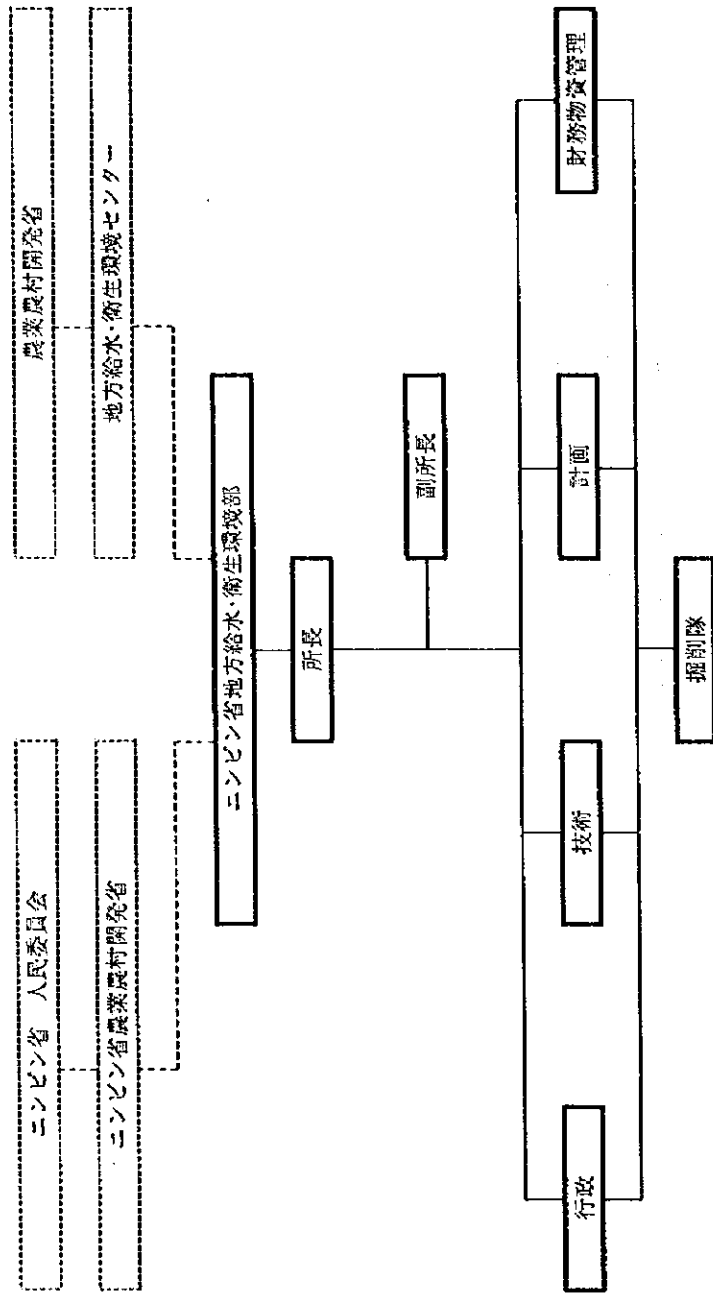
図 3-3 タイグエン省地方給水・衛生環境部組織図



()内は従業員数を示す。

幹部	18人
技術	48人
総計	66人

図3-4 ハノイ市地方給水・衛生環境部組織図



幹部	12人
技術	32人
総計	44人

図3-5 ニニビン省地方給水・衛生環境部組織図

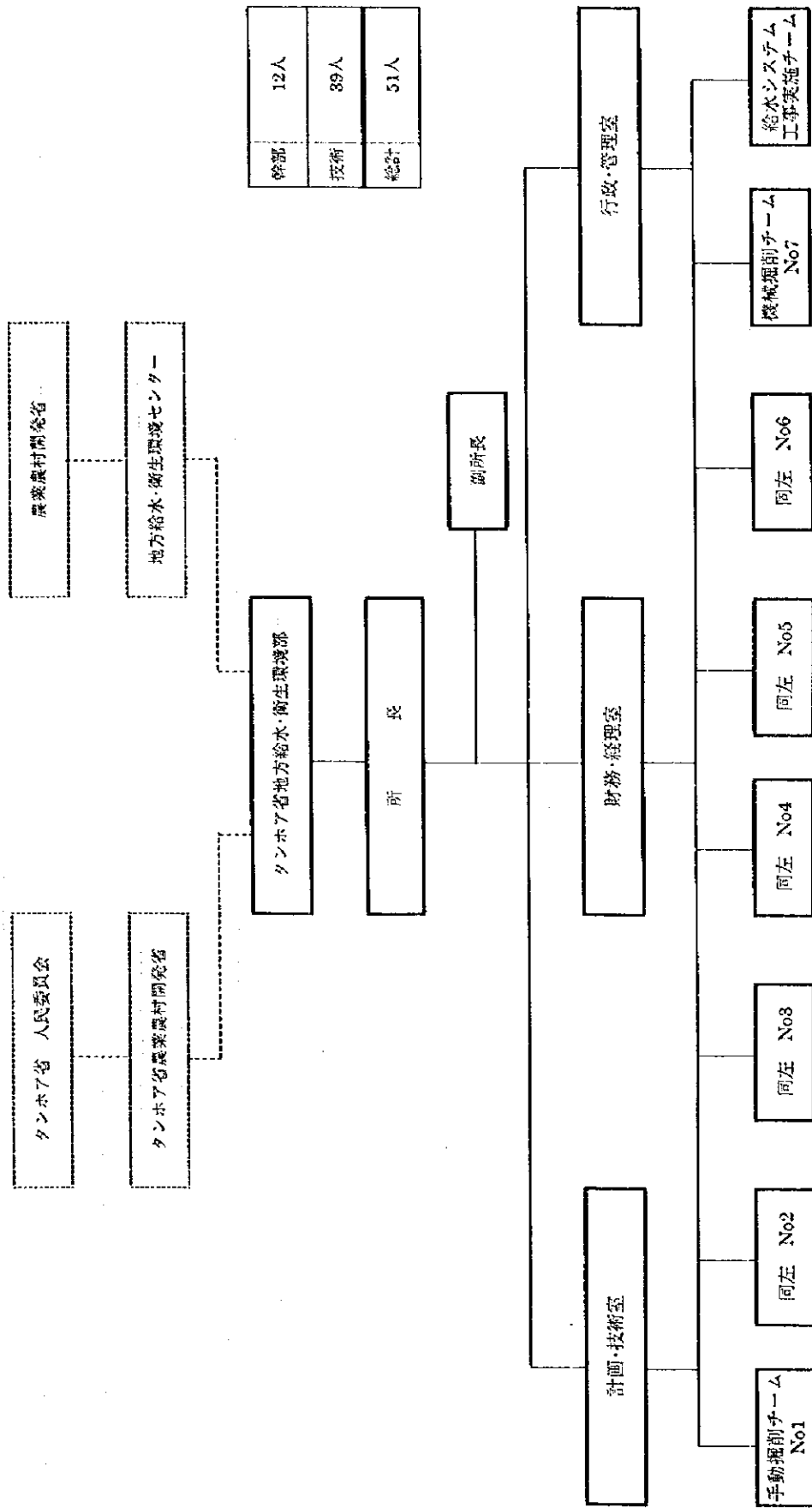
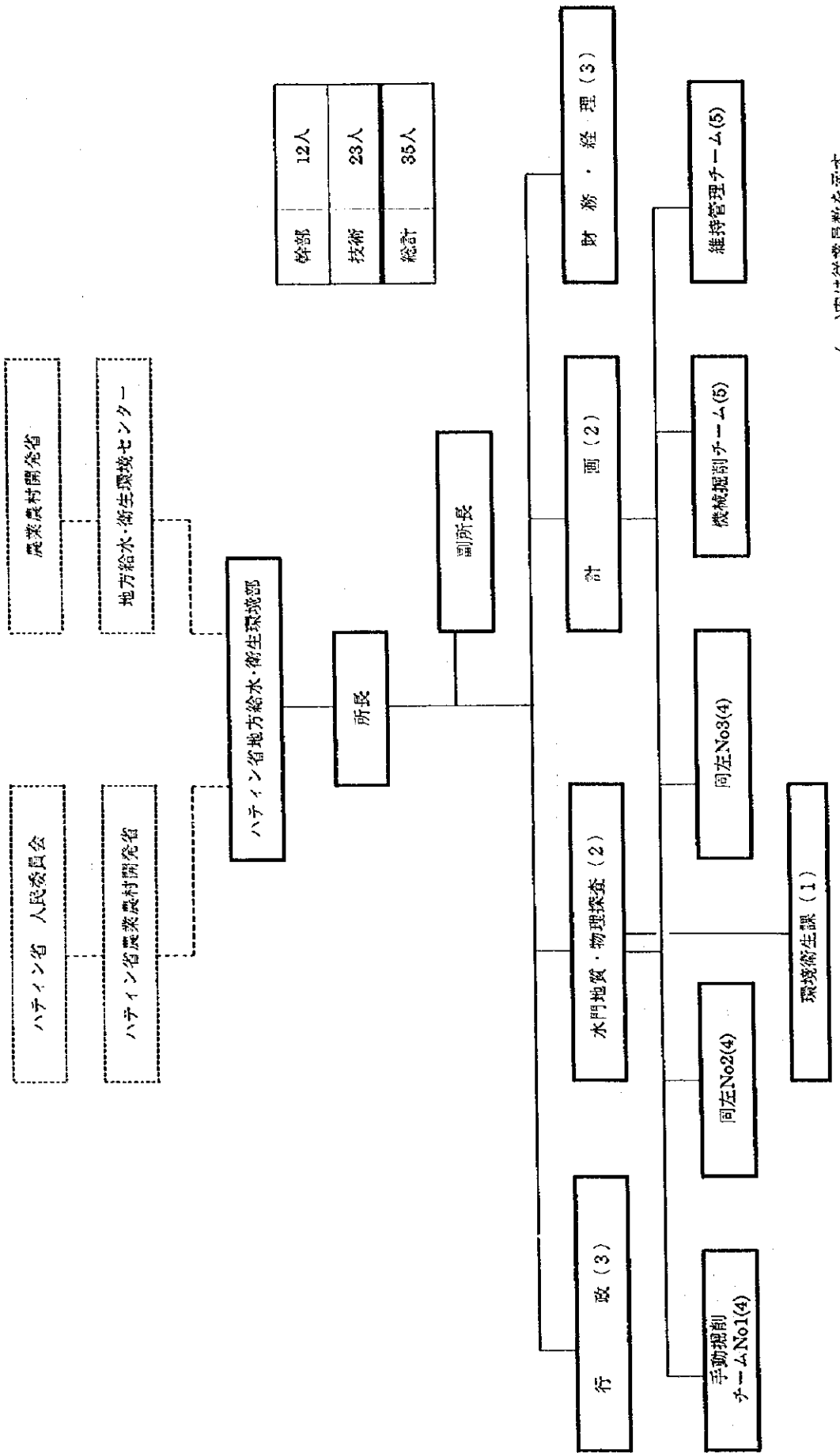


図 3-6 タンホア省給水・衛生環境部組織図



()内は従業員数を示す。

図 3-7 ハティン省給水・衛生環境部組織図

3-3 維持管理体制

3-3-1 維持管理システム

ヴェトナム側の関係機関である各省地方給水・環境衛生部、県及びコミューンの人民委員会に、コミューンに建設する給水システムの運営・維持管理の体制について意見を求めてみた。

ヴェトナム関係者の運営・維持管理システムの構想は判でついたように同じで、しかも楽観的である。構想の要点は次に示すとおりである。

- (1) O/Mを直接実行する組織は、コミューンの人民委員会である。
- (2) O/Mの費用は、すべて受益者負担である(省と県からの補助はない)。
- (3) 技術支援は、省レベルの地方給水・環境衛生部が受けもつ。

ヴェトナム側がこれまでの経験の延長として上記の主張をしていることは明らかであるし、別の面から見ればこの方法でやるしかない状況に置かれていることも理解できる。しかし、ヴェトナム側が依って立つ過去の経験は、給水施設としては単純な「井戸+ハンドポンプ」か、精々湧水をパイプで配水する給水システムがすべてであることに留意すべきである。したがって、本格調査でより詳しく事例にあたって見る必要があるであろう。以下、この構想を組織面、財政面、技術面から検討してみる。

3-3-2 組織面からの検討

まず、給水システムの運営・維持管理を担当すると目されているコミューンの人民委員会の組織図2例を添付するので、参照願いたい。Yen Ho コミューン人民委員会組織下にある「Land Irrigation & Water Supply Section」や Thieu Hung コミューン人民委員会組織下の「Water・Electricity Service Group」は、ともに住民を参加させて強化すれば運営・維持管理の組織として成長すると思われる。この国の地方行政体質から考えると、新規の住民組織をつくることはむしろ現実的ではないし、益も少ない。

次に、技術支援を担当する組織であるが、省地方給水・環境衛生部の中に既にメンテナンスグループがあるので、これを当面利用するのが今考え得る最善の策であると思われる。どこも人員にしておよそ2～3名のスタッフしかおらず、いかにも弱体の感を否めないが、今回調査の対象コミューンは数が少なくアクセスも比較的よい所があるので、何とかやれるとの印象は受ける。しかし、長期的には、よりインセンティブの働く民間セクター導入も検討すべきであろう。

3-3-3 財政面からの検討

「調査対象20コミューンの概要」から推定すると、コミューンの世帯の平均収入は、月7,000

円～12,000円相当であると思われる。ほとんどの世帯が、その中から月200円～300円の電気料金を格別無理なく支払っているようである。一方、タンホア省のパイプ給水システム(井戸利用)の例では、水料金として世帯当たり1か月150円程度を負担していると聞く。そのうち動力費の原価は30～40円程度であろうから、残りで人件費、修理費などをカバーしていると推定できる。このように、世帯当たり収入の数%を電気料金と水道料金の支払いに充てることがあまり無理でないとする、受益者負担も十分検討に値するであろう。

省や県からの補償金は、前にも説明したように、コミューンの財政自立の制度的立前からも、また省や県の苦しい台所事情からも、ほとんど期待することはできない。

3-3-4 技術面からの検討

電気システムの故障、配管及びフィッティングの故障については、コミューンレベルでも、町の修理業者を使ってでも、修理が十分可能と思われる。地方給水・環境衛生部のメンテナンス班の助言、助力も有効であろう。

問題は水中モーターポンプの故障である。これは、めったに起きるとは考えられないが、電力の相不均衡から三相モーターが巻線焼付を起こすとの現地での情報もあるので、よく検討しておく必要がある。どうやら修理工場は、ハノイにしか見あたりそうもない。

3-3-5 暫定的な結論

暫定的には、ベトナム側の維持管理システムの構想は、実現性があると判断される。しかし、長期的に給水システムの数が増えて行った場合に、なおかつ施設の持続性を維持するには、技術的サポートの構造を再検討しなければならないと考えられる。省の予算で働く地方給水・環境衛生部にとって、サポートの仕事は対応仕切れないほどの重荷となることが、目に見えているからである。

3-4 既往及び関連計画・調査

3-4-1 地下水

ベトナム国内の給水事業は、建設省(MOC)及びその下部機関の都市給水会社が都市給水を行い、農業農村開発省(MARD)及びその下部機関の地方給水・衛生環境センター(CERWASS)が地方給水を行っている。これらの開発事業に関する調査も一部はMOC及びMARD傘下の調査会社によって行われている。MARD傘下の調査機関はハノイの事務所のみで全国展開している“地下水調査会社No.1”があり、CERWASSの場合は、彼らが管理している各省の地方給水・衛生環境部の中にドリリングチームがあり、地方給水事業に関する調査と施工を行っている。

給水事業にとらわれることなく、純粹に資源としての地下水賦存状況及び水理地質状況を全国的に組織的かつ系統的に調査事業を展開していたのは、以前の重工業省 (Ministry of Heavy Industry) 傘下の鉱山地質総局 (General Department of Mine and Geology) 地質調査所 (Geological Survey of Viet Nam) の地質・水理地質部門 (Geological and Hydrogeological Subdivisions) である。その後地下水部門は以前の水利省 (Ministry of Water Resources) に移管された。しかし水利省は更に農業省 (Ministry of Agriculture) ・林業省 (Ministry of Forestry) とともに現在の MARD に統合され、重工業省は軽工業省 (Ministry of Light Industry) とともに現在の工業省 (MOI) に統合された。鉱山地質総局地質調査所は現在は縮小されて地質鉱山局 (DGMV : Department of Geology and Minerals of Viet Nam) となっているが、過去のデータを含め国全体のデータは DGMV に蓄積されており、現在も地下水調査開発を行っている。実際に地下水に関する調査施工業務を行っているのは DGMV 下部機関の水理地質部 (Hydro-Geological Division) である。水理地質部はヴェトナム全国で北部 (Northern) ・中部 (Central) ・南部 (Southern) の 3 つに分けられ、北部水理地質部はそれぞれの担当地域をもつ 7 つの地質調査団とひとつの水質分析室及びひとつの修理工場の計 9 つの組織の連合体である。

ハノイ市はヴェトナム国の最重要都市であり、周辺の地下水調査は当初より行われ、現在も続けられている。今世紀初頭のフランス統治時代には Yen Phu 浄水場や Bach Mai 給水基地建設調査が行われている。ハノイの水理地質図は DGMV の水理地質調査部によって当初スケール 20 万分の 1 の調査図が作られ、1992 年にスケール 5 万分の 1 の Hanoi sheet が完成している。DGMV だけでなく MOC も地下水に関する調査を行っており、それを以下の表に示す。Reserve 中の category の A、B、C1、C2 は賦存量の確実度を示しており、A は確実に賦存する量、以下 B、C と賦存量の確実性は低くなっている。

表3-1 Results of groundwater prospecting and exploration (HA NOI)

Area No.	Name of area, stage	Area (km ²)	Aquifer	Reserve (m ³ /day), Category				Remarks Approval No.
				A	B	C ₁	C ₂	
50	Urban Area (detailed exploration)	462	Q	440,980	302,145	173,472	1,714,400	214/QHD 3 AUG. 1993
51	Dong Anh - Da Phuc (preliminary explor.)	212	Q		4,070			-/- 20 Apr. 1984
52	Gia Lam - Sai Dong (feasibility study)		Q					
53	Cau Dien (feasibility study)		Q					MOC
54a	Ngo Ha - Mai Dich - Luong Yen (extended feasibility study)		Q	53,568				MOC
54b	Ha Dinh (feasibility study)		Q	62,100				MOC
54c	Phap Van (feasibility study)		Q	47,520				MOC

note:symbolic letter of Aquifer means Q:Quaternary 出所：省水理地質調査資料

ニンビン省はDGMVによる20万分の1スケール水理地質図作成業務の中で調査が行われている。またMARDやMOCの調査研究機関によってもいくつか調査が行われている。以下にニンビン省で行われた代表的なものをあげる。

表3-2 Results of groundwater prospecting and exploration (NINH BINH)

Area No.	Name of area, stage	Area (km ²)	Aquifer	Reserve (m ³ /day), Category				Approval No.
				A	B	C ₁	C ₂	
64	Ria (exploration)	-	T ₂	20,680	24,010	61,900	264,800	No75/HDTL 4 Dec. 1979
65	Tam Diep (exploration)	98	T ₂	5,720	4,420	41,728	60,756	No143/QHD 26 Dec. 1983
66	Thuong Sung (prospecting)	-	-	-	-	714	361	No705/KHKT 19 Dec. 1982
67	Dong Giao (scale mapping 1:200,000)	963	-	-	-	-	-	No229/KHKT 9 Jul. 1990

note:symbolic letter of Aquifer means T₂:Middle Triassic 出所：省水理地質調査資料

タンホア省においてもDGMVによるスケール20万分の1の水理地質調査図がThanh Hoa - Vinh海岸地区において作成されている。ただし実際のところ、この際の詳細な地下水調査は国道1号線沿いとTinh Gia県Sam Son Town、Thanh Hoa市、Kim Son、Phuc Do地域など他の数地点でしか行われていない。山岳部の調査資料は極めて乏しい。

またDGMVが特定の地層(三疊紀中期の頁岩・石灰岩・泥灰岩)を対象に数本の試掘調査などを行っている。

これまでの調査結果からタンホア省における地下水開発能力は2~5リットル/秒/平方キロメートルと算定されている。

ハティン省もまた DGMV による 20 万分の 1 スケール水理地質図作成業務の中で試掘などを行われ、1985 年に Ha Tinh - Ky Anh sheet として図面が完成している。また Thach Khe (Ha Tinh) 地区については、スケール 5 万分の 1 の水理地質～土木地質図として作成されている。

Thach Khe 鉄鉱床地区においては地下水モニタリングが行われており、小地域ではあるが Bai Vot 地区については第四系及び三疊系中の地下水概査も行われている。

これまでの調査結果からハティン省における地下水開発可能量は平均 5～7 リットル/秒/平方キロメートルとされている。特にガンサウ河地区のポテンシャルは高く 20 リットル/秒/平方キロメートルに達する。

タイグエン省は地下水開発に対して当初より積極的に行われてきた地域であり、以前の地質調査所によってスケール 20 万分の 1 の水理地質調査図が作成されている。水理地質調査のために詳細な試掘調査がいくつか行われており、Thai Nguyen 市などに対する地下水の生活用水・工業用水供給能力を算定している。その結果は以下のとおりである。

表 3-3 Results of groundwater prospecting and exploration (THAI NGUYEN)

Area No.	Name of area, stage	Area (km ²)	Aquifer	Reserve (m ³ /day), Category				Approval No.
				A	B	C ₁	C ₂	
14	Dong Bam (detailed exploration)	85	Q T ₃ -P ₁ C-P	27,036	14,061	25,700	-	No-/QD-TV ₂ 15 Sep. 1979
15	Pho Yen (detailed exploration)	180	Q	2,989	8,294	99,617	-	No-/QD-TV ₂ 1977
16	La Hien (prospecting)	60	C-P	-	-	12,250	84,240	No88/QDKT 24 Dec. 1983
17	Dong Hy (detailed exploration)	80	T ₃ T ₂	6,333	9,405	-	-	No88/QHD 28 Aug. 1981
18	Trai Cau (detailed exploration)	46	T ₂ , C, D ₂ , J	9,060	8,446	7,867	38,000	No94/HDTL 16 Dec. 1980

note: symbolic letter of Aquifer means

Q: Quaternary J: Jurassic T₂: Middle Triassic T₃: Lower Triassic

P: Permian P₁: Upper Permian C: Carboniferous D₂: Middle Devonian

出所: 省水理地質調査資料

以上にこれまでの地下水賦存量調査を基本とする各省レベルのものをあげた。しかし今回の調査対象とする地区は一般にこれらによって直接に受益を被っていない地区であり、給水施設は低レベルの手掘り井戸や UNICEF の援助事業によって作成されているハンドポンプ井戸などである。特に今回対象地区においては、各地にハンドポンプ井戸はいくつか存在するが、直接には UNICEF の援助を受けていない地区がほとんどであった。

以下に調査対象コミュニティにおける井戸の分布状況を示す。

表3-4 調査対象20コミューン井戸状況一覧

対象市省	水資源開発候補地区			井戸本数		
	県名	コミューン	世帯数	自家用 手掘り井戸	自家用ハンド ポンプ井戸	共同井戸 (or 池)
ハノイ	Tu Lien	Xuan Dinh	3,461	2,900	500	
		Dong Ngac	3,450	3,200	250	
ニンビン	TamDiepTown	Quang Son	1,700	356	0	4
	Yen Mo	Yen Thang	2,300	822	16	6
	Nho Quan	Dong Phong	2,300	870	0	4
タンホア	Nong Cong	Nong Cong Town	620	262	234	0
		Van Thang		990	106	3
	Thieu Hoa	Thieu Hung	1,674	1,350	40	0
		Thieu Do	1,650	660	130	0
	Yen Dinh	Dinh Tuong	1,400	1,354	20	0
	Vin Loc	Vin Loc Town	1,700	170	104	15
		Vinh Thanh	1,291	1,258	15	4
ハティン	Duc Tho	Duc Yen	875	363	少	4
		Yen Ho	1,120	425	0	18
		Trung Le	800	271	0	16
		Duc Xa	836	345	4	14
タイグエン	Dong Hy	Dong Bam	1,152			
		Hoa Thuong	1,744			
	Pho Yen	Nam Tien	1,308	1,052	154	29
	Thai Nguyen Town	Thinh Duc	1,857			

UNICEFの援助事業は、セクター開発政策“Provincial Socio-Economic Development Plan up to the year 2000”(2000年までの地方社会経済開発計画)に沿ったもので次の3部門を重点項目としてあげている。

- 1 経済発展
- 2 住環境整備
- 3 社会安定

2及び3は給水及び環境衛生プロジェクトとして本プランに沿ったもので“ヴィエトナム地方清水供給プログラム(Rural Clean Water Supply Program in Viet Nam)”という事業名で1982年から始まった。農村部への給水事業を目的としており、その事業内容は以下のとおりである。

- ① 技術移転
- ② 手動ポンプ井戸さく井

③ 山中の湧水地に水をためるタンクを造って重力で給水

④ 深さ4～5メートルの手掘り井戸のさく井

予算は現在年間200万ドルの規模で行われている。各省の地方給水・衛生環境部はこのUNICEF事業のカウンターパート機関として1984年に発足したもので、1991年に現在の機関に名称を改めたものである。現事業に関する実際の活動は1992年から始められており、ハンドポンプの据え付けは1992年以降である。これまでに据え付けたハンドポンプ井戸は、ハノイ市で1万数千本、ニンビン省で1,800本、タンホア省で1万本、ハティン省で2,900本、タイグエン省で2,000本となっている。

また、現在DANIDAが水道施設一覧を97～98年5月にかけて全体調査を行っており、2000～2005年のベトナム国内の給水事業政策を作成中である。

3-4-2 地方給水計画

- (1) 昨年、デンマークの援助機関DANIDAがベトナム全土の地方給水戦略をまとめたレポートを作成している。今回の調査では入手できなかったが、DANIDAの現地事務所かUNICEFの現地事務所に英語版があるので、是非入手して調査の参考にする必要がある。
- (2) UNICEFが地方給水プロジェクトを広く実施しているが、対象20コミューンにこの計画はない。

3-5 地方給水に対する国家政策

ベトナム政府は、「2000年地方社会経済開発計画」を策定して、経済開発、生活向上及び社会問題の沈静化をめざしている。

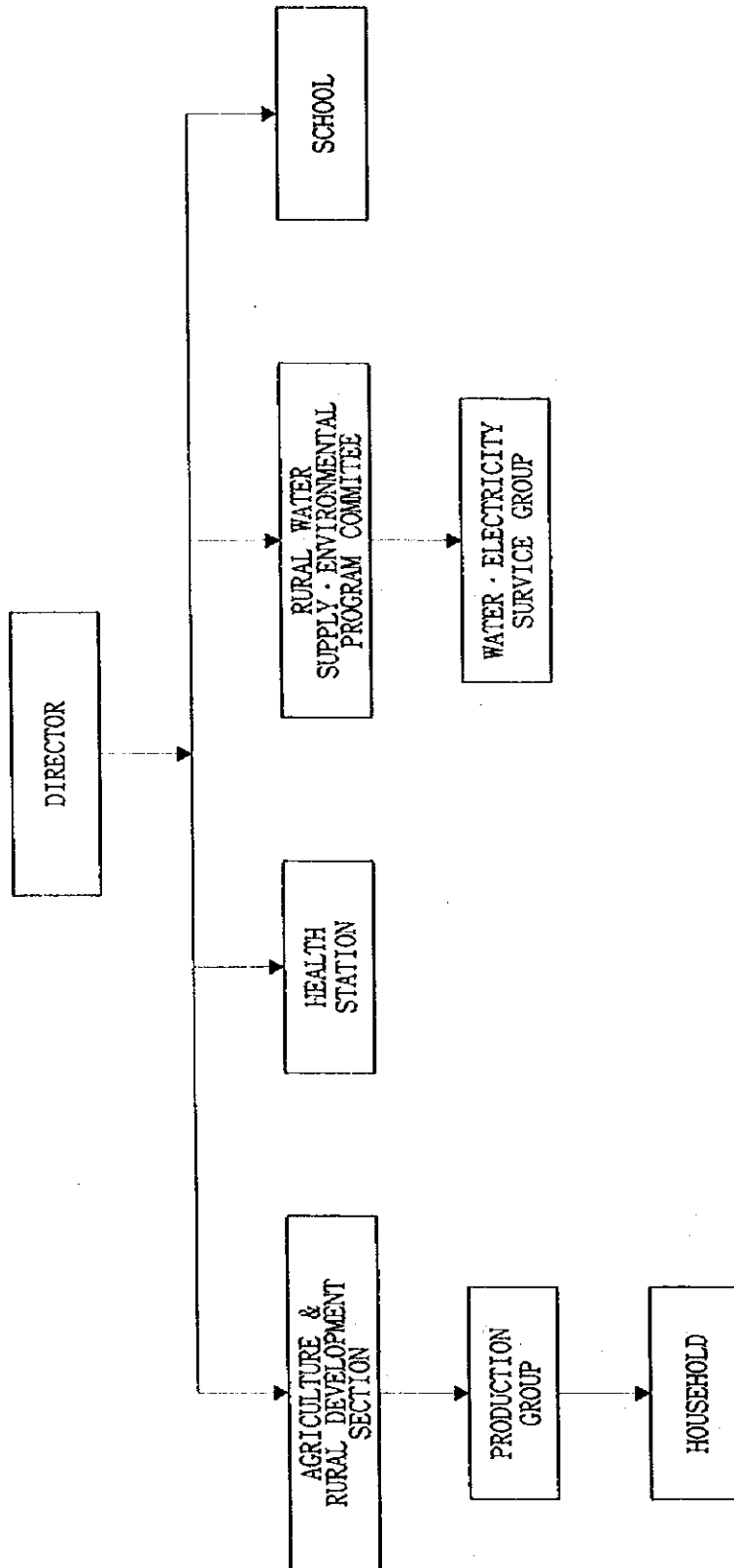
政府は、清潔な水の十分な供給と地方における環境衛生水準の改善が、国民の健康と生活水準の向上、並びに様々な社会問題の解決の基礎となる、との見解をもっている。このような基本的開発政策に沿って、1991年10月、「Concil of Ministers Office」は、2000年までに地方住民の約80%に清潔な水を供給することを指示した。

これを受けて、農業・地方開発省(当時)は、まず短期目標として北部5省に深井戸による給水計画を実施し、更に中長期目標として、北部の残りの省、続いて全国の省に給水計画の実施を拡大するとの地方給水政策の大綱を示した。

本調査の目的である北部5省20コミューンの給水計画策定は、この国家政策の最初のステップであると解される。

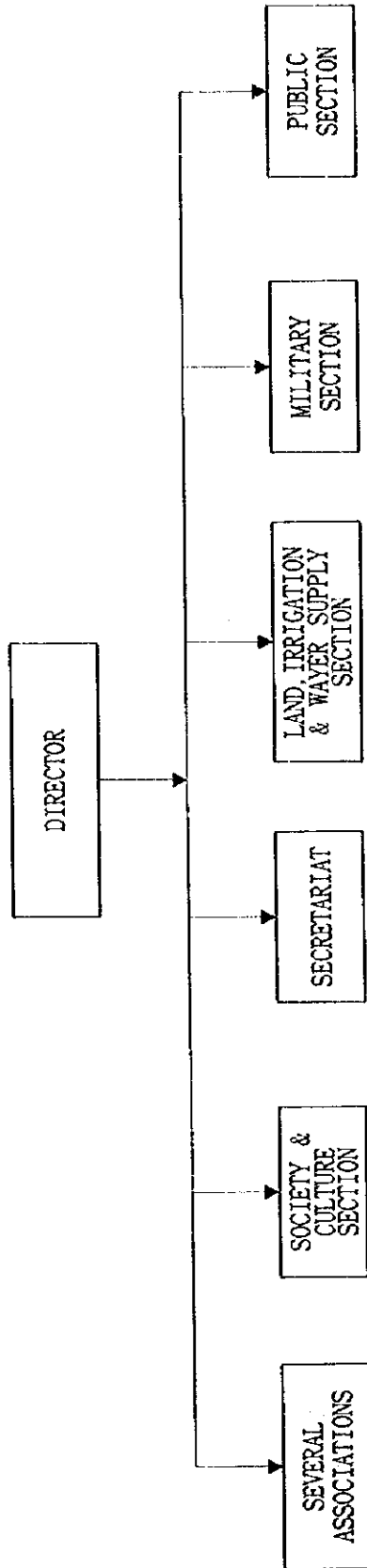
タンホ7省 THIEU HOA 県

THIEU HUNG コミュニティ人民委員会組織図



ハテイン省 DUC THO 県

YEN HO コミュニティ人民委員会組織図



3-6 機材保有状況

地下水開発に必要な調査資機材のうち、ベトナム側カウンターパートが保有する機材状況について調査した。

調査項目は①井戸掘削機材 ②物理探査機材 ③孔内検層機材 ④エアリフト機材 ⑤揚水試験機材 ⑥水質分析機材 ⑦掘削支援重量車両 ⑧井戸材料 ⑨ワークショップなどである。

調査の結果、本プロジェクトの実施機関である地方給水・衛生環境センター (CERWASS) には、小規模の地質調査用資機材を除けば、本格調査時に活用できる掘削機械、揚水試験設備、孔内検層機、エアリフト機材、水質分析機材及び輸送車両などを保有していないことが確認された。農業農村開発省 (MARD) の直接部属である CERWASS は、政策面及び技術的側面から CERWASS の地方支部 (省地方給水・衛生環境部) を指導し、地方住民に対する安全な飲料水の供給をめざしながら普及活動を展開している。各省にある省地方給水・衛生環境部は、ハノイの中央本部と緊密な連絡体制を取り給水事業を行っている。これら省地方給水・衛生環境部は、小規模な掘削部隊を編成し、以前 UNICEF から供与されたハンドオーガーや中国製の地質調査用掘削機械 (XY-1) を使用して、10メートルから60メートル程度の公共用井戸や家庭用井戸を建設している。

省地方給水・衛生環境部の機械保有状況及び掘削部隊の構成状況は次表3-5のとおり。

表3-5 省別地方 CERWASS 人員・保有機材表

調査対象5省	総従業員数 (人)	幹部者数 (人)	掘削部隊 (班)	掘削作業員 (人)	主要機材
タイグエン省	38	17	3	21	XY-1, HO (2)
ハノイ市	66	18	建設班担当	-	XY-1, 電気探査装置一式
ニンビン省	44	12	4	22	XY-1, ガイ州国製 (2), HO (2)
タンホア省	51	12	7	31	XY-1, Long year (1) HO (?)
ハティン省	35	12	4	17	XY-1, HO (3)

注記) XY-1: 各1台、HO: ハンドオーガー、主要機材覧の数値 () は保有台数を示す。

調査対象5省の組織については、後添の実施機関組織図及び省地方給水・衛生環境部組織図 (図3-1~3-6) を参照とする。

CERWASS は政府の予算で運営され、地方の水資源開発に対する行政指導、財務管理、計画立案を行っている管理組織である。大口径の生産井を掘削するなど大規模な地下水開発を行える部隊はなく、唯一存在するのは UNICEF から機材供与を受けた電気探査調査班がある。CERWASS は UNICEF に対し、地下水調査用の物理探査機材を申請したところ、UNICEF からは物理探査の専門担当員の配置を要求された。急遽 CERWASS が人員を確保して、1997年物理探査班が誕生した経緯がある。同センターでは地下水開発の計画作成のために物理探査を行うが、大掛かりな工事は外部に業務委

託をしている。

3-7 地下水開発・給水事業の問題点と留意点

3-7-1 給水事業の問題点と留意点

現在ベトナム国の給水事業は、都市給水がMOCとその傘下の機関、地方給水がMARDとその傘下の機関が行うという風に振り分けられている。都市と地方ではその給水レベルや水質基準に差があり、そのこと自体に特に問題があるわけではない。しかし生活用水の給水源にはベトナム国では地下水が利用されることが多い。それぞれ別の給水事業が同一水源を利用する場合、お互い横のつながりをもち、地下水許容ポテンシャルを勘案しながらお互いに利用し分ける必要がある。ベトナム体制の現状は各省庁間の横のつながりは極めて弱く、このような形で利用し分けることは非常に稀である。

例えば、ハノイ市郊外地区での本開発計画への要請内容は都市給水使用による地下水揚水による地下水位低下の影響であった。

調査対象地区となっているTu Liem県Xuan Dinhでは隣接するNghia DoコミュニティにMOC及びHPCがフィンランドの援助による市街地給水用井戸を設け、1箇所の浄水場に集水し都市給水を行っている。事業開始は4年前で、92～94年に17箇所の井戸が掘削された(うちXuan Dianコミュニティ内南東端に1箇所、井戸の径は400～600ミリメートル、深さ110～120メートル)。現在の揚水量は30万立方メートル/日で、更にさく井を続け、最終的な設計揚水量60万立方メートル/日となっている。このためXuan Dianコミュニティ内の地下水位が3～5メートル低下し、同一の帯水層から取水を行っているハンドポンプ井戸に深刻な打撃を加えている。

地下水調査開発はMARD、MOC、DCMVがそれぞれ独自で行っており、ポテンシャルを考えない非効率的な開発や、お互いに弊害を被っているケースがある。公私にわたって各部局、機関が給水プロジェクトを手がけているが、横のつながりが全くなく効率の悪いのが現状である。

地方レベルでは給水事業を円滑に進めるため、省や県内に水管理委員会を設けている所もある。今回対象地区ではタイグエン省に“清水給水衛生環境総合計画(1997～2000)”があり、省人民委員会の副主席を統括及び連絡責任者に、省の地方給水・衛生環境部を実務機関として、省内の農業農村開発局、計画投資局、科学技術局、財政局、また省直轄都市及び県の人民委員会主席・各部局を巻き込んだ管理委員会を設けて横のつながりをもち、スムーズな事業運営ができるようにしている。タンホア省Nong Cong県でも“農業農村給水委員会”が組織されていた。

またUNICEF事業は農村に対して給水事業を続けてきたが、1994年政府200号指示によって、農村に対する上水給水率を2000年までに80%とし、更に首相制令によって“これまでの農村における上水給水は98%が手動ポンプによるものであるがこれからは40%をモーターポンプとし

たい”とされた。

この指示を満足させるためには UNICEF 事業は以下の問題点がある。

- ① 技術的に簡単なもので資金も少ない
- ② 給水率の実績があまりあがらない

なぜなら、UNICEF 事業は建設資金の 40%を負担しているが、残りの 60%はベトナム側が負担している。その負担のうち、政府が 40%、住民が 20%負担することとなっているが、政府はお金がなく、省、県更に市町村に負担をお願いするが、このレベルでもお金がなく、結局最終的にすべて住民に負担が行き、お金の払える数世帯をまかなえる程度のものしか造られない結果となっているのが現状であり、事業の目的が十分に達せられないでいる。現在農村の清水給水率は 20%ということとなっているが、清水給水率の計算は 1 本の井戸で 150～200 名に給水するという単純計算によっているものの、現状は 30 名程度にとどまっており、実状を反映していない。

このように現状では、開発及び維持管理予算の不足ということが給水事業における大きな問題点となっている。これらから以下の問題を十分考慮した給水事業を行う必要がある。

- ① 料金徴収システム体制
- ② 住人の収入を考えた給水システム
- ③ 戸別給水型と公共水栓型の兼ね合い

社会発展段階に沿って、これからの給水レベルはカテゴリ 2 から 3 の高いレベルのものが要求されるが、現状の地方給水はポイントソース的なレベルの低い現状に収まっている。

給水施設が乏しいために住民は水を得るため、河川の近傍に居住施設を設けているケースが多いが、そのために例年のように発生する洪水被害にあい、その被害も大きくなっている。

調査対象区域の人口は今回 5 省で約 14 万人と限られていても、これによって間接裨益を受ける人も多く、本事業を進めていけば最終的には 5 省の農村に住む大部分の人が裨益を受けることになり、プロジェクトのプライオリティーが高いといえる。

組織の受け皿の問題がある。現在の実施体制は各省単位であり、CERWASS はこれらの管理機関としての役割をなしているが実務組織に乏しい。各省単位で援助を実施するには膨大な予算が必要となり、無理を生じる。供与機材を中央に限る場合には、実務組織が必要である。将来機材供与などを続ける場合は MARD の下部組織である“地下水開発調査 No. 1”などを地方給水事業の実務部隊に改編するなどして、ベトナム国を数地区の単位に分け、それぞれの単位で実務部隊を設けるようにするのが望ましい。

また、現状で本事業が地下水案件でそのまま進んだとしても、将来的に見た場合水道計画が必要となるであろうから、その辺の考慮が必要である。

3-7-2 地下水開発の問題点と留意点

調査対象地域における家庭用水水源の現状は浅井戸などが主である。浅部地下水の利用では、衛生状態の悪いトイレ、浄化施設の不備、下水施設の未整備のため、汚染水浸透により水質的に問題のない水源が不足している。また工場、病院は水を処理しないでたれ流しており、家畜のし尿、生活排水、肥料・農薬汚染水などが池や浅井戸に供給する浅層地下水中に流れ込んでいる。現在でも雑用水(飲用含む)として、河川やため池などの地表水を利用しているが、衛生水利用教育の不徹底のため、水処理の未熟や水質の悪い水の使用による水系伝染病の発生が多数見られる。

現在ある浅井戸は水質、水量の点で改善が困難で、新たな水源を求めるためには、汚染の影響の少ない深層地下水開発による深井戸給水システムを構築する必要があるものの、現状では深井戸掘削機材に乏しく、現地スタッフの技術不足、資金不足は否めない。また全体的に対象地の地下水は、特に中深部のものは鉄・マンガンの含有しているものが多く、また海岸近くの場合は塩の含有される地下水である。特に地質、地下水賦存量、水質などに対して高い技術的協力を求められる。

以下に対象地区における地下水開発で問題点となる点をあげる。

- ① 浅部及び深部地下水の汚染の現状をその要因と関連づけてとらえる。
- ② 対象地域の中深部地下水は鉄・マンガンの含有量が多い傾向が見られ、生活用水として利用する場合問題がある。この処理方法をめぐる問題がある。
- ③ また部分的に地下水が酸性となっている所が多いものと予想され、掘削井戸のケーシングにスチール管を使用した場合、腐食しやすいケースがある。PVC管の場合は強度不足が予想され、水質が悪い地区で長期利用を考えた場合、強化プラスチック(FRP)管を使うことも考えられる。
- ④ 主河川では乾期低水位時には塩水遡上が発生し、数10キロメートル上流まで達することがしばしばである。また海岸近傍デルタ地帯の地下水は塩水クサビ進入による塩分濃度が高い地区がある。この地区の地下水ポンプアップによる塩水進入防止などの問題点を十分に考慮する必要がある。

岩盤中深層地下水調査開発に関しての留意点は、目的を考えて適切な調査方法を取りながら開発する必要がある。今回の主たる目的は水脈及び帯水層をとらえることで、特に対象地域の地質は次の4通り考えられる。

- ① 石灰岩地域
- ② 非石灰岩の岩盤地域(ポーラス岩盤)
- ③ 非石灰岩の岩盤地域(密な岩盤)
- ④ 未固結層地域

これに併せて、とらえるべき地下水の形状は以下のようなものである。

- ① 石灰岩地域の地下河川(鍾乳洞)をとらえる。
- ② ポーラス岩盤の分布をとらえる。
- ③ 岩盤地域の断層破碎帯をとらえる。
- ④ 未固結層地域の帯水層・不透水層分布、帯水盆の形状をとらえる。

調査地のケースはほぼ次の3つに分けられるのでこれにあった調査方法を探る必要がある。

- ① (ケース1) ほぼ表層から岩盤
- ② (ケース2) 10～20メートルの未固結層と基礎岩盤
- ③ (ケース3) 50メートル前後の未固結層と基礎岩盤

またいずれの地区においても水質は重要な問題であり、水質分析を常に実施するよう心がける必要がある。

調査対象地区においてもこれまで DGMV などの試掘調査がいくつか行われているが、いずれも 100メートル未満のものが多く、これより深い深部地下水開発データが不足している。既存データで得られない範囲の水利地質状況を的確に判断するために、上記のことを勘案して注意深く進める必要がある。

ハノイ市の場合、地下水開発がベトナム国内の中でも最も集中的に行われている所であり、地下水位の低下が問題となっている。持続的な地下水利用を進めるためには、全体の開発可能な地下水ポテンシャルを把握したうえで、地下水保全対策や開発地点の適切な配置が必要である。ハノイ市内では DGMV などで地下水モニタリングが行われているようであり、できればこれらのデータを入手されたい。特にハノイ市は都市化が著しく進み、舗装などのため地表露出面積が少なくなってきたり、それに伴って地表からの浸透量も減じてきているものと推定される。このような地下水涵養環境の悪化とともに、ビル建造などに伴う基礎杭の打設などで地下が乱され、それぞれの帯水層の攪乱が起り、水質汚染の攪拌も問題になってきている。

今回調査対象地区の Tu Liem 県では最近の地下水位低下が 3～5メートルとなっており、将来的には 10メートル近く低下することが予想される。このような継続的な地下水位低下に伴って地盤沈下も大きな問題として取り上げられる。

ニンビン省、タンホア省、ハティン省ではこれまで地下水位低下が問題になるほどの地下水開発は行われていないが、特に問題となるのは海岸側デルタ地区地下水への塩水の進入であろう。現況でも中深部の地下水の塩分濃度は比較的高い。地下水揚水に伴い急速な塩水進入を発生させることは大きな問題点であり、適切な開発方法を考慮する必要がある。

岩盤地区で有望な帯水層となりうるのは三疊紀中期の石灰岩主体層である。これまでの開発で 50～100立方メートル/日、最大 400立方メートル/日の実績がある。このような石灰岩カルストの地下水を開発する際には汚染物の流入防止に細心の注意を払う必要がある。

タイグエン省の場合、地下水開発は専ら石灰岩地域に集中して行なわれており、調査対象地区の Dong Hly 県には Mat Rong 湧水などが開発されている。また Pho Yen 県の未固結堆積物及び基盤岩中でも比較的高い地下水ポテンシャルが予想されている。しかしその規模は未定のため、開発規模をいくらにするか、また開発地点の位置が重要である。

3-8 ローカルコンサルタントなど

CERWASS には小規模の調査用機材しかないことから、本格調査ではローカルコントラクターなどを幅広く活用することを前提に現地調査した。現地では掘削企業、物理探査企業、社会調査コンサルタント、水質分析、測量などを行う機関や企業について調査した。聞き取りや現場視察を通じて得られた結果は、次のとおりである。

また、再委託業者リストを後添の表 3-6 に示す。

(1) 掘削業者

全国規模の地質データは工業省地質鉱山局に存在する。これらの調査資料は地質鉱山局が、国策として地質調査業務を行っているためであり、掘削機関もその大半は地質鉱山局の傘下にあると言える。地質鉱山局の組織を図 3-7 に示す。

掘削業者は以下のとおり。

1) INTERGEO DIVISION

工業省地質鉱山局の傘下で、深井戸掘削を実施している。

INTERGEO DIVISION は、掘削業界において大手で知名度は高い。従業員総数は約 300 名で、その構成は博士 12 名、高等技術者 105 名、その他従業員である。当 DIVISION は大小 20 台の掘削機を保有しており、掘削機械のほかトラック搭載式の検層機や直流式電気探査装置も所有している。1996 年には、Ha Tinh 省でドイツ、日本、南アフリカと共同企業体を組み、鉱物資源コアボーリング調査を行った実績もある。年間 100 本程度を掘削し、過去実績の掘進長は 1 万 8,000 メートルに及ぶ。

INTERGEO DIVISION の保有機材は次表 3-6 のとおり。

表 3-6 INTERGEO DIVISION の主要保有機材表

型 式	製造国	能 力	台 数	導入年度	備 考
XY-5-007 定置式掘削機	中 国	最大掘削深度：1200m	1	1995	ロータリー掘削 マッドポンプ使用
ZU Φ 650-444 トラック搭載式	ロシア	最大掘削深度：650m	1	1994	ロータリー掘削 マッドポンプ使用
CKb4T-6365 トラック搭載式	ロシア	最大掘削深度：500m	1	1994	ロータリー掘削 マッドポンプ使用
XY-2B 定置式掘削機	中 国	最大掘削深度：300m	1	1995	ロータリー掘削 マッドポンプ使用
CAROTA CKC-1AY	ロシア	検層機 測定深度：700 m	1	1994	車載型

2) 北部水文地質連合

工業省地質鉱山局の下部組織である水文地質連合は、地域ごとに全国を3区分(北部、中部、南部)して、地下水開発関連の掘削業務を行っている。本格調査の対象5省地域は北部に該当し、北部水文地質連合の管轄となっている。北部水文地質連合は7つの公社によって構成されている。この組織は省・市単位で受けもち地域を区分し各公社が掘削機材を所有している。7公社で水文地質連合を形成し横のつながりを持ちながら、掘削業務全般に対応している。

北部水文地質連合の組織は図3-8を参照とする。

また連合組織の構成及び保有機材は次表3-7、3-8のとおり。

表 3-7 北部水文地質連合の構成表

所属団体	組織名	所在地
北部水文地質連合	No. 64 公社	ハノイ市 -Nghia Tan
	No. 63 公社	ハノイ市 -Soc Son
	No. 58 公社	ハイゾーン省 -Chi Linh
	No. 54 公社	タイグエン省 -Pho Yen
	No. 47 公社	ニンピン省 -Tam Diep
	No. 2F 公社	ネアン省 -Vinh
	No. 708 公社	テュアティエンフエ省 -Hue

表3-8 北部水文地質連合の保有機材表

型式	製造国	能力	台数	導入年度	備考
URB3AM-500 URB3AM-2.5A	ロシア	最大掘削深度 500m 口径 600mm-110mm	15	1970 1996	稼働年数：5～10年 うち2台は近年導入
X3R	スペイン	最大掘削深度 400m 口径 800mm-150mm	1	1984	稼働年数：10年程度
ZIΦ	ロシア	最大掘削深度 150m 最大口径 300mm	1	1989	稼働年数：5年程度
Air compressor DK-9	ロシア	圧力：8気圧 風量：9m³/min	12	1970-1991	稼働年数：5年程度
Air compressor PV-10	ロシア	圧力：8気圧 風量：10m³/min	2	1989	稼働年数：5年程度
Air compressor PDR-480	日本	圧力：8気圧 風量：13.5m³/min	3	1984	稼働年数：8年程度
Air compressor AIRMAN	日本	圧力：7気圧 風量：11m³/min	1	1997	稼働年数：新品
発電機	ロシア	40KVA	10	1990	稼働年数：5年程度
水中ポンプ	イタリア	揚水量：3～10L/s, 揚程：40～100m	10	1995	稼働年数：現在稼働中

3) 第1地下水開発会社

第1地下水開発会社は農業農村開発省の傘下であるが、比較的国営企業色が薄い企業である。当社は1962年に設立され、従業員総数は163名、このうち高等技術者37名(内訳：掘削技術者15名、水文地質8名、物理探査技師1名、その他13名)で構成される。当社は年間100本程度を掘削し、過去の掘削長は8,000メートル程度である。

DTH用の硬岩掘削用のエアハンマー(TYPE P125)を所有している。

第一地下水開発会社の保有機材は次表3-9のとおり。

表3-9 第一地下水開発会社の保有機材表

型式	製造国	能力	台数	導入年度	備考
URB-3AM	ロシア	最大掘削深度：300m 最大口径：800mm	8	未詳	ロータリー掘削 車載型
URB-2.5AM	ロシア	最大掘削深度：300m 最大口径：600mm	2	未詳	ロータリー掘削 車載型
DCCT-DCTV XY-1	中国	最大掘削深度：100m	2	未詳	ロータリー掘削 地質調査用
Hb-32 泥水ポンプ	ロシア	吐出量：300L/分 圧力：60kg/cm²	10	未詳	マッドポンプ
DK-9M エアコンプレッサ	ロシア	吐出量：9000L/分 圧力：9kg/cm	5	未詳	DTH用 坑内洗浄用

4) 鉱物開発物理探査会社

鉱物開発物理探査会社の保有機材は次表3-10のとおり。

表3-10 鉱物開発物理探査会社の保有機材表

型 式	製造国	能 力	台 数	導入年度	備 考
3 И Ф -650	ロシア	最大掘削深度 500m 口径 600mm-110mm	1	1996	スピンドルタイプの掘削機
3 И Ф -300	ロシア	最大掘削深度 200m 口径 450mm-110mm	2	1980年代	稼働年数：10年以上
С К Б -4	ロシア	最大掘削深度 200m 最大口径 450mm	1	1980年代	稼働年数：10年以上
XJ-100	ロシア	最大掘削深度 100m 最大口径 250mm	1	1980年代	稼働年数：10年以上

このほか現地民間企業もある。一般的に現地民間企業は資金面で脆弱であり、機材への投資が行われていないことから老朽化した機械が多く小規模である。

本プロジェクトでは掘削される調査井の本数は13本程度で、最大掘削深度が150メートルと考えられることから、これより深く掘削できる機械能力を保有する企業で、かつ信頼性と実績のある企業または公社が選定の対象となる。

(2) 物理探査

ヴェトナム国内では深部地下水開発を目的とする場合、物理探査の重要性が認識されている傾向にあるため初期調査で物理探査が実施されている。地質鉱山局は全国規模で広範囲に物理探査調査を行っている。

実際の調査は、地質鉱山局の傘下にあたる関連機関によって実施されるが、主に物理探査連合によって行なわれている。物理探査連合や同じ地質鉱山局の傘下である物理探査技術会は、各専門分野に分かれているが明確な棲み分けはなく、専門分野同士のオーバーラップ活動も見られる。探査業務は多技に渡り実施されており、必要とされる調査項目に応じ対象機種が選定されている。物理探査連合は規模も大きく技術力も高いと評価されており、2番目以降との企業格差は大きいといわれている。

大小の物理探査機関が存在するものの、調査目的が特殊なためすべてが国営組織である。

物理探査を実施している機関は、技術レベルや専門性の優位性から有利な機関の順位は次表3-11のように推定される。

表 3 - 11 物理探査実施機関表

順位	物理探査実施機関名	記 事
1	物理探査連合	業界最大・専門性が高い
2	自然・社会科学センター	旧名：ヴィエトナム科学院・学術的
3	地質鉱山大学物理探査課	学術的・物理学的教育優先
4	物理探査技術会	数年前に設立、比較的新しい組織
5	北部水文地質連合	地下水開発主体、付随的小規模発達

1) 物理探査連合

物理探査連合は 1967 年に設立された国営企業で、本部はハノイ市に置かれていて、業界では知名度が高い。連合の人員総数は 314 名、高等技術を含めた物理探査技術者は 120 名、その他一般技術者で構成されている。物理探査連合は 5 団体組織で構成されている。

構成は次表 3 - 12 のとおり。

表 3 - 12 物理探査連合構成表

所 属	団体名	傘下組織名	
工業省 地質鉱山局	物理探査連合	(1)	飛行機物理探査企業
		(2)	海洋物理探査センター
		(3)	物理探査利用研究センター
		(4)	地表探査企業
		(5)	重力調査 79

連合の活動内容は以下のとおり。

1. 物理的手法を利用した深部地質構造解析及び海洋調査
2. 鉱物資源を発見するための物理探査
3. 重力調査と重力地図の作成
4. 新しい物理的手法の応用
5. 核物理に関する研究調査
6. 飛行機を利用した物理探査

2) 物理探査技術会

物理探査技術会の代表者によれば、技術会の構成人員は 154 名、上級技術者については博士 2 名、大卒 54 名である。技術会の傘下には 3 つの関連企業があり各々に社長がいて企

業活動を行っている。物理探査については、鉱物開発物理探査会社が実施している。

物理探査技術会の構成は次表3-13のとおり。

表3-13 物理探査技術会の構成表

所 属	団体名	傘下組織名	人 員
工業省 地質鉱山局	物理探査技術会	物理探査機製作会社	30人
		鉱物開発物理探査会社	60人
		機械修理会社	30人

a) 鉱物開発物理探査会社

鉱物開発物理探査会社の社長によれば、物理探査業務を主体的に行なっているが、鉱山の開発に伴う掘削業務も行うという。

鉱物開発物理探査会社が保有する物理探査機材は次表3-14のとおり。

表3-14 鉱物開発物理探査会社の保有機材表

探査種目	型 式	製作国	能 力	台数	導入年度
電気探査機器	GESKA	チェコスロバキア	解析深度 200～300m	2	1995
同上	DWJ-2	中国	解析深度 300m	2	1996
電磁探査機器	SCINTREX	カナダ	MP-4	2	1996
同上	MMN-203	ロシア	—	3	1994
検層機	CKB-62	ロシア	測定深度：500m 電気、口径、放射能	1	1990
重力計	Proton CZM-2	中国	測定レンジ： 32,000-70,000nT	1	1990

3) CERWASS

カウンターパート機関の地方給水・衛生環境センター (CERWASS) も物理探査機器を保有し調査活動を行っている。

当部は1997年 UNICEF より物理探査機材を入手し、垂直電気探査装置 (Terrameter SAS 300C) と VLF 電磁探査装置 (WADI) 各々1台と、米国の解析ソフト (Resix) を保有している。

UNICEF に機材要請をした時点で、先方より物理探査技術者の在籍と、機器を入手後に十分活用されることが条件とされ、物探技術者を採用して条件を満たした。プロジェクト実

績はあり現在も調査をしているが、機械の操作・解析業務にはより多くの経験と実績が必要である。物理探査を担当している技術室には物理探査技術者が以下のように3名在籍する。

大学卒業1名 物探専門技師(経験15～16年)

技術者 2名 技師補佐 (経験2～3年)

CERWASSでは、本格調査を通じ日本からの技術移転を強く希望している。

(3) コンサルタント

社会調査を実施しているほとんどの会社が政府系の機関である。建設省傘下のVietnam National Construction ConsultantはJICAの社会調査で水消費者のアンケート調査を行った実績をもつ。また社会学科を現有している大学では、社会調査や統計調査並びに社会分析の評価などを行う能力があるといわれる。ヴェトナム国では外国のコンサルタントの参入もあり、コンサルタント業界は活発化している。ハノイ市内に事務所を構えるデンマーク国のCarl Bro Groupや日本の私企業が活動を続けている。コンサルタント業務を実施できる機関や企業は現地に数多く存在する。本格調査における社会調査では、その調査規模が小さいことから大手コンサルタントの活用ではなく、現地企業や政府機関の専門家を調査団員として徴用する方法が考えられる。

(4) 水質分析

ヴェトナム国では飲料水の成分に対する関心度が高く、水質分析を行う機関は数多く存在する。政府機関や大学に所属する検査機関は、ほとんどの水質分析項目に対応できる。ハノイ大学のLaboratory at the Biological Environment Facultyでは高度な分析機器を備えている。また労働医科学環境衛生所やハノイ市科学環境センターでも分析ができる。このほか行政区域別の省単位にも水質分析を行っている検査機関が存在する。本格調査時にはこれらの機関が利用できるため、水質分析の再委託は可能である。

本格調査においては、一般的な水質分析項目に加え現場においても大腸菌などの分析を計画している。簡易水質分析機材については日本調達を考える。

(5) 測量

ヴェトナム国の建設業界は拡張傾向にあり、企業の新規参入が盛んである。ビル建設の設計に付随した測量も行われていて、測量の技術水準が年々向上している。水準測量、縦横断測量などは建設業界では一般的に行われている。給水計画にかかわる測量については、登録業者であれば特に支障はないと考えられる。本格調査での現地再委託は可能で

あると判断される。

表 3-1-8 再委託業者リスト(1)

機 関 名 (Firm or Governmental Institute)	所属組織名 (Organization)	代表者名 (Representative)	所 在 地 (Address)	電話番号 (Tel. No.)	F A X (FAX No.)	業務内容 (Scope of work)	規 模 (Scale)	所在国 (Nationality)
掘削会社 (Drilling)								
1. Intergeo Division	Ministry of Industry	Mr. Hoang Duc Xa	Thanglong Noibai Road Hanoi	04-834-4381	04-834-3054	・Drilling ・Resistivity Survey ・Logging	Very Big	Vietnam
2. Northern Hydro-geological Division No.54 (Thai-Nguyen)	ditto	Mr. Nguyen Van Nghia	Pho Yen Town, Thai-nguyen pro	0280-863-134	-	・Drilling ・Hydro-geology Survey	Big	Vietnam
3. Northern Hydro-geological Division No.64 (Hanoi)	ditto	-	Conhne Com, Thum Dist Hanoi	04-8345-887	-	ditto	Big	Vietnam
4. Geological Division No.47 (Ninh-binh)	ditto	-	Tam Diep Town, Ninh-binh Pro	030-864-051	-	・Drilling ・Geology Survey	Big	Vietnam
5. Geological Division 2F (Nghe-an)	ditto	-	Vinh City, Nghe-an Pro	038-844-884	-	ditto	Big	Vietnam
6. Groundwater Exploration Company No.1	Ministry of Agriculture & Rural Development	Mr. Nguyen Van Lap	Phap Van, Koang Liet Com Thanh Tri Dist Hanoi	04-861-5312	-	・Drilling ・Groundwater Exploration	Big	Vietnam
7. Drilling Department	University of Mining & Geology	Mr. Cao Ngor Lam	Tong Ngac Com, Tu Liem Dist Hanoi	04-853-1557	-	・Drilling ・Training on the Drilling	Small	Vietnam
8. Company for Drilling Mechanical & Water Supply Construction	Ministry of Construction	Mr. Tran Van An	Ha Dink Com, Thanh Xuan Dist Hanoi	04-858-1011	04-858-6442	・Drilling ・Water Supply Construction	Small	Vietnam
9. Water Supply & Sewerage Construction Company (WASENCO)	ditto	-	52 Quoc Tu Giam, Hanoi	04-255-748	04-232-410	・General Construction ・Water Supply	Very Big	Vietnam
10. Construction Survey Union	ditto	Dr. Nguyen Msnh Ha Mr. Nguyen Msnh Ha	91 Phung Hung St. Hanoi	04-825-2725	04-824-5708	・Engineering Survey ・Hydro-geological Survey	Big	Vietnam

表3-8 再委託業者リスト(2)

機 関 名 (Firm or Governmental Institute)	所 属 組 織 名 (Organization)	代 表 者 名 (Representative)	所 在 地 (Address)	電 話 番 号 (Tel No.)	F A X (FAX No.)	業 務 内 容 (Scope of work)	規 模 (Scale)	所 在 国 (Nationality)
コンサルタント (Consultant)								
1. Vietnam National Construction Consultant (VNCC)	Ministry of Construction	Ms. Dong Tuan Ha	37 Le Dai Hanh, Hanoi	04-976-0663	04-228-694	Consulting	Big	Vietnam
2. Carl Bro Group	International Group	Mr. Henrik Kjaersig	30 Hang Muoi, Hoan Kiem dist Hanoi	04-825-0412	04-825-3089	Feasibility Study of Water Supply Activities for Sanitation	Very Big (3 Projects Contracted from among 4 Projects in Vietnam)	Denmark
3. Vietnam Consultant on Water Supply, Sanitation & Environment	Ministry of Construction	Mr. Pham Nger Thai	5 Duong Thanh St. Hanoi	04-824-3666	-	Preparation of Water Supply & Sewerage Project Technical Design	Big	Vietnam
4. Hydro-geology Department	University of Mining & Geology	Mr. Bui Hoi	CS Bnh Khoa, Hanoi	04-869-4934	04-834-3633	Training on Hydro-geology Study on Hydro-geology	Big	Vietnam
5. Station of Material & Rural Water Supply Technical Transfer	Ministry of Agriculture & Rural Development	Mr. Nguyen Thai Luau	C10 Nguyen Hong St. Dongda Dist Hanoi	04-835-8738	04-835-5964	Study on Rural Water Supply Formation, Plan & Design of Projects	Small	Vietnam
測量 (Survey)								
1. Northern Hydro-geological Division	Ministry of Industry	Dr. Nguyen Van Dan Tran Ninh	Nghia tan, Can Hay Dist Hanoi	04-834-6861	04-730-0035	Drilling Hydro-geological Survey	Very Big	Vietnam
2. Construction Survey Union	Ministry of Construction	Mr. Nguyen Minh Ha	91 Phung Hung St. Hanoi	04-8252-725	04-8245-708	Engineering Survey Hydro-geological Survey	Big	Vietnam
3. Water Supply & Sewerage Construction Company	ditto	-	52 Quoc Tu Giam, Hanoi	04-255-748	04-232-410	General Construction	Very Big	Vietnam

表 3 - 8 再委託業者リスト (3)

機 関 名 (Firm or Governmental Institute)	所属組織名 (Organization)	代表者名 (Representative)	所 在 地 (Address)	電話番号 (Tel No.)	F A X (FAX No.)	業務内容 (Scope of work)	規 模 (Scale)	所在国 (Nationality)
4. Vietnam Consultant on Water Supply, Sanitation & Environment	Ministry of Construction	Mr. Pham Nger Thai Mr. Nguyen Ngoc Thuyet	5 Duong Thanh St. Hanoi	04-8243-666	-	・ Preparation of Water Supply & Sewerage Project ・ Technical Design	Big	Vietnam
水質試験所 (Water Quality Analysis)								
1. National Institute of Occupational Environment & Health	Ministry of Public Health	-	1B Yesaint St. Hanoi	04-971-3649	04-821-2894	・ Chemical and Biological Test	Big	Vietnam
2. Industrial Chemistry Institute	Ministry of Industry	Dr. Tram Huu Koan	2 Pham Ngu Lao St. Hanoi	04-824-2107	04-825-7363	・ Chemical Test	Small	Vietnam
3. Hydro-geological Department	University of Mining & Geology	Dr. Bai Hoc	C5-Bach Khoa Hanoi	04-869-4934	-	・ Water Quality Test	Big	Vietnam
4. Vietnam Consultant on Water Supply, Sanitation & Environment	Ministry of Construction	Mr. Pham Nger Thai Mr. Nguyen Ngoc Thuyet	5 Duong Thanh St. Hanoi	04-8243-666	-	・ Preparation of Water Supply & Sewerage Project ・ Technical Design	Big	Vietnam
5. Center for Environment Engineering of Towns & Industrial Areas	Hanoi University of Civil Engineering	Ms. Nguyen Thai Kim Thai (Senior Environmentalist)	5 Giai Phong St. Hai Ba Trung Dist Hanoi	04-691-302	04-691-684	-	Big	Vietnam
6. Institute of Hygiene and Epidemiology	Ministry of Public Health	-	Thai Nguyen	-	-	-	-	Vietnam
7. Institute of Pasteur Nghe Tzag	-	-	Nghe Tzag	-	-	-	-	Vietnam
8. Chemistry and Soil Study	Institute of Agriculture	-	-	-	-	-	-	Vietnam
9. Laboratory at Training Center	Hanoi Transportation & Urban Public Works	-	Hanoi	-	-	-	-	Vietnam
10. Laboratory at the Chemistry Faculty	Hanoi University	-	Hanoi	-	-	-	-	Vietnam

表 3-8 再委託業者リスト(4)

機 関 名 (Firm or Governmental Institute)	所属組織名 (Organization)	代表者名 (Representative)	所 在 地 (Address)	電話番号 (Tel No.)	F A X (FAX No.)	業務内容 (Scope of work)	規 模 (Scale)	所在国 (Nationality)
11. Laboratory at the Chemistry Faculty	Hanoi Polytechnic University	-	Hanoi	-	-	-	-	Vietnam
物理探査 (Geophysical Exploration)								
1. Geo-physical Division Union	Ministry of Industry	Mr. Quach Kim Chu	Thanh Xuan St., Thanh Xuan Dist Hanoi	04-854-1638	04-554-4311	・ Geophysical Survey	Big	Vietnam
2. Geophysical Company	ditto	Mr. Tan	Thanh Xuan Dong Da Hanoi	-	-	・ Geophysical Survey	Medium	Vietnam
3. Northern Hydro-geological Division (Hanoi)	ditto	-	Conthe Com, Tahum Dist Hanoi	04-834-5887	-	・ Drilling ・ Geophysical Survey	Big	Vietnam
4. Research Institute of Geology & Mineral Resources	Ministry of Industry	Mr. Tang Dinh Nam	Thanh Xuan Dist Hanoi	04-854-2124	-	・ Geophysical Survey	Big	Vietnam
建設会社 (Construction)								
1. TAY HO Construction Company	Ministry of Construction	Mr. Nguyen Dinh Phung	Dang Thai Mai Road Hanoi	04-718-4764	04-718-4841	・ Construction	Medium	Vietnam
2. Construction and Mechanic & Electricity Co.	-	Mr. Phan Viet Ho	61E La Thanh Dong Da Hanoi	04-843-011	8-355-270	・ Construction	Medium	Vietnam
3. Water Supply & Sewerage Construction Company	Ministry of Construction	-	No. 52 Quoc Tu Giam Dong Da Hanoi	255748	232410	・ Drilling ・ Water & Sewerage Construction	Very Big	Vietnam

注) : 一は未詳。

Organization Chart of the Department of Geology and Minerals of Vietnam

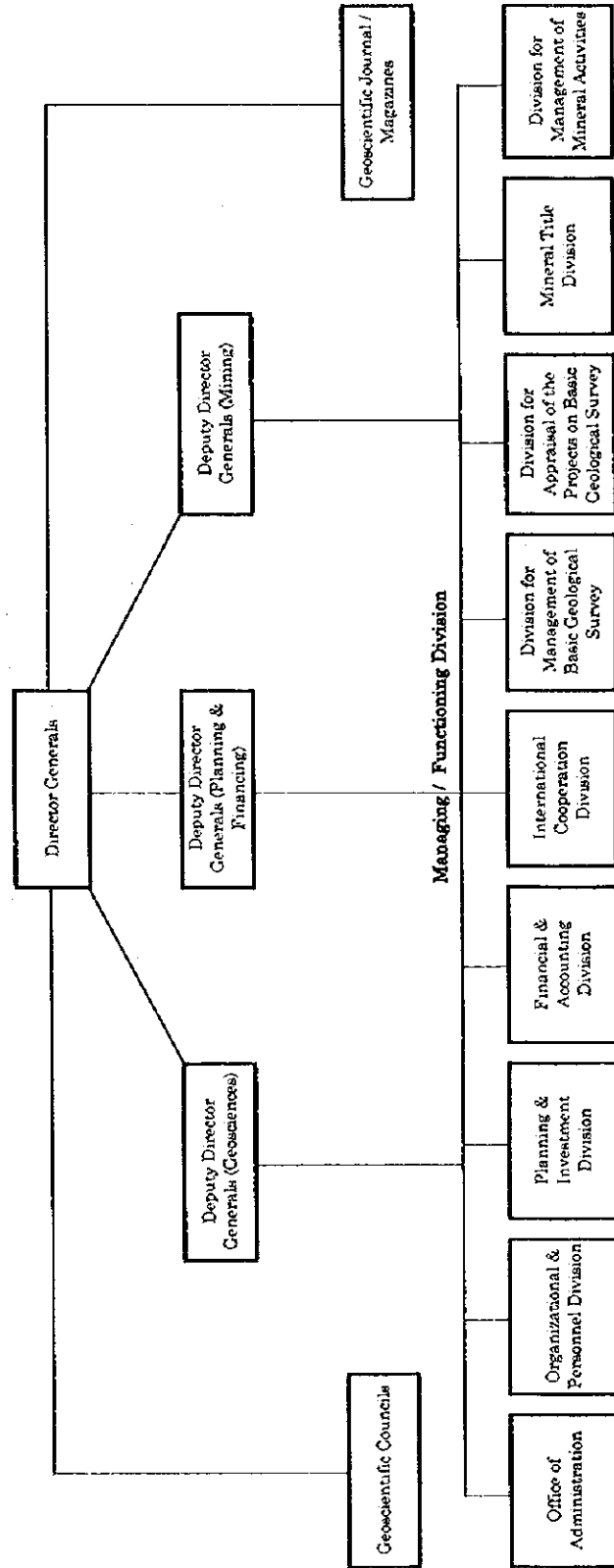


图 3-8 地質鉞山局組織圖

Organization of the Northern Engineering Geologic Hydrogeological Division

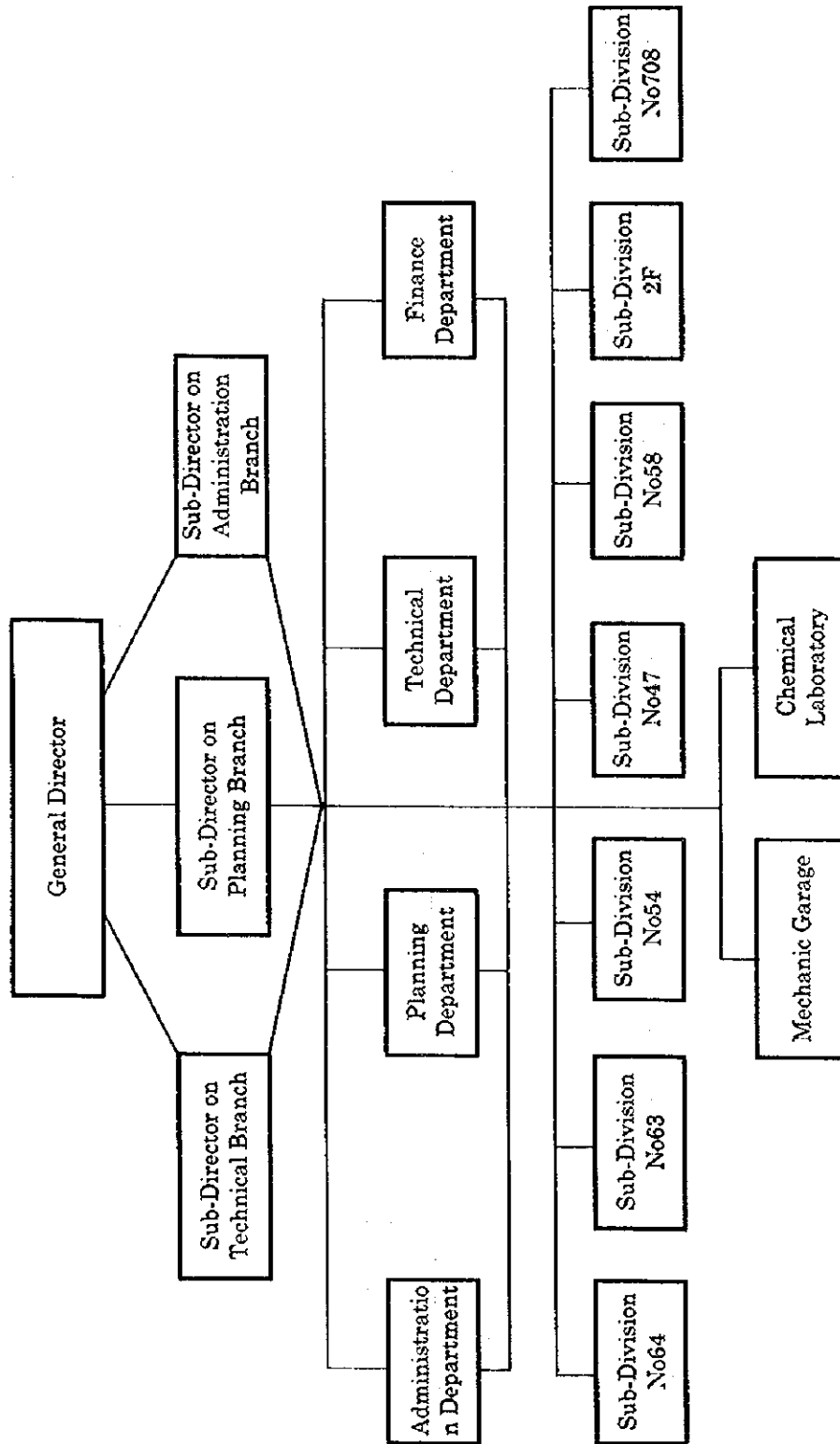


圖 3-9 北部水文地质地质综合组织图

第4章 環境予備調査

4-1 環境行政組織

ヴェトナム環境管理は、1993年末に国会で承認され、3年前に発効した環境保護法によって基本を定められている。この法の下に、中央政府の中で環境行政を行う最高の執行機関が、「科学・技術・環境省」である。

先に、ヴェトナム国の地方行政が、中央政府の下、省(Province)県(District)及びコミューンの3階層の地方政府によって執行されていることを述べた。

例えば、立法機関の国会が開発に係る法律を成立させると、この後を受けて、中央政府と省政府(Province政府)に、開発事項に対して行政条例発令の広い権限が与えられている。環境に関しても同様である。

中央と地方レベルの環境管理の組織構造は、中央政府の発令した法令175/cpに規定されている。これによると、例えば、森林の配置や汚染基準の施行、小規模な環境に影響する開発投資計画の承認などは、すべて省政府(Province政府)の権限に属する。

このため、省政府の中に、国家予算を使って職員をそろえる「省科学・技術・環境部」が設置されている。

しかし、実状は財政難、人材難によって決して円滑に進んでいない。

中央の科学・技術・環境省からして、環境に関与する職員数はわずか50名、国家予算のたった1%を与えられているに過ぎないと言われている。

4-2 環境問題と環境管理制度

4-2-1 環境問題

ヴェトナム国は、世界の植物相の40%、危機に瀕した哺乳類動物の28%を始めとして、多様性に富む生物相に恵まれている。しかし近年の人口圧力の増大により自然環境破壊が進み、人為的公害問題も起きるようになった。

(1) 自然環境破壊の問題

地方の人口圧力により、1940年代には67%の国土が森林であったのに、現在26%程度にまで減少している。このため、土壌の流失が進み、生物多様性も失われている。また、マングローブを代表とする湿地帯林が稲作の拡大によって減少し、漁業資源の破壊が進んでいる。

(2) 公害・汚染問題

大気汚染の甚だしい全国9つの工業都市と工場進出が進んだ省が、1995年に、国家環境行動計画で重点公害対策地区に指定されている。この中には、本調査の対象になっているハノイ市とタイグエン省も含まれている。しかし、まだ大気汚染基準も排出基準も定められていない状況で、対策はほぼ手つかずの状態である。

他の調査対象3省でも、製紙工場、製鉄工場、染色工場等の無処理排水が、公共水域へ放流されている例が見受けられた。

(3) 地下水の水位低下

現在のところ、局所的問題ではあるが、ハノイ市郊外の調査対象コミューンにおいて地下水低下が報告されている。深井戸による大量の地下水汲み上げが、コミューン一帯の浅井戸の水位を大幅に下げたとされている。

4-2-2 環境管理

法律と規則によれば、地方の省(Province)政府内の組織である科学・技術・環境部に環境問題の管理、EIAのレビュー、大気汚染や排出レベルの基準を強制順守させる権限が与えられている。しかし現実には人材も育っておらず、予算も限られているため、効力のある制度として働いていない。

本年年頭の科学・技術・環境大臣の新聞インタビューでもこれを認めており、今年は環境保護法で定められた環境保護違反者に対するペナルティーの大きさを決める規則を定め、中央及び地方政府の環境管理組織の人員整備も行う、としている。また、環境に対する政府予算の増額を要求し、環境分析や研究のためのラボラトリーを創設し、環境モニタリングステーションシステムの建設を全国に広げたいとも述べている。

1994年の政令175/cpでは、環境影響評価の報告書を予備的報告と詳細報告に分けるとされているが、地下水開発調査を予備的報告ですませるのかどうかは判然としていない。

また、1995年の政令715/Mtg「外国直接投資プロジェクトに関する環境影響評価報告書の作成とレビューへのガイド」では、「Clean Water Supplying for District - Level Towns プロジェクト」は、EIA報告書作成を必要としないと述べられている。

この種の制度は、しばしば流動的なことが多いため、本格調査ではしかるべき権限のある相手方に、EIAの扱いについて再度確認すべきであろう。

4-3 スクリーニング及びスコーピング

調査対象5省では、現在環境管理及びEISシステムについて適確な判断を下せる体制に至っていないので、協議は行わず、取りあえず調査団がJICAの方式に従い、スクリーニング、スコーピングを行なった。

その結果、地下水位の低下と揚水による地盤沈下が不明であるため、IEEあるいはEIAの実施が必要な開発プロジェクトと判定した。

プロジェクト概要

項目	内容
プロジェクト名	ヴェトナム国北部地方地下水開発計画
背景	全国的に地方部の給水状況は悪い。まず、短期的な給水改善の一環として北部5省から着手する。
目的	対象20コミューンに対する深井戸による安全な生活用水の供給
位置	ヴェトナム北部
実施機関	地方給水・環境衛生センター
裨益人口	146,000人
計画諸元	
計画の種類	新設
計画の性格	飲料水
水源深度/水質	水源深度： メートル、水質：
主要計画/構造物	深井戸掘削： 13本、導送水管： キロメートル
貯水施設	タンク 13箇所、容量 立方メートル
浄水場	
付帯設備	管理施設
その他特記すべき事項	

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

プロジェクト立地環境

項 目		内 容
プロジェクト名		ヴェトナム国北部地方地下水開発計画
社 会 環 境	地域住民 (居住者/先住者/計画に対する意識など)	地方住民 安全な生活用水のパイプ給水を切望
	生活関連施設 (井戸・貯水池・水道/電気など)	自家用浅井戸が相当普及、しかし水質悪し 電化100%に近い
	保健衛生 (伝染病・疾病/病院/習慣など)	水に関係する疾病多し
自 然 環 境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層など)	平坦 堆積層/石灰岩
	地下水・湖沼・河川・気象 (水質・水量・降雨量など)	ため池、河川多し 地下水豊富
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域など)	なし
公 害	苦情の発生状況 (関心の高い公害など)	地下水位低下(一部) 工場排水(一部)
	対応の状況 (制度的な対策/補償など)	なし
その他特記すべき事項		一部に雨期冠水地域あり

スクリーニングのフォーマット

環境項目		内 容	評 定	備 考(根拠)
社 会 環 境	1 住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	有・(無)・不明	広い場所を専有せず
	2 経済活動	土地などの生産機会の喪失、経済構造の変化	有・(無)・不明	同上
	3 交通・生活施設	渋滞・事故など既存交通や学校・病院などへの影響	有・(無)・不明	村落である
	4 地域分析	交通の阻害による地域社会の分析	有・(無)・不明	埋設パイプである
	5 遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財などの損失や価値の減少	有・(無)・不明	同上
	6 水利権・入会権	漁業権・灌漑・水利権などの阻害	有・(無)・不明	地下水使用
	7 保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生など衛生環境の悪化	有・(無)・不明	逆によくする
	8 廃棄物	建材廃材・残土、汚泥、一般廃棄物などの発生	有・(無)・不明	工事管理で防止
	9 災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故などの危険性の増大	有・(無)・不明	平坦地
	10 地形・地質	掘削・盛土などによる価値のある地形・地質構造の改変	有・(無)・不明	小規模工事である
自 然 環 境	11 土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・(無)・不明	造成伐採なし
	12 地下水	過剰揚水による地下水位の低下とそれに伴う汚染	有・無・(不明)	既存浅井戸に干渉?
	13 湖沼・河川流況	埋立てや排水の流入による流量、水質の変化	有・(無)・不明	埋立、排水なし
	14 海岸・海域	埋立てや海域の変化による海岸浸食や堆積	有・(無)・不明	内陸
	15 動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・(無)・不明	居住地
	16 気象	大規模構成や建築物による気温、降水量、風況などの変化	有・(無)・不明	小規模構造物
	17 景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・(無)・不明	同上
公 害	18 大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・(無)・不明	工事中排気は小
	19 水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂などの流入	有・(無)・不明	工事管理で防止
	20 土壌汚染	排水・有害物質などの流出・拡散などによる汚染	有・(無)・不明	同上
	21 騒音・振動	掘削、揚水などによる騒音・振動の発生	有・(無)・不明	同上
	22 地盤沈下	揚水による地下水位低下に伴う地盤変化	有・無・(不明)	揚水量と地質による
	23 悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・(無)・不明	工事中の排気小
総合評価:		IEEあるいはEIAの実施が必要となる開発プロジェクト	(要)・不要	影響の不明な項目がある

スコーピングチェックリスト

環境項目		評 定	根 拠
社 会 環 境	1	住民移転	D 広い場所専有せず
	2	経済活動	D 同上
	3	交通・生活施設	D 村落である
	4	地域分析	D 埋設パイプである
	5	遺跡・文化財	D 同上
	6	水利権・入会権	D 地下水使用
	7	保健衛生	D 逆に良くする
	8	廃棄物	D 工事管理で防止
	9	災害(リスク)	D 平坦地
	10	地形・地質	D 小規模工事である
自 然 環 境	11	土壌浸食	D 造成伐採ない
	12	地下水	C 既存浅井戸に干渉?
	13	湖沼・河川流況	D 埋立・排水なし
	14	海岸・海域	D 内陸
	15	動植物	D 居住地
	16	気象	D 小規模構造物
	17	景観	D 同上
公 害	18	大気汚染	D 工事中排気小
	19	水質汚濁	D 工事管理で防止
	20	土壌汚染	D 同上
	21	騒音・振動	D 同上
	22	地盤沈下	C 揚水量と地質による
	23	悪臭	D 工事中の排気小

(注) 評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明(検討する必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする)

D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

(注) 評定にあたっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

総合評価

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
地下水	C	地下水賦存量調査 深井戸位置検討	揚水と水位の関係
地盤沈下	C	安全揚水量検討 地層の検討	

(注1) 評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明(検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮にいれておくものとする)

D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

第5章 本格調査の基本方針

5-1 本格調査の目的

- (1) ヴィエトナム国北部地方5省(Thai Nguyen, Ninh Binh, Thanh Hoa, Ha Tinh, Ha Noi) 20 コミューンにおいて、地下水賦存量調査を行う。
- (2) 2010年を目標年次とする地下水開発計画及び給水計画に係るマスタープラン(M/P)を策定する。
- (3) 優先プロジェクトに対して、フィージビリティ調査(F/S)を実施する。
- (4) ヴィエトナム国側カウンターパート(C/P)に対して技術移転を行う。

なお、技術移転セミナーをドラフトファイナル・レポート協議の際に開催し、技術移転の総まとめを行うこととする。

5-2 調査対象地域

対象市省 市・省名	人口 (1,000人) 面積(km ²)	中心都市		水資源開発候補地区		電気探査など数値			調査井数値			
		都市名 (省直轄都市)	ハノイからの距離 (km)	ハノイからの走行時間 (時間)	県名 人口(面積) (1,000人)(km ²)	コミュニティ 人口(面積) (1,000人)(km ²)	垂直探査	水平探査	電磁探査	深度	本数	
ハノイ	3,684 [921]	ハノイ (都市区域として示した)	-	-	Tu Lien 157 [75]	Xuan Dinh 18.7 [5.58] Dong Ngac 18.0 [3.62]						
ニンビン	900 [1,406]	Tam Diep	114	3.0	Tam Diep Town 53.3 [109]	Quang Son 6.70 [25.5]	200m × 26点	300m × 1路線	500m × 2路線	150m	1本	
		Ninh Binh	92	2.5	Yen Mo 112 [140]	Yen Thang 9.10 [11.7]	200m × 18点	300m × 1路線	500m × 1路線	150m	1本	
					Nho Quan 148 [495]	Dong Phong 7.00 [7.36]	200m × 11点	300m × 1路線	500m × 1路線	150m	1本	
タンホア	3,450 [11,262]	Thanh Hoa	154	5	Nong Cong 191 [287]	Nong Cong Town 5.96 [1.08]	200m × 3点					
		Bin Son	120	4	Van Thang 6.10 [6.12]	Thieu Hung 6.44 [5.26]	200m × 9点	300m × 1路線		150m	1本	
		San Son	Thanh HoaからESEへ10km			Thieu Do 7.31 [4.12]	Dinh Tuong 5.47 [6.14]	200m × 7点	300m × 1路線		150m	1本
					Vin Loc 171 [210]	Vin Loc Town 5.03 [0.72]	Vinh Thanh 5.78 [7.46]	200m × 3点	300m × 1路線	500m × 1路線	150m	1本
						Duc Yen 5.85 [5.50]		200m × 9点	300m × 1路線		100m	1本
						Duc Tho 156 [300]	Yen Ho 5.26 [7.70] Trung Le 3.32 [3.90] Duc Xa 4.39 [4.27]	200m × 12点 200m × 6点 200m × 7点	300m × 1路線		100m	1本
タイグエン	1,051 [3,760]	Thai Nguyen	79	2.0	Dong Hy 93.2 [476]	Dong Bam 4.79 [2.90] Hoa Thuong 6.64 [12.0]	200m × 5点 200m × 18点	300m × 1路線	500m × 2路線 500m × 1路線	100m 150m	1本 1本	
		Song Cong	62	1.5	Pho Yen 118 [289]	Nam Tien 5.52 [8.10]	200m × 13点		500m × 3路線			
					Thai Nguyen Town 172 [156]	Tinh Duc 5.25 [14.8]	200m × 23点	300m × 2路線	500m × 14路線	100m	2本	
合計	10,383 [23,404]					200m × 200点	300m × 13路線	500m × 3路線	1,700m	13本		

注) 各省の人口は地方給水環境衛生センターから今回提出資料による。

ハノイからの走行時間は4輪ミニバスでのノンストップ概略必要時間

5-3 調査の基本方針

5-3-1 F/S対象箇所と実施における優先順位づけ

本開発調査によってF/Sを実施した対象地域について、調査終了後、我が国の無償資金協力による実施の要請が、先方政府からなされることが予想される。無償資金協力の要請が、必ずしも我が国政府に受け入れられるとは限らないが、受け入れやすい素地をつくっておくことが必要であろう。その観点からすると、F/S対象の20箇所すべてについて、水源開発から送水、貯水、排水まで全システムを我が国の無償資金協力のプロジェクトに含めるとすると、その規模は過大なものとなってしまふ。対象20箇所について技術的、社会的、地理的、経済的見地などから実施における優先順位を付す必要がある。

先方機関は、それぞれの地域のバランスを考慮して、対象地域間で優先順位を公式に付すことには反対することも予想される。したがって対象20箇所についてだけでなく、給水システムのそれぞれのコンポーネントについて優先順位づけを行うことも考えられる。先方の実施能力あるいは他の資金ソースなどをも考慮し、様々なケースを検討して柔軟に対処することが肝要である。

5-3-2 給水計画におけるサービスレベル

今時調査の対象箇所は、人口5,000人～2万人(ハノイ省の2箇所を除けば最大1万人)の地方の村落(コミューン)である。それぞれの対象地域は、数10～200戸程度の人家が密集した集落が数箇所集まってひとつの行政単位であるコミューンをなしている。各家庭ではそれぞれの屋敷内に手堀の浅井戸、浅い管井戸などの水場をもっている。このような対象地域では、初期投資額、維持管理費用などの経済性、集落の空間的広がり、村落の行政的な組織力、受益者の生活レベル、健康・衛生に関する意識の高さなどを考慮すると、給水システムのサービスレベルは各戸給水が最も適当と考えられる。既にハノイ近郊のいくつかの村落では、実験的に各戸給水が導入され、順調に運営がなされているとのことである。また、UNICEFが実施しているニンビン省のキムソン県の村落でも、各戸給水システム(レベル3)を導入している。

5-3-3 調査方法、給水計画策定、施設設計における標準化

今時調査の対象となる人口数1,000人～1万人規模の行政的村落の数は、全国で1万箇所以上にのぼり、そのほとんどの箇所の給水施設は、未だ整備されていない。今後同様な調査、計画策定が先方独自に全国規模で展開することが可能となるよう、それぞれの地方の諸条件に適した最も効率的な調査方法を検討し、先方技術者への技術転換を図ることが必要である。また、計画策定、施設設計に際しては、後述するDANIDAの調査結果などをも参考とし、将来の全国展

開を視野に入れ、各種諸元・施設の標準化を図ることが必要であろう。

5-3-4 水管理組合の組織課と運転・維持管理計画

対象地域のコミューンでは、給水は各家庭がそれぞれの水場をもち、乾期の水不足の対策として集落ごとに共同の大きな水場を有しているのみで、コミューンごとの水管理組合のような組織は、未だ結成されていない。レベル3の給水システムを導入するとすれば、受益者組合をつくり、独立採算で維持管理を行うための水管理委員会の結成が不可欠である。ポンプの運転管理、水料金の徴収、施設の日常管理・修理をいかに実施するかなど、維持管理の方法を受益者に対して明確に示し、必要とあれば水管理委員を対象とした訓練計画を策定しなければならない。

ハノイ省のTu HiepやTay Tuuなどの県では、既にモデルケースとして実験的にレベル3の給水を実施し、現在までのところ順調に運営されている、とのことである。給水システムの運転・維持管理計画の策定に際しては、これらモデルケースの村落を視察し、そこで導入している方法について十分な検討が必要である。また、DANIDAの協力で、建設相が村落給水と衛生に関するStrategic Studyを実施中であり、本年5月完了予定となっている。このプロジェクトにはCERWASSの所長や次長がSteering Committeeの一員として参画している。このプロジェクトを元として、村落給水・衛生の運転・維持管理に関して何らかのポリシーがつけられる可能性もあり、このプロジェクトの結果とその後の推移を注意深く見守りたい。

5-3-5 水源開発 -水質-

今時調査の対象地域のほとんどでは、地下水にかなりの量の鉄、マンガンが含まれていることが指摘されている。特に現在それぞれの地域で各家庭が利用している浅井戸は、沖積帯水槽の浅い地下水を利用しており、これらの地下水には普遍的に鉄、マンガンが多く含まれている。また、沖積層の浅い地下水は、近年利用頻度が高くなった殺虫剤などの農薬や肥料による汚染が進んでいると言われている。水源の調査においては、水量的なポテンシャルを把握するのはもちろん、深度ごと、帯水層ごとの詳細な水質調査を行い、良質な地下水の分布を把握することが重要である。

5-3-6 水源開発 -水位低下-

現在それぞれの対象地域で各家庭が使用している浅井戸は、将来給水システムの開発がなされても、当分の間は雑用水のための補助水源として重要な役目を担うこととなる。ハノイ省のTu Liem県では、ハノイ市上水道のための大規模な深井戸開発により、周辺部の浅層地下水の水位が低下し、浅井戸が枯渇してしまっている。同様な事態が起これば、今時調査の水源

開発計画は、浅層地下水への影響を最小限にとどめるよう、十分留意する必要がある。

5-3-7 Tuu liem 県 Xuan Dinh コミューンでの水源開発

上述のように Tuu Liem 県 Xuan Dinh 及び Dong Ngac コミューンでは、ハノイ市上水道のための深井戸開発のために浅層地下水の水位が低下し、多くの浅井戸が枯渇してしまっている。同地域ではハノイ市上水道開発のための、調査ボーリングや各種試験・観測が実施されており、それらの資料・データの詳細を検討することにより、更なる水源開発の可能性を検討することが必要であろう。同地域への新たな水源開発をすることにより、これ以上の水位低下が起こるようであれば、代替水源を求める必要がある。このようなケースの場合は、ハノイ市上水道及びその上部機関を含め、関係者間で同地域の給水システムのための代替水源について協議し、解決を図らなければならない。

5-3-8 調査の効率的実施

今時の開発調査は、対象コミュニティ数が20と多く、しかもそれらは広範な地域に散在している。一方で先方受入機関より、調査期間をなるべく短縮するよう要請を受けている。そのため調査は迅速かつ効率的に実施しなければならない。村落の社会・経済面の調査は各人民委員会が毎年実施しており、一部の地域では物理調査や試掘なども行われている。大部分の対象村落では大縮尺の平面図が存在しており、一部では標高の入った地形図も完成している。できるだけこれら既存の資料、調査結果を利用することにより、それぞれの対象村落ごとに実際の調査項目を最小限に押さえることが必要である。また、地形・地質踏査、物理踏査、試掘、水質調査などでは、2あるいはそれ以上の調査チームを編成し、複数の箇所と同時に調査を実施することにより調査期間を短縮することも検討すべきである。さらに、できるだけこれらの調査に中央政府やそれぞれの省、県のカウンターパート、現地のコンサルタントなどを動員して技術移転を図るとともに、調査の効率的実施に努めることが必要である。

5-4 調査工程

調査工程は、原則として平成10年7月下旬に開始し、約17か月後終了をめどとする。全体調査工程は次のとおりである。

	平成10年度												平成11年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
現地調査					■																		■	
国内作業				□												■						□		
調査段階				← 第1段階 →					← 第2段階 →					← 第3段階 →			← 第4段階 →							
報告書				△						△		△				△				△		△		
年次区分				← 第1年次 →								← 第2年次 →												

5-5 本格調査団の構成

本調査には、総括/給水計画、水理地質A、水理地質B、物理探査A、物理探査B、試掘調査、組織・運営/維持管理計画、衛生改善/環境配慮、施設設計・積算、社会分析/住民参加、経済/財務の分野を担当する団員を参加させることを基本とする。

5-6 調査実施体制

関係監督省庁は農業農村開発省であるが、実質的なカウンターパート機関は地方給水・衛生環境センターである。調査対象5省には同センターの地方センターが設立されており、地下水及び簡易給水に関するスタッフが配置されている。

また、各コミューンには人民委員会が組織されており、給水システムの維持管理や水道料金徴収にあたっては、有効に活用できると考えられる。

さらに、各コミューンには、UNICEF及び他国ドナーの援助の下で浅井戸掘削プロジェクトなどが推進されている。

以上の現状を踏まえて、効率的に深井戸及び給水プロジェクト調査を進めていく必要があると考えられる。

5-7 調査用資機材

5-7-1 本格調査に必要な資機材

調査機材の調達先に関し、現地で調達可能な機材については現地で行う。それ以外の資機材調達については国内調達とする。調査用車両の調達については、購入の際の登録、事故、保険、運転手の確保、保管、管理及びメンテナンスなどが必要となるが、現地にはレンタカー会社が多く、借り上げは容易である。現地 JICA 事務所も借り上げ行っていることから本格調査の車両はリース車とする。

現地カウンターパート機関は、本格調査で使用できる掘削資機材などを保有していないことから掘削関連業務については再委託とする。ただし、物理探査業務については CERWASS に UNICEF から供与された電気探査装置があるため、これを活用し技術水準を高める。先方機関も高度な物理探査技術の取得に意欲的であり、本格調査時に日本からの技術移転を受けたいとの希望も持っていることから、技術移転が可能な探査機種と数量を確保する。

本格調査に必要と想定される調査用資機材は次表 5-1 のとおり。

表 5-1 調査機材一覧表

番号	水質分析関係 (国内調達)	数量	調査用資機材 (国内調達)	数量	事務機器など (現地調達)	数量
1	簡易水質分析キット	2式	実体視鏡、架台付き	1台	パソコン	6台
2	深井戸用採水器	1式	携帯用水位計 (100m)	3台	プリンター	6台
3	採水ベアラ吊下コード	1式	自記記録式水位計	13台	コピー機	5台
4	大腸菌簡易分析キット バックテスト	40箱	井戸用ケーシング材料、 スクリーン材料	13坑 井分	ファクシミリ	5台
5	大腸菌・細菌恒温器 小型インキュベーター	1台	揚水試験用機材 (水中ポンプ、揚水管)	2式	什器類 (机、椅子、本棚)	5式
6	大腸菌群用サンプラー	8袋	携帯用 GPS	2台		
7			電気探査装置 (直流電探装置)	2式		

なお、調査井掘削、検層、エアリフト機材、揚水試験機材、水質分析については請負業務範囲に含め再委託業者に依頼する。井戸材料のケーシングパイプに関しては耐食性、強度、長期観測と水質の影響を考慮し日本調達の FRP が望ましい。

5-7-2 ヴィエトナム国における資機材調達の可能性

(1) 資機材調達

ヴィエトナム国では、建設資材をできるだけ国内調達のできるシステムを構築したい意向をもっており、セメントや塩化ビニールパイプ、灌漑用簡易ポンプなどは自国生産で賄われている。しかし、まだ質よりも量の段階であり高品質の資機材を自国生産できるレベルには至っていない。近隣諸国からは安価な物資が入ってきており、必要に応じカタログ販売による注文輸入で、物資調達が行われている。

また日本製品、中国製品やヨーロッパ製品が店頭で見られるが品数は限定されている。生活必需品の消費財については低価格品を好むが、GNPの向上とともに都市に居住する民衆の目は量より質に向かいつつある。

発電機や電動機械、掘削機械などの耐久財は、中間業者を介して輸入されている。首都ハノイは多くの輸出入商社を抱え、商社間の激戦区となりつつある。個人経営や小規模の会社組織も輸入業務を行っている。建設に必要な資機材については、業者が自前で確保し在庫している場合もある。緊急度を要する建設資機材については、業者間で融通しあったり直接関係国から調達したりしている。

輸入業者を仲介すれば、現地で業務物資を調達することは可能であるが、詳細仕様決定、価格交渉、納期など、注文発注業務が煩雑となることなどを考慮すると、特殊性のある物資は国内調達の方が安全性が高く、迅速な対応が可能であり推奨できる。

(2) 価格水準

ハノイ市内には電気や事務機器店が多く存在し、販売には意欲的である。事務機器の販売に関しては、個別化した店があり調達は可能である。IBMコンピュータに関しては、Hung Viet Trading Companyで購入できる。コピー機の購入はXEROXとRICOHの販売店で可能である。XEROX機器についてはDuc Lan Co., LTDが販売していて、常に数種類の機種を在庫している。店頭機種は即納できるが、注文の場合には調達に時間がかかる。事務機器の価格は日本で調達する場合とほとんど変わらない。

調査用機材の調達については、コンピュータ、物理探査装置、簡易水質分析器などが挙げられるが、これらは輸入製品でヨーロッパや米国製品が主体的である。コンピュータなどは価格の安い東南アジア諸国の製品も出回っているが、知名度の高いIBMが人気である。

価格調査のため精密機器の見積りを依頼したところ、輸入機材については、レートの変動によるリスクを回避するためドルの表示が一般化している。

5-8 ボーリング計画

井戸建設は、ニンビン省、タンホア省、ハティン省、タイグエン省の4省で実施する。井戸建設は地下深部の地質及び地下水の性状を調べるためのもので、その総数は調査対象地域全体で13坑井程度とする。

ハノイ市に関しては、JICA及びFINNIDAがザーラム地区やハイゾーン地区で既に地下水調査を行い十分な調査資料が得られていることから、本格調査ではボーリング調査を実施しない。掘削終了後の調査井は、地下水位観測井となるほか、生産井にも転用できるようにケーシング・スクリーンを設置し適切な仕上げを行う。

井戸建設の計画位置は、ベトナム国側の意向が反映され、地下水が得られる確立が高く、かつ水理地質学上代表される資料が得られやすい場所とする。また給水計画との整合性も考慮し総合的に判断された位置で井戸の建設を行う。

(1) 掘削深度

調査井の掘削深度は、水理地質学的知見から100メートル～150メートル程度とする。北部丘陵地域の地質構成については、上部層の河床堆積物や上部沖積～洪積の堆積層厚は薄いとされ、最大でも30メートル程度と考えられる。基盤岩は三畳紀やジュラ紀の石灰岩、泥岩、砂岩ないしデボン紀の石灰岩である。中部及び南部地域に南下するに従い、沖積～洪積の堆積層厚は徐々に増加する傾向にあると推定され、基盤岩に到達する深度も深くなる。現在までベトナム国で実施されている機械掘削の水井戸の多くは、岩盤に到達した時点で掘削を終了している。

したがって、岩盤を掘り抜いた実績のある井戸は稀少である。本格調査では地質調査、物理探査、給水施設建設などについて総合的な知見にたち掘削深度を設定する。

(2) 掘削機

CERWASSには本格調査に使用できる掘削機がないことから、井戸建設を現地業者に再委託する。必要とされる機械の台数は、井戸建設数量と工期との関係から決まる。井戸建設数量は13坑井(総掘削長1,700メートル)程度が見込まれることから、本調査を滞りなく行うためには、機械を3セット確保するのが望ましい。

現地調査では、訪問した掘削会社の機械を黙視したところ、機械の大半が老朽化しており、長期間過酷な環境下に置かれていた様子が見えた。また、関係機関より提出された資料では、現有機械の導入年数が比較的新しいのに対し、その老朽化は著しいものがあった。掘削機械は旧ロシア時代の機種が多く、老朽化のため機械の仕様どおり能力が発揮されるかは未定である。再委託業者選定時には、機器の仕様確認と現物確認が必要である。本格調査時

の掘削深度は最大150メートル程度であり、各機関の機械仕様能力が200メートル～500メートル程度あるため仕様上は問題ないと考えられる。しかし、機械故障や修理部品調達に時間を要す場合もあり、工程的に多少余裕がもてる掘削機械の台数を用意したい。

(3) 掘削班編成

各掘削機を運転する作業班の数は、工期や雨期を勘案して、1日の稼働時間に対応させて選択する。調査対象地域の地質を概述すれば、北部では沖積層の層厚が比較的浅く早く岩盤に到達、南下に従い沖積層～洪積層の深度は漸次深くなり基盤岩も深くなる傾向にある。タイグエン省のドンヒイ県のように表層付近から石灰の岩盤に達すると推定される地域もある。基盤岩の到達深度によって掘削能率も異なってくるため、地質状況に準拠した適正な掘削編成を選択する必要がある。編成の選択は全体工程からすると、3班程度が必要になると考えられる。

(4) 再委託方法

掘削業務、検層業務、エアリフト業務、揚水試験業務、掘削用水輸送業務、自記記録式水位計設置業務を一括して再委託する。掘削を終了した時点で設置されるケーシング材については、JICAが調達し現地再委託業者がこれを挿入設置する。

再委託業者の選定については、ヴェトナム国の北部地域を主体に活動している機関・企業の中から選定することが望ましい。(添付資料表3-8を参照)

水井戸の掘削経験が豊富で、ヴェトナム国の地質の特徴、環境、アクセス、気象による状況の変化に、迅速に対応できる業者がその対象となりうる。

(5) 再委託内容

再委託の業務内容は、主体作業と付帯作業となる。

1) 主体作業

掘削、検層、ケーシング挿入設置、エアリフト、揚水試験、掘削用水輸送業務である。これらの工種にはヴェトナム国内の動員・撤収作業を含む。揚水試験業務では、段階揚水試験、連続揚水試験、水位回復試験を行い、井戸水理定数を得るほか、適正な揚水量を調査解析し、生産能力を明らかにする。

2) 付帯作業

主体作業が終了後、自記記録式水位計13台を調査井に設置する。自記記録式水位計の本体は室内用であり、風雨から機器を守るために水位計を格納できるコンテナを付帯する。

(6) 工期

ヴェトナム国の雨期は100ミリメートル以上の降雨期間が5月から10月まで継続する。掘削に先立ち、坑井の位置及び掘削深度を決定するため物理探査が先行する。この作業と解析を同時に進行し、掘削位置を決定しながら掘削を進めていけば、乾期中に掘削を済ませることが十分可能である。雨期でも主要幹線は通行可能であるが、支線に入ると水没箇所や地盤が軟弱化し機械の搬入が難しい地域も出てくる。

井戸建設の所要日数は、岩盤地域で1本仕上げるのに約1か月を要する。掘削機械を3台投入すると、契約交渉期間を含め全体的な工期は5か月程度と考えられる。

井戸建設作業は雨期対策を考慮し、道路状況と掘削場所選定の双方から工期を見据えて計画する必要がある。

(7) ケーシングプログラム

調査対象地域の表層地質は河川堆積物やシルト及び砂質で、層厚は比較的薄い。この表層部はワークケーシングを用いて坑壁を保護する。北部及び南部丘陵地では浅い深度で岩盤に到達するため、ワークケーシングの使用区間は比較的短いと考えられる。また主要帯水層は岩盤中の風化帯や裂化帯の地下水と推定される。中部から南部にかけては沖積～洪積の層厚は漸次厚くなり、基盤岩到達深度も増す傾向にある。南部地域の主要帯水層は沖積及び岩盤中の地下水、並びに亀裂・裂化帯中に貯存される地下水と推定される。したがって掘削については浅部の地層の崩壊を防止することが必要でこの場合にワークケーシングを活用する。一般的に崩壊性軟弱地層は少ないと予想されるが、崩壊が発生した場合には多重ケーシングで押さえながら掘削する方法で対処する。

仕上げに設置されるケーシングパイプは耐食性、耐劣化性、強度や長期的使用を考慮しFRP材質とする。

本格調査での坑井ケーシングプログラムを想定するが、実際には地質の状況に即して、適宜最適なケーシングプログラムを設定し対処する必要がある。

ケーシングプログラムは図5-1を参照。

(8) 井戸の構造

所定の深度まで掘削した後、ブラインドケーシングとスクリーンパイプの組み合わせを坑底まで挿入する。ケーシングパイプと坑壁との周囲には、坑井内へ砂が流入しないように砂利の充填を確実に行う。また地表部から汚染水や生活排水が井戸に直接または間接的に流入しないようにセメントやシーリング材で遮水を行う。

坑井保全をするため、ケーシングの地上部切断にはコンクリート台座の高さ、揚水試験時の

動力仮設据え付けや自記記録水位計の設置などに配慮して処理する。

(9) 井戸周辺の環境

井戸の掘削中には、作業員全員に整理、整頓、清掃、清潔の運動を励行させ、安全を喚起するとともに危険予知に努めさせる。また掘削工事から排出される産業廃棄物などで周囲を汚染しないよう環境に配慮する。周辺の住民に対しては掘削中の作業工程を説明し、住民を巻き込んだ事故が起こらないように努力する。

井戸の建設終了時には現場を元の状態に復元する。各坑井には、本格調査のための試掘井であることが認識できるようにプレートなどでマークを付し、地図上でも位置が確認できるようにする。井戸周囲には維持管理上の観点から、安全柵などを設置し長期的に井戸を保全できる対策を施す。

(10) 井戸建設後のモニタリング

地下水位の観測用として、各コミューンに建設した調査井に自記記録式の水位計13台を設置し長期のモニタリングを行う。日本側調査団による本格調査での観測は工期的に限られていることから、井戸の使用を含め長期の観測はベトナム国側に引き次ぎ継続される。

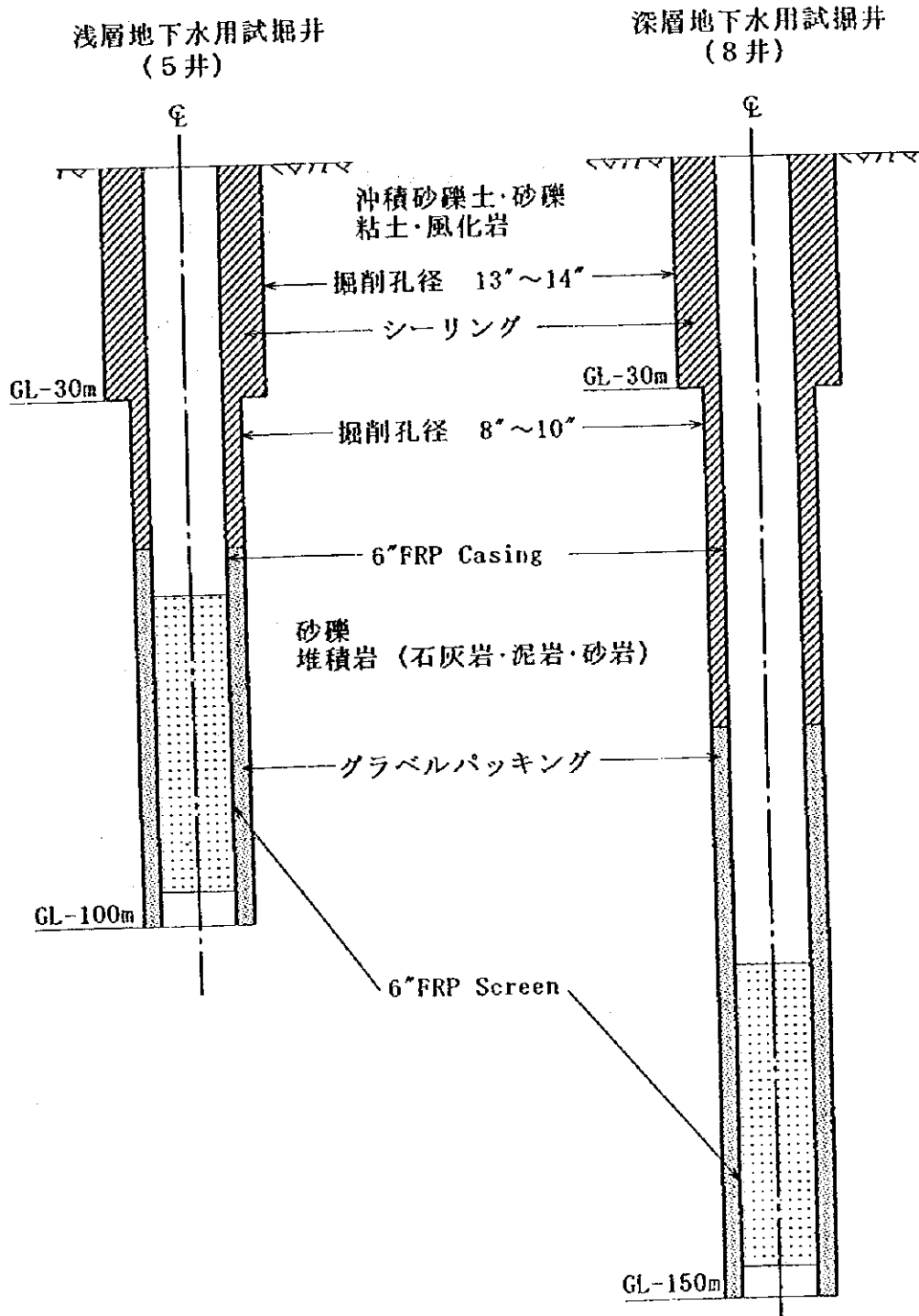


図5-1 ケーシングプログラム

5-9 調査環境

(1) 宿泊施設

- ・ハノイ市内：ホテルの軒数は高級から一般用まで数多くある。日本人の多くが利用するハノイホテルは推薦できるが常に混雑している。ホテルでは外貨支払いが主流で、カードでも支払いはできる。一部の高級ホテルを除けば浴室はシャワーのみでバスタブがないなど設備が整っていないホテルもある。
- ・地方5都市：自国の利用者を対象にしているホテルが多く、首都のホテルに比較すれば規模は小さく設備も劣る。バスタブやエアコンなどの設備がないところが多い。しかし簡易温水設備、天井扇、蚊帳はほとんどのホテルが保有している。ホテルには食堂が付随しており、またホテルの近くにはレストランや雑貨店もあり、長期に滞在してもさほど不自由はないと予想される。各都市の代表的なホテル及び宿泊金額などを調査結果一覧表にまとめた。

調査環境の一覧表は表5-2を参照。

(2) 通信手段

- ・電話：国内ではどこからでもダイヤル直通電話が可能である。郵便局に公衆電話があるほかカード式の公衆電話も急増している。ハノイ市内の電話はかなり普及している。ビジネスマンや上層部の役人などは専用の携帯電話を持っている。しかし地方のコミューンでは電話の普及率はまだ低い。各コミューンにおける調査期間中に緊急連絡の必要が生じた場合には、人民委員会の電話が利用できる。
- ・ファクシミリ：ハノイ市内ではかなり普及しており、電話同様に問題はない。主要ホテルではビジネスセンター（A4約7ドル/枚）でファクシミリサービスを取り扱っている。またハノイ中央郵便局や国際郵便局も利用できる。ファクシミリ器の新規設置については、許可が必要で手続きに時間がかかる。
- ・郵便物：郵便物はハノイ中央郵便局で取り扱っているが、小包みの発送・受け取りは国際郵便局に限定されている。手紙程度であればホテルでも対応してもらえる。日本への手紙は14日（実績）を要する。

(3) 物資調達状況

- ・生活物資：衣料品や生活必需品は豊富に出回っている。ハノイ市内には商店が多く、米・麺類や野菜類、肉類及び果物などあらゆる食料品が売られていて商業活動は活発である。市内には電気店、衣料店、雑貨屋も多く飲料水や酒類も簡単に購入できる。生活必需品の物価は安く物資調達は容易であり、日用品を大量に買い込み自転車で運んでいる姿が町中

で見受けられる。

地方5省についてもハノイ同様、活発な商業活動が行われている。各地方都市には小さな商店が多く存在していて衣料、雑貨、米・麺類、野菜類、肉類や果物などあらゆる食料品などが売られている。生活必需品の現地調達は容易である。

(4) ビジネスサービス状況

- ・新聞：ハノイ市内で調達できる英字紙は、Vietnam NewsやVietnam Investment Reviewがあり主要ホテルやTrang Tien通りなどで購入できる。欧米紙はTIME、USA Today、Herald Tribune、The Nation、Bangkok PostなどHanoi Book Distribution Companyや本屋で購入することができる。
- ・主な日刊紙はヴェトナム共産党機関紙；ニャンザン(人民)、軍機関紙；クアンドイ・ニャンザン(人民軍)、ヴェトナム商業・観光省貿易情報センター発行のティチュウン・ヴィー・ザーカー(市場価格)及びティン・キンテー(経済情報)などある。
- ・コピーサービス：ゼロックスの専門店がある。白黒のコピー及び青焼きが可能。カラーコピーのサービスは調査時点では行われていなかった。
- ・事務所のレンタル：不動産仲介業が未発達で、口コミによる取引方法が取られている。近代的オフィスは建設されているが、量的に少なく満足できる物件を探すには時間と手間がかかる。賃貸価格は市街地内でも場所・施設状況により価格の格差があるようである。
- ・金融機関：外貨の交換は市中銀行またはホテルで行うことができる。銀行の対応は良くスピーディーに処理してくれる。
- ・1998年1月現在の交換レートは 1ドル=1万3,000 VND(ドン)である。

(5) 支援車輛類(レンタカーなど)

ハノイ市内では多数のレンタカー会社が営業活動をしている。貸し出される車種は1,600ccクラスの乗用車や10名程度乗れるマイクロバス、2,800～4,200ccクラスの4WDランドクルーザーなどである。レンタル料金については車種と借用条件で金額が異なるが、条件交渉にも応ずるようである。日本人が利用している会社ではLOGITEM VIETNAM CORPがある。LOGITEMの運転手とは片言の英語や日本語で意思伝達をしたが、言葉以上に理解しあえるものがあった。

表 5-2 調査環境 (5 省)

名前	調査地域		観光ホテル				観光ホテル				現地環境			
	人口 (人) 面積 (km ²)	距離 (km) 基点 (ハノイ)	訪問 (分) 起床 (ハノイ)	ホテル名 (市内ホテル)	部屋数	金額 (US\$)	電気 (消費)	ホテル状況	電話	レストラン	ガソリン スタンド	公共施設	主要産業	観光時状況
Thai Nguyen 省	1,051,000 3,760	79 Thai Nguyen 市	120	Thai Nguyen Cao Bac Da Lan Song Cau	30 106 15 20	20-30 20 20 20-30	220V (0-24) 電気使用 問題無し	市内には中低階級のホテルが多い。高級ホテルの付の施設あり。本格的な時の宿泊施設利用には問題が無い。	有	ホテルに属したレストランあり。ヴィエトナム料理が中心。日本のソーマーメントホテルが低べらる。	多数存在。燃料の調達に関しては問題ない。	幼稚園 学校 大学 病院 5	工業、農業 50% サービス業 40% 林業その他 10% 重工業都市として発展	北防 6 省の中心都市で、ハノイ市の衛星都市として発展中。 調査地は、山岳丘陵地域に分布。 コン川とカウ川に挟まれた地域。
ハノイ 市	3,684,000 921	10 (Tu Lien)	20	Cau Gray Xuan Hong	20 60	50 50	220V (0-24) 電気使用 問題無し	ハノイ市内には高級ホテル一般まで無数のホテルが存在する。ツインベッド、シャワー、バス、トイレ、シャワー、バス、バスケットボールコート。ホテル環境は良好。	有	ホテルに属したレストランあり。ヴィエトナム料理、タイ料理、イタリア料理などが食べられる。市内には日本料理店も数軒存在する。	ハノイ市内に多数存在。燃料の調達は問題ない。	(Tu Lien 県) 中学校 18 高校 2 セメント工場 2 印刷 3 織物	農業 商工業 サービス業 セメント工場 印刷 織物	ハノイ市に隣接した Tu Lien 県は市の延長上にある。交通の便が良い。 近郊ではヴィエトナム料理の援助で地下水開発が行われた。手掘り井戸の高揚が実施されている。
Ninh Binh 省	900,000 1,406	114 Ninh Binh 市	180	Hoa Lu Trang Gan	120 24	40 25-30	220V (0-24) 電気使用 問題無し	地方都市のホテル。接客には満足できないが、几帳面。宿泊環境は良～中程度。本格的なホテル利用は市内の中心より東部の調査地まで車で約 40 分程度。	有	現地が中心でレストランのメニューは野菜と肉を主体とした料理が多い。市内には、専門のレストランもあり、食事に関しては問題ない。	市内に数多く存在。調査地に行く所が問題ない。	(ニンビン省) 郵便局 8 中学校 27 病院 9 (ベトナム 1,136) 観光地 7	農業主体 (90%) セメント工場 (石炭) 産出量多い 観光産業 (観光資源) エネコ認定 地形地 観光地 7	低地帯高 4 m から山岳部 250m にかけて調査地が形成されている。調査地は丘陵、丘陵、山岳の 3 つに分かれています。 基盤は石灰岩が主体。岩層が露出している地域もある。
Thanh Hoa 省	3,450,000 11,262	154 Thanh Hoa 市	300	Thanh Hoa Giare 25A Ngan Hoa Sao Nai	40 60 30 27	35-45 45 40 30	220V (0-24) 電気使用 問題無し	地方都市のホテル。室内は清潔で、質も良く良好である。調査時には Thanh Hoa 市内のホテル利用が容易。 Vinh Loc 県へは車で 1 時間 40 分を要するため、車の人民委員がバスハワスを借用する手段もある。	有	Thanh Hoa Hotel は立派なレストラン施設を有する。料理は美味しい。この他に、市内には多数のレストランもあり、食事は問題ない。Hotel の水道水分析結果では、大腸菌は検出されなかった。	市内に数多く存在。調査地に行く所が問題ない。	(クアンホア省) 空港 1 郵便局 24 学校 53 専門学校 3 病院 9	農・林業が主体 サービス業 セメント工場 煉瓦工場	ドイモイ 政策で市民生活の改善が図られている。インフラ、給水、保健面での改善は遅れている。 Vinh Loc 県の調査地に行くには、マールを横断する。改善のため横断は重要。調査が容易になる場合、事前に河川情報を知る必要がある。
Ha Tinh 省	1,298,000 6,055	540 540	540	Binh Khe Tan Giang Giao Te Lam Khe	21 18 30 25	35 30 25 30	220V (0-24) 電気使用 問題無し	地方都市のホテル。接客態度は良く、几帳面。宿泊環境は良好～中程度。本格的なホテルにはハノイ市内のホテルを利用する」と良い。	有	現地が中心でレストランのメニューは野菜と肉を主体とした料理が多い。ヴィエトナム料理は美味しい。市内には、専門のレストランもあり、環境は整っている。	市内に多く存在。調査地に行く所が問題ない。	(ハタイン省) 中学校 27 大学 1 病院 ヘルスセンター 13	農業が主体 (85%) サービス業 商工業 漁業	社会経済の停滞性、ヴィエトナム内部でも高い。 海陸から 200km 以上は遠くで開発。 井戸は、大規模で開発されている。部分開発が良い。 山岳は石灰岩地域で水質は良い。

(注) 各々の人口、面積は地方自治体・衛生保健センター調査資料 (1998 年)

付 属 資 料

1. 要請書(英文)
2. TOR(関連資料)
3. S/W(英文)
4. M/M(英文)
5. 質問票と回答
6. 収集資料リスト
7. 必要資料入手先
8. 面会者リスト

1. 要請書 (英文)

SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM
MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

THE APPLICATION FOR THE TECHNICAL COOPERATION
(DEVELOPMENT STUDY) BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

Applicant:

The Government of
The Socialist Republic
of Vietnam

Project title:

Study on Groundwater development
in the Rural Provinces of Northern
part of Vietnam

Responsible Ministry:

(Ministry requesting the Project)

Implementing Agency

(Agency in charge of execution
of the Project)

Ministry of Agriculture
and rural development

Centre for Rural water supply
and Environmental Sanitation

**APPLICATION FOR THE TECHNICAL COOPERATION
(DEVELOPMENT STUDY) BY THE GOVERNMENT OF JAPAN**

I. Project Digest

(1) Project Title

Study on Groundwater Development in the Rural Provinces of Northern part of Vietnam.

(2) Location

Sonic Rural areas of the following Provinces: BacThai, Hanoi, NinhBinh, Thanhhoa, HaTinh.

(3) Implementing Agency

i) Name of the Agency

Center for Rural Water Supply and Environmental Sanitation, Ministry of Agriculture and Rural Development.

ii) Number of the personnel of the Center for Rural Water Supply and Environmental Sanitation.

Total	University Diploma	Intermediate Level	Driller and technician	
2000	250	400	1350	ental

iii) Budget allocated to the Center for Rural Water Supply and Environmental Sanitation (VNI) '000.000.000).

1994	1995	1996	1997	1998
15	21	20	30	50

iv) Organization chart of the Center (Enclosed to this Project)

(4) Justification of the Project

i) Present conditions of the Sector

Water is one of the essential elements of human life. Although the modes of life are varied among the people living in the cities and rural areas, the importance of water for their life and activities is the same.

Since peace was restored in the North in 1954, the Government has paid attention to the issue of clean water supply and sanitary services for the people, especially for the rural people. In 1960, the Government started a campaign of 3 sanitation structures - water well, bath room and two - compartment latrine - for the people of rural areas.

After the unification of the country in 1975, this campaign spread all over the country and it seemed that considerable results would be made.

However, due to the effects of long-lasting war, the Government had to solve many urgent issues and consequently its investments in rural water supply projects have become limited ones.

As a result, the people in most of the rural areas in Vietnam suffer from the lack of safe water. In rural areas the development of safe and easily accessible water for the people is far from satisfactory as compared with that in big cities. The reliable water service coverage in the former is only about 20% on the average. This is most typical in the rural provinces located in the northern part of the country.

In order to remedy the situation, a number of organizations both public and private have tried to implement water supply projects in the areas of their choice without any coordination among them, leading to low effectiveness of the projects and disparity of water supply services among the rural communities.

It is urgently required that a comprehensive feasibility study be made for an effective rural water supply project in the rural provinces located in the northern part of the country.

ii) Sectoral development policy of the national government

The government has formulated the "Provincial Socio-Economic Development Plan up to the Year 2000", in which ① the development of the economy, ② the improvement of the people's living standards and ③ the settlement of social problems are cited as the most important sectors.

Among the above three sectors, ② and ③ are closely related to water supply and environmental sanitation sector in which the proposed project is being planned.

The supply of abundant clean water and the attainment of environmental sanitation in rural provinces are considered as the bases for the improvement of people's health and living standards as well as the solution of various social problems. In this sense, a project for clean water supply in rural areas is essential for the achievement of the objectives of the provincial socio-economic development plan of the government.

In line with the basic policy of the said development plan, the government has set forth a policy to develop and supply adequate quantity of clean water to the inhabitants in the rural provinces of the country in order to improve their health and living conditions.

According to the instruction of the Council of Ministers Office No. 3632/KTDH dated October 23, 1991, about 80% of the rural population of the country is to be provided with clean water by the year 2000.

The proposed project is planned to serve the above instruction.

iii) Problems to be solved in the Sector

Many of the problems to be solved in the sector coincide with the problems faced by the

rural areas of Vietnam as far as their water supply is concerned. They are listed as follows:

- a. Lack of clean water to be supplied to the inhabitants,
- b. No reliable source of surface water suitable for drinking water,
- c. No possibility of improvement in the existing shallow wells which produce water poor in quality and quantity,
- d. Lack of equipment for digging deep wells which can generate enough quantity of clean water,
- e. High contents of unfavorable minerals such as iron and salt in the ground water especially in coastal areas, and the lack of facilities for their treatment.
- f. Wide prevalence of water borne diseases due to the use of insanitary water from ponds, small streams or shallow wells, and
- g. Lack of enough capability and experience of the staff of the said Department to conduct a comprehensive feasibility study for an effective water supply project for rural provinces, and construct appropriate water supply installations.

iv) Outline of the Project

The Ministry of Agriculture and Rural Development intends to construct enough number of deep wells (150-200m) and water supply systems in the rural provinces in the country, starting from the northern provinces.

When the project is completed, it will supply about 50 liters of clean water per person per day to the rural inhabitants from the so called concentrated water supply systems to be constructed in the pivotal places in the respective communities of the provinces.

At the initial stage of the project, these water supply installations are to be constructed in the five provinces of Ha Noi (excluding Ha Noi city), Bac Thai, Ninh Binh, Thanh Hoa and Ha Tinh, but the target areas will be expanded to other northern provinces and ultimately to all the rural provinces in the country.

At the final stage of the project, all the rural population of about 52,500,000 people will have access to clean water.

v) Purpose (short-term objective) of the project

To provide enough quantity of clean water to the rural inhabitants in the five provinces of Ha Noi (excluding Ha Noi city), Bac Thai, Ninh Binh, Thanh Hoa and Ha Tinh.

vi) Goal (Medium and long-term objective) of the project

To expand the water supply areas to other northern provinces and ultimately to all the

rural provinces of the country.

vii) Prospective beneficiaries of the project

At the initial stage of the project, about 450,000 people in the said five provinces and finally all the population of about 53 million in the rural provinces of the country will benefit from the project.

viii) The project's priority in the National Development Plan

The priority of the project in the country's Development Plan is very high, because the project can play a vitally important role for the improvement of people's health and living standards, both of which are the most important sectors in the Plan together with economic development.

(5) Desirable or scheduled time of the commencement of the project

The project is planned to start in October, 1997.

(6) Expected funding source and/or assistance (including external origin)

The cost for the initial stage of the project is expected to be funded by the Japanese Government under its grant aid scheme and the budget of the Vietnamese Government.

The fund necessary for later stages is sought from both external source and the budget of the Vietnamese Government.

2. Terms of Reference of the proposed study

(1) Necessity/justification of the study

The rural provinces in the northern part of the country, generally, have no good source of surface water. Even if there is, it is not economical to use it with the installation of water treatment facilities and distribution systems. Therefore, groundwater is considered as a proper source of water supply in these regions.

Geologically, the rock types found in Vietnam can yield very poor quantity of water due to the effects of endogenous and exogenous processes in billions of years. The rocks in the said provinces are no exceptions. Therefore, when programming a water supply project with the use of groundwater, a careful study should be made with advanced technology and equipment to make the best use of the resources by paying special attention to the selection of well sites.

Since the Ministry of Agriculture and Rural Development has not enough expertise and experience to conduct such a study, it is asking the Government of Japan to carry out the necessary study under its technical cooperation scheme (development study).

(2) Necessity/justification of the Japanese technical cooperation

As mentioned earlier, the feasibility study for the proposed project requires the involvement of the personnel with highly specialized expertise and rich experience in the study of water supply projects for the characteristics of geological conditions in the study area.

However, there are no such personnel in the Ministry of Agriculture and Rural Development, and it takes many years for the Ministry to train such people.

On the other hand, Japan is noted for its advanced technology and expertise for conducting studies on water supply and development.

We have learned that Japan extends technical cooperation in BHN sectors and has contributed greatly to the improvement of social and economic conditions of developing countries.

This project which aims at improving the living conditions of the people in rural areas of the country is, therefore considered appropriate for applying for the development study by the Japanese Government.

(3) Objectives of the study

- i) To survey hydro-geological conditions of the rural provinces in the northern part of the country.
- ii) To estimate the water demand of the inhabitants in the said areas in the future, and
- iii) To make an optimum water supply plan, including recommendations for suitable water supply facilities and effective borehole construction sites.

(4) Area to be covered by the study

Some Rural areas of the following Provinces: BacThai, Hanoi, NinhBinh, Thanhhoa HaTinh.

(5) Scope of the study

For the formulation of the feasibility study, the principle activities of the study team will include, but are not limited to the following:

- i) Collection and analysis of the data and information on the following items:
 - a. Socio-economic conditions in the study area
 - b. Agricultural and industrial products and their production in the area
 - c. Topography
 - d. Meteorology and hydrology

e. Geology and hydro-geology

f. Environment

- ii) Review of previous studies and projects related to water supply in the area, including the investigation of the existing boreholes and water supply facilities.
- iii) Geological and hydrogeological survey of the study area.
- iv) Field surveys including electric resistivity survey, test well drilling and the preparation of ground water potential maps.
- v) Social and economic surveys including the selection of necessary borehole sites, identifying the social/economic impacts given by the wells to be made.
- vi) Project formulation study including the following:
 - a. Numbers and locations of necessary boreholes and water supply facilities, together with their population coverage, average distances to the public taps from households, estimate of average daily consumption of water per person, etc.
 - b. Technical standards for the boreholes and water supply facilities, including the depths and diameters of boreholes, diameters and materials of casings, type of pumps, size and type of reservoirs or tanks, water quality and water treatment measures, proposed public taps, etc.
 - c. Maintenance of the related facilities
 - d. Estimate of the cost and benefit
 - Estimate of the construction cost and annual operation and maintenance cost of the proposed facilities
 - Quantified benefits to be derived from the implementation of the proposed project
 - e. Work plan of the project

(6) Study schedule

The study is planned to start by September, 1996 and be completed within 8 months.

(7) Expected major outputs of the study

- i) Hydro-geological layout of the study area.
- ii) Appropriate technology for groundwater development and water supply facilities construction.
- iii) Cost estimate for the construction of water supply facilities.

(8) Request of the study to other donor agencies, if any

No request has been made to a similar study.

3. Facilities and information to be given to the Study Team, etc.

(1) Assignment of the counterpart personnel of the implementing agency for the proposed study (number, academic background, etc.)

- i) Center for Rural Water Supply and Environmental Sanitation will assign the total number of 20 personnel as counterparts to the Japanese study team. They are classified as managers, drillers and technicians.

Manager 6

Driller and technicians 14

- ii) Academic background of the counterparts

Host of the managers are university graduates specializing in engineering, while the majority of drillers and technicians are the graduates of high schools.

(2) Available data, information, documents, maps, etc. related to the Study (Please attach the lists.)

The following data are available for the study team:

- Topographical maps in the study areas : 1 : 250,000
- Geological maps in the study areas : 1 : 1,500,000
- Hydro-geological maps in the study areas : 1 : 500,000

(3) Information on the security conditions in the study area

The study areas are peaceful and there is neither danger nor difficulty anticipated for the conduct of the feasibility study by the Japanese and Vietnamese teams.

4. Global issues (Environment, Women in Development, Poverty, etc.)

(1) Environmental components (pollution control, water supply, sewage, environmental management, forestry, biodiversity) of the Project, if any

This project is directly concerned with the improvement of environmental conditions in the country, because the project aims at making a plan for supplying clean water to the inhabitants in rural provinces.

(2) Anticipated environmental impacts (both natural and social) by the Project, if any

The results of the study will lead a way to a clean water supply project for the rural areas where people are now suffering from numerous health and environmental problems due to the lack of safe water. Therefore, the study will eventually give favorable impacts on the environment of the rural areas both physically and socially.

(3) Women as main beneficiaries or not

The main beneficiaries of the project are women and children in the rural provinces. If an effective water supply project is materialized based on the plan made by the study, the women and children in the projected provinces will be relieved from the burdens of bringing water to their houses from distant rivers, ponds and wells, and of washing their clothes and other utensils in the rivers or ponds in far away places.

(4) Project components which require special considerations for women (such as gender difference, women's specific role, women's participation), if any

Mainly because of the economic reasons, the planned water supply systems will be those of public tap systems rather than household distribution systems. In that case, women's burden will not be relieved if hand pumps are used or the distances between the installations and houses are great. Therefore, special considerations need to be paid to construct as many installations with pumps as possible in order to alleviate the burden of women and children.

(5) Anticipated impacts on women caused by the Project, if any

When they are relieved from their heavy burden of bringing water home from distant rivers and ponds, the women in the projected areas will be able to spend their time for more useful activities at home or in their communities, including their positive participation in social and economic activities.

(6) Poverty reduction components of the Project, if any

With the completion of the project, the inhabitants of the target areas whose incomes are lower than national average are provided with adequate volume of clean water, and this will affect the lives of these people favorably.

With the easily accessible clean water, the inhabitants are relieved from hard labour or high cost for obtaining safe water and become free from waterborne diseases. As a result, they can spend their time, energy and other resources for their economic activities which will eventually reduce their poverty.

(7) Any constraints against the low income people caused by the Project

The project will be implemented for the benefit of the low income people. Therefore, there are no constraints against them caused by the project.

5. Undertakings of the Government of the Socialist Republic of Vietnam

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the study, the Government of the Socialist Republic of Vietnam will take the necessary measures mentioned below:

- (1) To secure the safety of the Japanese study team.
 - (2) To permit the members of the study team to enter, leave and sojourn in the Socialist Republic of Vietnam in connection with their assignment, and exempt them from alien registration requirement and consular fees.
 - (3) To exempt the study team from taxes, duties and any other charges on equipment, instruments and other materials brought into and out of Vietnam for the conduct of the study.
 - (4) To exempt the study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the study team for their services in connection with the implementation of the study.
 - (5) To provide necessary facilities to the study team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the Socialist Republic of Vietnam from Japan in connection with the implementation of the study.
 - (6) To secure permission for the study team to take data, documents and necessary materials related to the study out of the Socialist Republic of Vietnam to Japan, and
 - (7) To provide medical services as needed. Its expenses, however, will be charged to the members of the study team.
6. The Government of the Socialist Republic of Vietnam will bear claims, if any arises against members of the study team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the study team.
7. Center for Rural Water Supply and Environmental Sanitation, Ministry of Agriculture and Rural Development will act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the study.

The Government of other Socialist Republic of Vietnam assures that the matters referred to in this form will be ensured for a smooth conduct of the development study by the Japanese study team.

Ministry of Agricultural and Rural Development

Vice Minister

Nguyen Thien Luan