

下のものである。

-Gia Lam

### 5-1-3 送配水管および管路網の状況

ハノイ旧市街では1900年代から1930年代にかけて55kmの铸铁管（口径40mmから500mm）が配水管として布設され、以後1954年までにそれが85kmに延長された。1954年以降、コンクリート管や鋼管を使用して1992年の時点では400kmとなった。メーター制度が機能していないこともあって無収水量は正確には把握されていない。様々な理由から相当量の地中漏水があると想定されている。

給水圧が低いことは需要者の間に大きな不満となっていて料金徴収を順調に行えない原因でもある。わずかな水頭を利用するため蛇口が床の高さに設けられている家庭もある。ハノイ市中心部では歩道上に設けられたメーター・ボックス内部の配管をはずし、ボックスを受水槽として利用している衛生上危険のある例も見受けられた。

## 5-2 水質

### 水質基準

水質管理は厚生省の管轄下となっており、上水道水質についても基準があるが、これには法令で定められた国家基準の他に、現状にあわせた様々な基準がある（2種類の水質基準表を添付する）。水質基準についてのインタビューでは、基準の採用にあたっては援助国にあわせていることも多く、FINNIDAではEU(European Union)の基準を作用しているとのことである。従って、本格調査の段階では事前に採用すべき水質基準について決定しておく必要がある。

### 表流水水質

紅河およびドゥオン川の水質は、添付する水質検査結果からも分かるように、処理後ならば地域用水として使用しうるが、これらの河川では、雨季（6月～10月）と乾季（11月～5月）における水位差が大きく、紅河或はドゥオン川を水源として利用するには取水施設および浄水施設の建設・運転費用が地下水に比べ大きくなるため、現在ハノイ市およびザーラム地区では地下水が水源として利用されている。

### 地下水水質

ハノイ市市街の地下水について言えば、地下水質は北部地域で鉄・マンガンを比較的多く含み、南部地域ではこれにさらにアンモニアが加わる。従って、この水を、生活用水として使用する場合には浄水プラントにおいての処理が必要である（ハノイ市中心部の源水および処理後の水質検査結果を添付する）。また、市内各所の配水先では送水圧の低下からくる量

の不足をカバーするために、受水ピット部でポンプによる吸引をしている個所が随所で見受けられる。これはパイプ内が負圧となるため、上水道パイプに平行して設置されていることが多い下水道から、汚水を引き込み、配水先での水質劣化の一因となっている。

Gia Lam地区についても鉄およびマンガンの含有量が比較的高いが、紅河に沿った地域では、季節によって変動して、乾季には含有量が高く、雨季には低くなっており、紅河の水位変動に対応している。一方、ハノイ市市街地中心部およびGia Lam地区を除く地域でも、添付する水質検査結果からみて、地下水質としてはほぼ同様の傾向を持つものと考えられる。

飲用水の基準  
 TIÊU CHUẨN NƯỚC UÔNG  
 TCVN 55・01-1991  
 (ベトナム規格)

表 5 - 1

Chi' Tieu指標	Muc Cho Phep 許容値
1. Nhiệt độ 温度	
2. Độ trong, cm 透明度	< 100
3. Độ đục, mm/L 濁度	< 1,5
4. Độ màu, Coban 色度, cobalt	5
5. Mùi, vị xác định bằng cảm quan ở 20, 60°C 20, 60°Cにおける有感なにおい、味	không có なし
6. Hàm lượng cặn không tan, mg/L 不溶沈殿物 mg/L	< 10
7. Hàm lượng cặn hòa tan, mg/L 溶解沈殿物 mg/L	< 500
8. Hàm lượng cặn toàn phần, say 110°C, mg/L 110°C 蒸発残留物 mg/L	< 1,000
9. pH	6,0-8,5
10. Độ cứng toàn phần, mg CaCO <sub>3</sub> /L 全体の硬度	< 300
11. Độ oxy hóa, mg O <sub>2</sub> /L 酸化度	< 2
12. Hàm lượng oxy hòa tan, mg O <sub>2</sub> /L 溶存・酸素量	> 8
13. Cl, mg/L	< 300
14. Hàm lượng Clo tự do, mg/L 遊離塩素量	< 0,3
15. NO <sub>3</sub> , mg/L	< 0,3
16. NO <sub>2</sub> , mg/L	< 0,1
17. NH <sub>4</sub> , mg/L	< 3
18. SO <sup>-2</sup>	< 250
19. PO <sup>-3</sup> , mg/L	< 2,5
20. Ca <sup>2+</sup> , mg/L	< 75
21. Mg <sup>2+</sup> , mg/L	< 50
22. SiO <sub>2</sub> , mg/L	< 10
23. Fluor, mg/L	1,5-1,7
24. Al <sup>3+</sup> , mg/L	< 0,2
25. Mn <sup>2+</sup> , mg/L	< 0,1
26. Hàm lượng sắt tổng cộng Fe, mg/L 全鉄分総量	< 0,3
27. Cu, mg/L	< 0,1
28. Pb, gm/L	< 0,1
29. Zn, mg/L	< 0,1
30. Ni, mg/L	< 0,01
31. Hg, mg/L	< 0,01
32. Cr, mg/L	< 0,05
33. As, mg/L	< 0,05
34. Cyanua CN, mg/L シアン	< 0,05
35. H <sub>2</sub> S, mg/L	không được có 有ってはならない
36. Chất hoạt động bề mặt, mg/L 界面活性剤	< 0,5
37. Phenol và dẫn xuất phenol, mg/L フェノール類とその派生物	không được có 有ってはならない
38. Hàm lượng thuốc trừ sâu clo-hữu cơ 有機塩素系農薬含有量	không được có 有ってはならない
39. Hàm lượng thuốc trừ sâu lân-hữu cơ 有機リン系農薬含有量	không được có 有ってはならない
40. Tổng hàm lượng chất phóng xạ, alpha アルファ線放射量	< 3
41. Tổng hàm lượng chất phóng xạ, beta ベータ線放射量	< 30
42. Tổng số vi khuẩn hiếu-khi, No/mL 好気性ウイルス数/mL	200
43. Tổng số C.perfringens, No/100mL C.perfringens 総数/100mL	không được có 有ってはならない
44. Tổng số Coliform, No/100mL Coliform 総数/100mL	không được có 有ってはならない
45. Tổng số Fecal coliform, No/mL Fecal coliform 総数/mL	không được có 有ってはならない

表5-2 STANDARD FOR DRINKING WATER APPLIED FOR  
THE RURAL AREAS IN VIET NAM

Source: Ministry of Health  
Table 2

No	PARAMETER	UNIT	STANDARD	
			HEALTH MINISTRY	UNICEF HANOI
1.	pH		6.5- 8.5	
2.	Hardness	German Degree	<18	
3.	Cl	mg/l	<250	<500
4.	Oxidization	mg/l	<4.0	
5.	NH4	mg/l	<3.0	
6.	NO2	mg/l	0	
7.	NO3	mg/l	<10.0	
8.	TDS(at 110 oC)	mg/l	<1000	
9.	Fe	mg/l	<0.5	<2.0
10.	Mn	mg/l	<0.1	
11.	Cu	mg/l	<1.0	
12.	Zn	mg/l	<5.0	
13.	As	mg/l	<0.05	
14.	Pb	mg/l	0.05	
15.	F	mg/l	<1.5	
16.	Coliform Fecal	ea/100ml	0	

表5-3 WATER QUALITY OF THE RED RIVER  
AT SON TAY & HANOI STATIONS (1980-1991)

Parameters	St. Son Tay			St. Hanoi		
	Min	Max	Ave.	Min	Max	Ave.
Temperature (°C)	15.6	31.6	24.4	14.8	81.2	24.1
pH	5.5	8.3	7.4	6.0	8.3	7.2
Fe total (mg/l)	0.04	1.3	0.3	0.04	1.4	0.2
SiO <sub>2</sub> (mg/l)	2.0	60.0	14.2	2.0	28.0	13.3
Ca <sup>++</sup> (mgdl/l)	0.78	1.8	1.3	0.78	1.9	1.3
Mg <sup>++</sup> (mgdl/l)	0.16	1.3	0.5	0.08	1.2	0.5
Na+K (mgdl/l)	0.02	0.9	0.4	0.05	0.8	0.4
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mgdl/l)	1.2	3.1	2.0	1.4	2.5	2.1
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mgdl/l)	0.02	0.5	0.2	0.02	1.1	0.2
Cl (mgdl/l)	0.02	0.5	0.1	0.01	0.2	0.1
Total ion (mgdl/l)	3.17	6.3	4.4	3.13	5.8	4.5
Alkalinity (mgdl/l)	1.2	3.1	2.0	1.4	2.5	2.1
Hardness (mgdl/l)	1.16	2.9	1.8	1.24	2.5	1.8

表5-4 WATER QUALITY OF THE DUONG RIVER  
AT THUONG CAT STATION (1980-1991).

Parameters		Min.	Max.	Aver.
Temperature	C	15	31.2	24.3
pH		6.4	8.5	7.4
Fe total	mg/l	0.04	3.2	0.3
SiO <sub>2</sub>	mg/l	2.0	48.0	16.8
Ca	mgdl/l	0.42	2.0	1.3
Mg	mgdl/l	0.12	1.29	0.56
Na+K	mgdl/l	0.04	1.27	0.42
HCO <sub>3</sub>	mgdl/l	1.6	3.3	2.08
SO <sub>4</sub>	mgdl/l	0.02	0.62	0.15
Cl	mgdl/l	0.01	1.72	0.12
Total ion	mgdl/l	3.36	6.86	4.51
Alkalinity	mgdl/l	1.6	3.3	2.08
Total hardness	mgdl/l	0.87	2.84	1.82

Most of the samples shown that E.Coliform index exceeds the hygienic standard, especially, it is very high in the wet season.



表 5 - 6

TREAONGM.D8F

Plant

HD	1/25/94	7.4	20.00	8.00	1.00	2.50	180	3.36	2.56	42.12	25.56	2.45	7.39	0.30
HD	1/27/94	7.4	22.00	8.00	1.60	1.25	180	3.04	2.24	42.12	25.56	2.70	7.39	0.30
HD	1/31/94	7.4	24.00	12.00	1.40	2.50	2.00	2.56	1.92	42.12	25.56	3.20	7.61	0.50
HD	2/16/94	7.4	18.00	12.00	1.00	2.50	1.00	2.56	2.56	42.12	25.56	3.50	8.06	0.50
HD	2/18/94	7.4	16.00	8.00	0.80	1.25	1.00	1.76	1.50	42.12	25.56	1.20	7.61	0.50
HD	2/21/94	7.3	30.00	10.00	0.40	2.50	2.00	1.76	1.92	37.44	22.72	3.27	8.28	0.30
HD	2/24/94	7.2	16.00	9.00	0.50	2.50	0.50	1.76	1.76	38.08	17.04	2.20	5.37	0.30
HD	3/1/94	7.4	2.70	10.00	0.30	2.50	0.25	2.24	1.92	37.44	22.72	3.00	7.84	0.30
HD	3/3/94	7.4	16.00	8.00	1.20	1.25	0.25	2.24	1.44	32.76	19.88	2.00	7.61	
HD	3/7/94	7.4	32.00	8.00	1.60	2.50	0.50	2.56	1.76	32.76	19.88	5.40	7.39	
HD	3/10/94	8.0	22.00	8.00	1.60	1.25	2.00	2.56	1.92	42.12	25.56	3.18	8.73	
HD	3/14/94	7.2	4.40	5.00	1.60	1.60	0.25	2.72	2.24	42.12	25.56	0.70	8.51	0.50
HD	3/17/94	7.4	2.30	8.00	2.00	1.25	1.00	2.88	2.40			3.40		0.50
HD	3/21/94	7.5	24.00	8.00	0.80	0.80	0	3.20	2.40			3.40		0.50
HD	3/24/94	7.2	4.00	12.00	3.00	2.50	1.80	3.20	2.40	42.12	25.56	0.55	8.28	0.40
MD	8/4/93	8.0	0.52			1.25	1.40		0.16	37.44	22.72	0.06	5.82	0.90
MD	8/11/93	8.0	0.68				1.20	0.64		37.44	22.72	0.07	4.70	0.80
MD	8/18/93	8.0	0.48				1.40			37.44	22.72	0.05	6.27	0.80
MD	8/25/93	8.0	0.48				1.20			37.44	22.72	0.05	4.48	0.90
MD	9/1/93	8.0	1.30				1.40			42.12	25.56	0.07	5.37	0.80
MD	9/8/93	7.8	0.64			1.25	1.40			46.80	28.40	0.07	6.72	0.80
MD	9/15/93	8.0	0.52			1.00	1.60			37.44	22.72	0.03	4.48	0.80
MD	9/22/93	8.0	0.52				1.40			46.80	28.40	0.07	4.92	0.80
MD	9/29/93	7.8	0.62			1.25	1.60			37.44	22.72	0.07	4.70	0.80
MD	10/6/93	7.8	0.48			1.25	1.40			37.44	22.72	0.07	6.49	0.80
MD	10/13/93	8.0	0.52			1.00	1.60			37.44	22.72	0.06	5.15	0.80
MD	10/20/93	7.8	0.58				1.20			42.12	25.56	0.08	4.48	0.90
MD	11/10/93	8.0	0.80				1.20			42.12	25.56	0.06	5.60	0.80
MD	11/17/93	8.0	0.55			1.25	1.60			37.44	22.72	0.07	4.48	0.80
MD	11/18/93	8.0	0.48			1.00	0					0.04		0.80
MD	11/25/93	8.0	0.40			1.25	1.40			37.44	22.72	0.04	5.60	0.80
MD	11/26/93	7.8	0.44				0					0.05	5.60	
MD	11/30/93	7.8	0.42				1.20	0.32	0.16	42.12	25.56	0.05	4.70	0.80
MD	12/8/93	7.8	0.72				1.20			37.44	22.72	0.06	4.92	0.70
MD	12/14/93	8.0	0.68			1.25	1.20	0.16	0.16	42.12	25.56	0.04	7.34	0.60
MD	12/22/93	7.5	0.78			1.25	1.20			37.44	22.72	0.03	5.60	0.40

表 5 - 7

TREAONGM.DBF

Plant

PLANT DATE	PH	INTU	NH4	NO2	NO3	PO4	CA_HCO3	PE_O2_AC	PE_O2_AL	NAOCL	CL	IRON	TOTAL_HAR	RESI	CL	MN
HD 8/3/93	8.0	18.00	12.00	1.50	2.50	2.50	180	2.24	2.08	42.12	25.56	2.00	7.39	0.03		
HD 8/5/93	7.8	24.00	12.00	1.50	2.50	1.00	170	2.08	1.76	42.12	25.56	1.55	7.16	0.60		
HD 8/10/93	7.8	8.40	12.00	2.00	2.50	2.50	200	2.40	1.44	39.78	24.14	1.40	7.16	0.40		
HD 8/12/93	8.0	14.00	15.00	1.50	2.50	2.50	200	1.60	1.28	39.78	24.14	1.80	8.96			
HD 8/17/93	7.6	28.00	12.00	1.50	1.25	2.50	180	2.08	1.76	42.12	25.56	3.20	7.39	0.70		
HD 8/19/93	7.4	38.00	8.00	1.40	5.00	5.00	160	3.68	1.12	42.12	25.56	2.29	7.39	0.70		
HD 8/24/93	7.4	19.00	10.00	2.00	2.50	1.00	180	2.40	1.76	42.12	25.56	2.29	7.39	0.70		
HD 8/27/93	7.6	30.00	12.00	3.50	4.00	2.00	200	2.72	2.24	42.12	25.56	3.78	8.73	0.60		
HD 8/30/93	7.6	27.00	12.00	2.00	3.00	2.50	180	2.24	1.28	46.80	28.40	3.60	7.61	0.60		
HD 9/6/93	7.8	18.00	8.00	2.00	2.50	2.50	180	2.56	1.92	42.12	25.56	2.30	7.61	0.40	0.086	
HD 9/9/93	7.4	15.00	10.00	4.00	2.50	2.50	180	2.72	2.56	46.80	28.40	1.90	7.39	0.50		
HD 9/14/93	7.6	1.80	12.00	3.50	2.50	2.50	190	2.08	0.96	42.12	25.56	2.00	7.16			
HD 9/16/93	7.5	23.00	12.00	2.00	5.00	3.00	180	2.72	1.44	44.46	26.98	3.70	7.16	0.50		
HD 9/20/93	7.6	18.00	12.00	3.50	2.50	3.00	190	2.40	1.44	37.44	22.72	2.20	7.28	0.60		
HD 9/23/93	7.8	20.00	12.00	1.00	2.50	1.00	200	2.72	1.92	46.80	28.40	2.55	7.39	0.30		
HD 9/30/93	7.4	17.00	12.00	2.00	2.50	1.00	200	2.40	2.24	42.12	25.56	2.20	6.94	0.40		
HD 10/4/93	7.4	19.00	12.00	2.50	1.00	1.00	200	2.40	2.08	37.44	22.72	2.40	7.16	0.40		
HD 10/7/93	7.4	34.00	12.00	2.00	2.50	2.50	200	2.88	2.72	37.44	22.72	3.60	6.94	0.10		
HD 10/12/93	7.8	17.50	12.00	1.00	2.50	1.50	180	2.88	2.24	42.12	25.56	2.20	7.61	0.50		
HD 10/14/93	7.4	20.00	8.00	2.50	2.50	0.25	180	3.36	2.24	42.12	25.56	2.20	7.39			
HD 11/9/93	7.8		10.00	1.50	2.50	1.50	200	2.56	2.40	42.12	25.56	4.60	7.61	0.30		
HD 11/12/93	7.4	15.00	12.00	1.50	2.50	5.00	180	2.40	3.52	46.80	28.40	2.00	7.39	0.40		
HD 11/16/93	7.6	15.50	12.00	3.50	5.00	1.00	180	2.24	1.76	46.80	28.40	2.00	7.39	0.50		
HD 11/22/93	7.6	41.00	12.00	1.50	2.50	0.25	180	3.20	2.08	42.12	25.56	5.10	7.39	0.50		
HD 11/29/93	7.4	30.00	10.00	1.60	1.25		200	3.04	2.72	46.80	28.40	3.84	7.39	0.30		
HD 12/2/93	7.5	9.80	12.00	2.00	1.25		200	2.88	1.92	37.44	22.72	1.70	7.84	0.30		
HD 12/10/93	7.4	9.80	12.00	1.20	2.50		220	2.40	1.92	42.12	25.56	1.55	7.39	0.30		
HD 12/16/93	7.4	43.00	10.00	1.00	1.25		180	3.20	2.40	42.12	25.56	4.90	9.85			
HD 12/20/93	7.4	34.00	12.00	1.20	1.25		180	2.24	2.24	37.44	22.72	4.70	8.06	0.40		
HD 12/23/93	7.2	42.00	8.00	1.00	2.50		180	2.72	2.40	42.12	25.56	5.00	7.61	0.40		
HD 12/28/93	7.2	9.60	8.00	1.00	1.25		200	2.88	2.24	37.44	22.72	1.29	7.84	0.30		
HD 1/3/94	7.2	24.00	8.00	1.40	1.25		160	3.04	2.24	42.12	25.56	3.00	7.61	0.50	0.044	
HD 1/11/94	7.6	6.40	8.00	1.00			0	2.72	2.08			1.00		0.40		
HD 1/18/94	7.6	13.50	12.00	1.20	2.50		180	3.04	1.92	32.76	19.88	1.97	7.16			
HD 1/20/94	7.8	17.00	8.00	0.70	2.50		160	2.88	2.40	37.44	22.72	2.00	7.81	0.30		

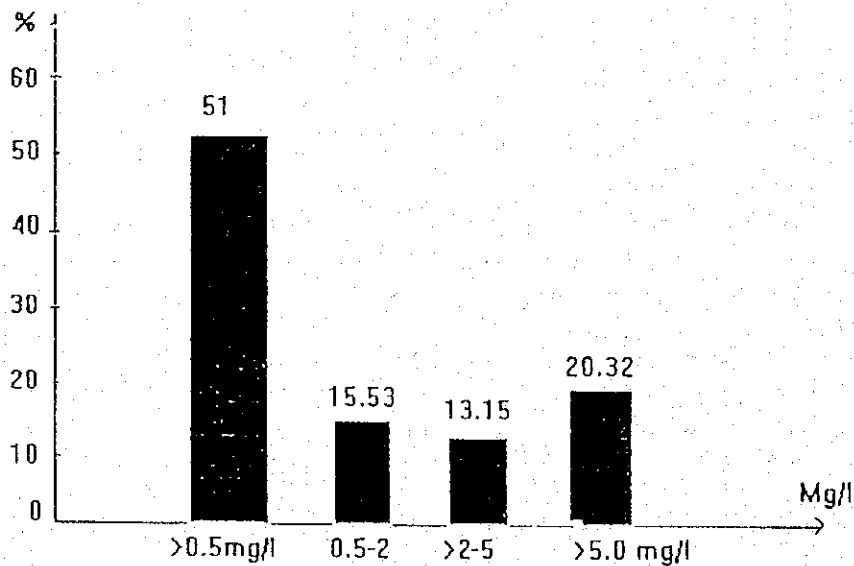


表5-8 QUALITY OF TUBE WELL WATER (No of samples = 251)

Parameter	Min	Max	Met with Requirement, In %	Requirement
Depth	12m	45m		
pH	6.45	8.48	100.0	6.5-8.5
TDS	1.1	640	100	<1,000
Cl	3.2	139	100	<250
Hardness	.34	23.79	92.2	<18
Fe	0	44.18	51.0	<0.5
Oxidization	0	27.36	93.6	<4.0
NH4	0	18.25	95.6	<3.0
NO2	0	14.5	32.3	0
NO3	0	3.36	100	<10.0
Mn	0	0.55	61.8	<0.1
Coliform Fecal	0	300	91.23	0/100ml

图5-1

IRON CONTENT IN TUBE WELL WATER (BEFORE THE TREATMENT)



### 5-3 下水道整備状況

ハノイ市市街地およびその周辺(135km<sup>2</sup>)における排水・下水処理計画のマスタープラン、および市街地についてのフィージビリティスタディーはJICAの調査団によって策定されており、その計画概要および計画図を添付する。以下に述べるのは現状下水道の状況である。

#### 5-3-1 下水道の整備状況

ハノイ市における下水道事業の管轄官庁はハノイ市人民委員会の下部組織でぐSDC(Sewerage and Drainage Company:下水道公社)であるが、現在の所、ハノイ市中心部について活動を行っているのみであり、その他の地域については各人民委員会の活動によっているとのことで、これらの地域についての詳細は不明である。

#### 関連法規

ヴェトナムにおいては、排水・下水あるいは環境保全に関連する法の整備は遅れていたが、国レベルの法律として、国家科学委員会によって1990年に発表されていた「環境保護法」が1994年に国会を通過し、公布されているが、実際には未だ機能していないようである。一方、ハノイ市は、1990年11月16日付け条例(5083QD)「ハノイ市環境保護条例」により、都市生活者、生産者、事業主にたいして環境の保全・保護を義務付けている。この条例の中で、排水の規制値が示されているものの、環境保全の広報不足、監視体制の不備、施設整備の遅れ等により必ずしも基準値は達成されていないようである。また、排水・下水に関する技術規範として、1989年に建設省から「排水・下水技術基準」が出され、現在、ハノイ市の排水・下水の計画・設計はこの基準に準拠して行われている。

#### 普及状況

ハノイ市の市街地には、ほとんどがフランス時代に敷設されたもので老朽化しているが、総延長120kmの合流式下水管渠が敷設されており、これらは4河川(To Lich, Lu, Set, Kim Nguu)を含め約32kmの開水路と合流し、Thanh Liet水門を通じてNhue川と結ばれている。しかし、管渠の設置密度が70m/haと低い上に設置区間の下水の状況も沈殿物によるパイプや水路の閉塞があって十分な排水能力を持っていない。現在では、市内の河川および排水路は汚水路となっており、乾季にはしばしばBODが100mg/lを越えることもある。近年においては急激な都市部の発展に伴って各所で小規模な下水道整備事業が行われているが、限られた地区での独自事業の性格が強く、系統だった作業とはなっていないため、下流側パイプ径が上流側よりも極端に小さいもの、或は、逆勾配になっているもの等、問題が多い。

### 5-3-2 固形廃棄物・し尿・汚水の処理状況

ハノイ市における廃棄物処理の管轄官庁はハノイ市人民委員会の下部組織であるURENCO (Urban Environment Company: 環境公社) であるが、SDCと同様、ハノイ市中心部について活動を行っているのみであり、その他の地域については各人民委員会の活動によるもので、これらに付いての詳細は不明である。

#### 固形廃棄物

ハノイ市市街地で発生する日発生固形廃棄物の総量は1980 $\text{m}^3$ /dayであり、その43%にあたる850 $\text{m}^3$ /dayが回収されているにすぎず、企業の半数のみがゴミ収集契約をしているにすぎない。これは搬送手段の不足によるところが主たる原因であるとのことである。現在、Cau Dienに固形廃棄物処理実験施設(100 $\text{m}^3$ /day)はあるものの、収集された固形廃棄物の大部分はハノイ市市街地外縁部に運ばれて埋設されている。

#### し尿・汚水

ハノイ市では近年の都市化による汚水量の増加に伴い、湖沼および河川の汚染と住民の生活環境の悪化が深刻化している。

日発生し尿量は820ton/日でその15%にあたる120ton/日が市のサービスで収集されている。収集されない生活廃棄物やし尿は、肥料として利用されるものもあるが大部分は道路或は集積場に放置されたり、不法投棄されて排水路に流れ込み、現存下水施設を通して無処理で湖、河川等に排水されている。

ハノイ市市街地の汚水処理施設は、Kim Lien地区にある汚水処理施設、Ba Dinh地区の病院にある汚水処理施設、或は、一部の商業ビルに浄化槽が幾つかあるといわれているが、これらはいずれも古く小規模なものであり、現在機能を停止しているものも多く、確立された汚水処理システムと呼べるべき施設はない。市内には簡易浄化槽を備えた便所もあるが、浄化槽を通ったし尿は排水路へ直接放流されている。一般家庭排水ばかりでなく、工場排水や病院排水も無処理のまま排水路へ放流されているのが一般的であり、これら廃棄物やし尿の排水路への投棄により、滞積による水路の流下能力が減少するとともに水質汚濁も増長させている。なお、Hue地区にUNIDOの資金により1992年に建設されたなめし皮工場廃液処理のための施設も運転資金の不足がその主な原因で完成後3カ月で閉鎖されている。

表5-9 To Lich 流域排水計画概要 (主要工事のみ)

(a) Yen So ポンプ場	: 90 m <sup>3</sup> /s (流水路/吐出路計 2,100m を含む)
(b) 調整池:	
Yen So 調整池 (新設)	: 調整容量 3,870,000 m <sup>3</sup> 敷地面積 203 ha
Linh Dam 湖 (浚渫)	: 調整容量 1,070,000 m <sup>3</sup>
Dinh Cong 湖 (浚渫)	: 調整容量 250,000 m <sup>3</sup>
(c) 河川改修 (4 河川)	: 改修総延長 33.0 km 水門工設置 6カ所 橋梁/カルバート改修 29カ所
(d) 排水路改修 (市街部)	: 改修総延長 30.8 km 水門工設置 1カ所 橋梁/カルバート改修 81カ所
(e) 湖沼浚渫 (市街部)	: 18 湖沼
(f) 雨水管渠改修/新設	: 市街部全域約 6,200 ha

表5-10 Nhue 川 排水計画概要

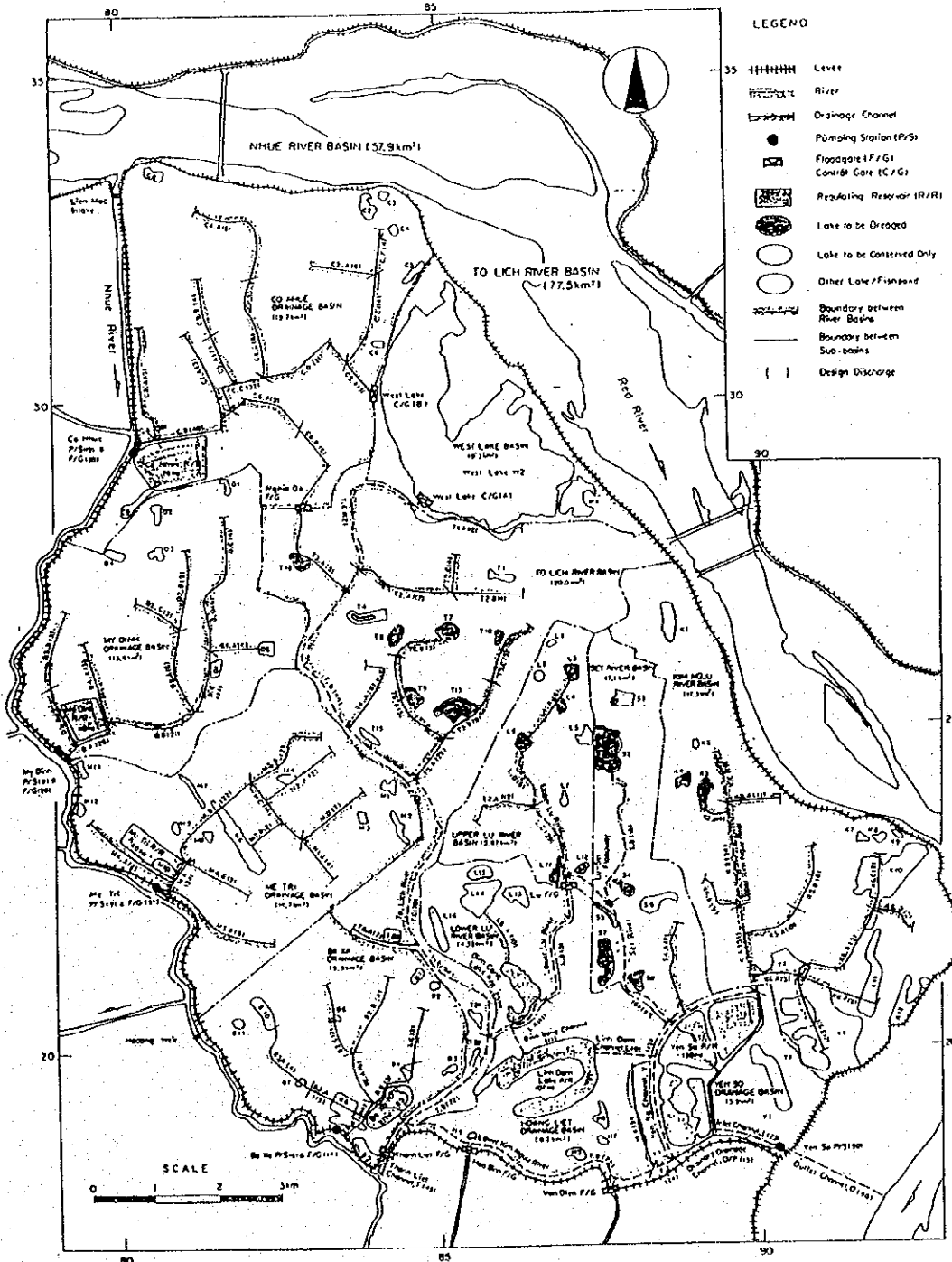
	支流区分			
	Co Nhue	My Dinh	Me Tri	Ba Xa
(a) ポンプ場				
容量 (m <sup>3</sup> /s)	12	8	9	6
(b) 調整池				
治水容量 (m <sup>3</sup> )	3,020,000	1,590,000	1,600,000	1,070,000
池面積 (ha)	76	40	40	27
敷地面積 (ha)	84	44	44	30
(c) 排水路改修:	54,800 m (約 90カ所の橋梁改築を含む)			
(e) 雨水管整備:	3,950 ha (新興開発地区における新設)			

(注) ポンプ場には自然流下水門を併設する

表 5-11 下水道整備事業全体計画案の概要

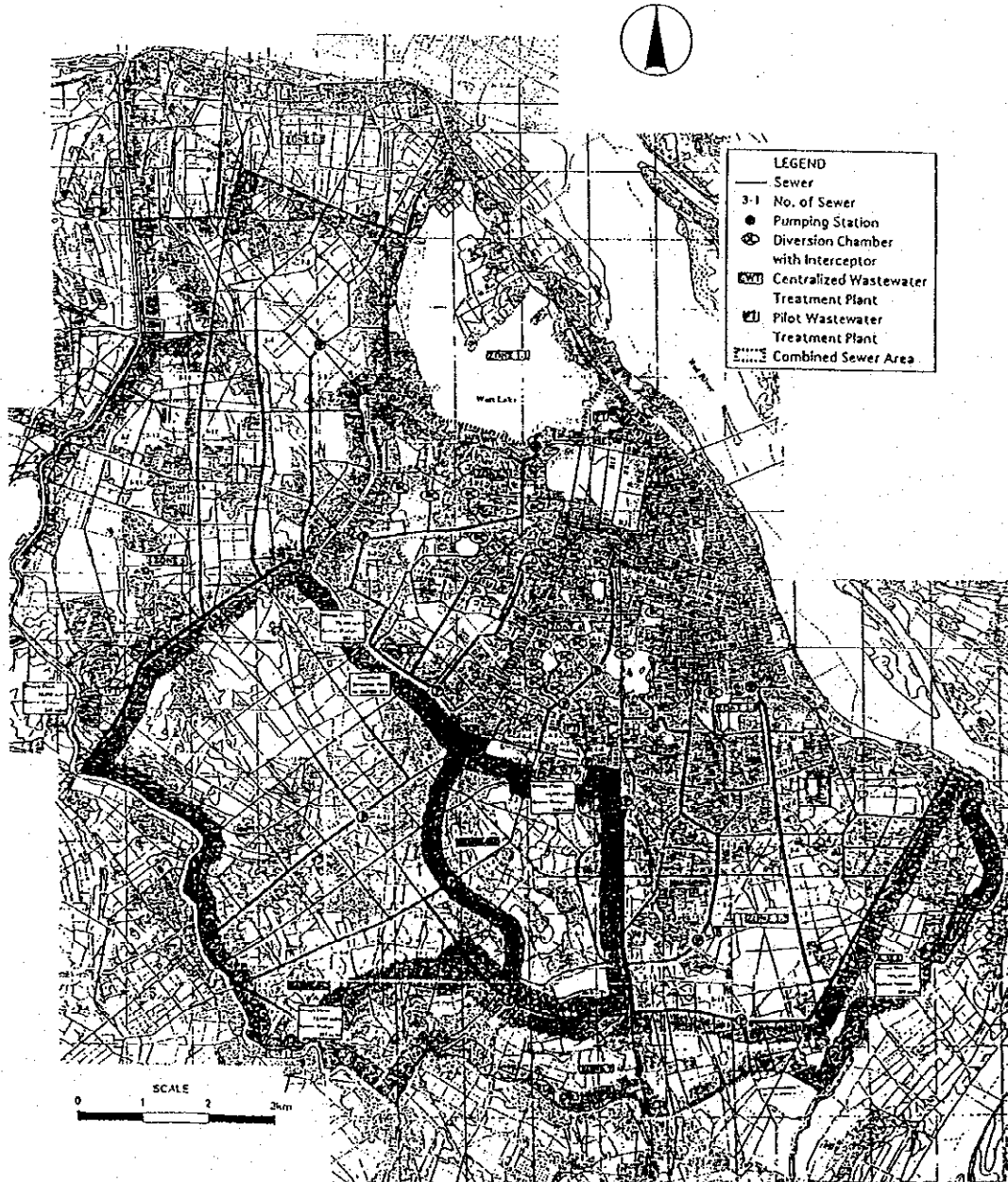
処理区域	面積 (ha)	人口 (2010年)	汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	下水道整備計画 (マスタープラン)
Zone 1				
Zone 1-1	930	40,000	8,300	中規模コミュニティ・プラント
Zone 1-2	1,060	47,000	7,900	大規模コミュニティ・プラント
Zone 2				
Zone 2-1	990	304,000	73,400	大規模集合処理下水道 (第一期)
Zone 2-2	1,010	129,000	36,000	大規模集合処理下水道 (第二期)
Zone 3	1,350	299,000	70,400	中規模集合処理下水道
Zone 4	500	190,000	44,700	中規模集合処理下水道
Zone 5	2,500	244,000	56,500	中規模集合処理下水道
Zone 6				
Zone 6-1	870	114,000	29,800	中規模集合処理下水道 (第一期)
Zone 6-2	2,290	180,000	43,200	(第二期)
Zone 7	1,740	49,000	8,300	オン・サイト/コミュニティ・プラント

图 5-2



Note:  
 Study results in the Feasibility  
 Study are also reflected on  
 this plan.

图 5-3



## 第6章 環境予備調査

### 6-1 環境配慮実施の背景

本計画の主目的は上水道施設の改善・新設を目指す整備計画であり、これにより水供給事情の改善による住民の生活レベルの向上を図ることができることから、環境インパクトはプラス側により多く作用する。また、ハノイ市に上水道施設が建設された場合の環境インパクトに関しては、施設がいずれも比較的小規模であると考えられるために、それ程大きなインパクトは予想されない。

しかし、給水施設の改善・新設による水供給量の増加は、河川や地下水を汚染する可能性があること、さらに、現在ハノイ市全体の水源が全て地下水に依存しており、本計画においても地下水が主体の改善・新設となるであろうことから、取水地近辺における地盤沈下が考えられること、などのマイナスの環境インパクトも引き起こされる可能性がある。

### 6-2 ヴィエトナム国の環境に関する法制度と実施体制

#### 6-2-1 環境に関する法制度

##### 組織・行政

ヴィエトナム国における環境法制度を所轄する官庁は、科学技術環境省(Ministry of Science, Technology and Environment)である。科学技術環境省は、その前身である科学技術省に、環境局を1992年に設置して出来た省で、環境保全については1994年に制定された、ヴィエトナム国環境保護法(Law on Environmental Protection)に基づき、全国の環境配慮について主導することとなっているが、環境行政官庁としては、未だ完全には機能していないようである。

一方、ハノイ市には、独自に環境委員会(Hanoi Environment Committee)が組織されており(1987年設立)、この組織下に環境検査部会(The Board of Inspectors of City Environment)がある。環境委員会では、この検査委員会が工場などへの定期的な検査を行うなどして排水、排煙の監督、指導を実施しているとのことで、ハノイ市内における環境行政は、実質上この環境委員会によって行われている。

なお、ヴィエトナム国において環境委員会を設立している都市は、ハノイ市の他にホーチミン市がある。

##### 法制度

ヴィエトナム国における環境関連の法律および規則は、先述したように、ヴィエトナム国環境保全法が1994年に制定され、科学技術環境省が全国の環境影響配慮について主導することとなっているが、中央政府に直結する人民委員会(ハノイ市、ホーチミン市、等)につい



てはそれぞれの環境保全体制を尊重することとなっている。

ハノイ市としては、1990年に制定されたハノイ市環境衛生基準(Standards of City Environment Sanitation)がある。この規準は、主に工場による環境汚染を防止するためのもので、排水、排煙に含まれる有害物質の許容量を規定している。対象となる環境項目は、水質および大気であり、土壌、騒音、土地利用、植生などについては現在検討中とのことである。

また、この基準には、検査委員会による定期的検査を受けることが義務づけられ、検査結果が基準に違反した場合は、罰金、営業停止を含む罰則も規定されている。

#### 環境関連国際条約

ヴェトナム国が批准・署名・加盟している環境関連国際条約は次の通りである。

批准条約	ラムサール条約、世界遺産条約
署名条約	ワシントン条約、国連海洋法条約
加盟条約	国際保護連合(IUCN)

このうち、ラムサール条約として指定されているのは、ハノイ市がその流域に含まれる紅河(Song Hong, Red River)の河口周辺の地区である。

#### 自然保護区

ヴェトナム国における自然保護区は幾つか制定されているが、何れもハノイ市にはない。しかし、ハノイ市内には、西湖(Ho Tay, West Lake)などの湖、沼、が多数存在しており、また、寺、城址、等もあって、その周辺は市民の憩いの場となるよう、公園として整備されているものが多い。従って、本プロジェクトにおいては、これらの取り扱いを慎重に行う必要がある。

#### 6-2-2 実施体制

環境配慮については、ヴェトナムではこの分野に付いての歴史が浅いため、スタッフが少なく、多くは外国人専門家の指導の下に行っているとのことである。

現状では、各種基盤整備に於いて、環境に及ぼす影響が非常に大きいとみなされる場合にのみ環境影響調査を行っており、多くは、地域住民の要請により、大気、水質(下水)についての環境影響調査を行っているが、現在までの所、上水道計画では水源がほぼ地下水に限られている事もあって、計画初期段階からの環境影響調査について余り重きを置いていないようである。

従って、本計画では、IEE・IEAを行うに際してはカウンターパート機関と協議の上で調査方法、スケジュール、レポートの内容について決める必要がある。

ハノイ市で準拠すべき環境基準は、市で独自に制定した環境衛生基準(Standards of City Environment Sanitation)である。この環境基準の運用状況については、環境委員会の下部組織である検査委員会によって、定期的検査(年1-2回)を実施し、監督、指導を行っているとのことである。検査委員会による環境検査回数は、年間200回にのぼり、検査の対象は大半が工場となっている。また、検査結果については、検査実施当初は、検査対象の65%程度が基準違反となっていたが、その後の設備の改良、浄化施設の設置などにより、現在では基準違反は45%まで改善されたとのことであるが、実情は、対象とする環境汚染発生源に国営企業が多いため、法の執行には至らないことが多いようである。

### 6-3 プロジェクト概要およびプロジェクト立地環境

表6-1および表6-2にそれぞれプロジェクト概要およびプロジェクト立地環境を示すが、プロジェクト概要の計画諸言に付いては、本プロジェクトの性格上(マスタープラン)、不明な要素が多い。

### 6-4 環境調査の必要性の有無の確認(スクリーニング)および環境問題の確認(スコーピング)の結果

スコーピングの協議は本来相手方機関の担当官と行うべきものであるが、本事前調査では調整が出来なかったため、スクリーニングの結果をもとに、現地で同様の作業を行っている外国機関の意見を参考にして行った。

#### 6-4-1 スクリーニング結果

スクリーニングの検討は事前調査用開発調査環境配慮ガイドラインに基づき行い、表6-3のフォーマットに整理した。ただ、現時点では施設の規模・位置、或は施工法など不明な点が多く、評点が不明となっているものも多いが、5項目で「不明」、2項目が「有り」と評定され、IEE(初期環境調査)が必要になるものと考えられる。なお、IEEに続く、より詳細なEIAの実施に付いては、IEEの検討結果を下に、実施するか否かを決定するのが妥当であろうと思われる。

#### 6-4-2 スコーピングの結果

スクリーニング結果に基づいて行ったスコーピングの結果、評定「不明」と判断されたもののうち3項目と、評定「有り」と判断された1項目に付いては、現時点では計画内容が明確でないが、施設設計の中で当然考慮されるべきものとして評定Dとした。

また、評定「不明」と判断されたもののうち2項目については、環境インパクトの程度は

不明であるが、計画の内容によっては起こりうる環境影響として評定C, 評定「有り」と判断された1項目については、現行の集水井で多少の地盤沈下が発生していることから評定Bとした。この結果を表6-4のスコーピングチェックリストおよび表6-5の総合評価表にまとめた。

#### 6-5 関連する環境資料・情報

本計画に関連する環境関係資料或は情報として、ハノイ市都市部に関しては、FINNIDA上水道プロジェクト、およびJICAで行った排水・下水整備計画の環境影響調査結果が参考になるものと思われる。また、市街地周辺部ではJICAの無償資金協力によるザーラム地区上水道整備計画、同じくをJICAで行っている工業開発計画が有り、何れも地下水開発を行っていることから情報入手しうるものと思われる。さらに、ハノイ市内の農村・山間部でもUNICEFが簡易上水道事業を行っており、このデータも使用しうる。

#### 6-6 本格調査における環境調査に関する提言

「6-2 相手国の環境法制度と実施体制」で述べた通り、本プロジェクトにかかわる環境審査の実施機関は、現時点ではハノイ市環境委員会が該当するものと考えられるが、法体系の整備が遅れていることもあって、相手国関係機関の権限の所在が明確でない部分があり、注意を要する。科学技術環境省の今後の法整備、および実施体制の状況に付いて情報を収集し、マスタープラン調査開始時点で、実施機関に付いて関係を明らかにする必要がある。

表6-1 プロジェクト概要

項 目	内 容
プロジェクト名	ヴェトナム国ハノイ市上水道整備計画 (The Study on Hanoi Water Supply Systems in the Socialist Republic of Viet Nam)
背景	急激な経済発展による都市化と人口増加に対応できる環境・衛生面で問題のない総合的上水整備計画がない
目的	フィンランドの協力で達成された内容を出来るだけ取り入れながら、ハノイ市全域の上水道整備のためのマスタープランを策定し、またその中での優先地域について、将来の水需要に対応するフィージビリティ・スタディーを行う
位置	ヴェトナム国ハノイ市全域 (924.5km <sup>2</sup> )
実施機関	ハノイ市人民委員会 交通公務局
裨益人口	220万人 (都市部：100万人、郊外部：120万人)
計画緒元	
計画の種類	新設および改良
計画の性格	飲料水・工業用水
水源・水質	水源：主として地下水（一部表流水を検討） 水質：おおむね良好（表流水については要調査）
導水施設	主としてパイプライン
浄水場	処理方式：ばっ気・急速ろ過・塩素消毒 処理能力： - m <sup>3</sup> /日
配水施設	タンク： - 容量： -
付帯設備	送電設備および管理施設
その他特記すべき事項	

表6-2 プロジェクト立地環境

項 目		内 容
プロジェクト名		ヴェトナム国ハノイ市上水道整備計画 (The Study on Hanoi Water Supply Systems in the Socialist Republic of Viet Nam)
社会 環境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	都市型・村落型住民 計画を待望
	生活関連施設 (井戸・貯水池・水道/電気等)	水道普及率：都市部で50%程度 水圧低く断水多い
	保健衛生 (伝染病・疾病/病院/習慣等)	配水先での水質悪い
自然 環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層等)	低平地、地表部20mは粘性土、その下は砂質土
	地下水・湖沼・河川・気象 (水質・水量・降雨量等)	ハノイ市内で700,000m <sup>3</sup> /day以上の地下水賦存量がある (Soc Son地域を除く)
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	なし
公 害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	地盤沈下に漠然とした不安がある
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	抜本的対策無し
その他特記すべ事項		現行集水井付近における地盤沈下あり

表6-3 スクリーニングのフォーマット

環境項目	内容	評定	備考	
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・ <del>無</del> ・不明	点・線状構造物である
	2 経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・ <del>無</del> ・不明	同上
	3 交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・無・ <del>不明</del>	施工時
	4 地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・無・ <del>不明</del>	施工時
	5 遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・ <del>無</del> ・不明	場所の移動が可能
	6 水権利・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・ <del>無</del> ・不明	深井戸である
	7 保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・ <del>無</del> ・不明	改善する施設である
	8 廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	<del>有</del> ・無・不明	発生しない
	9 災害（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・ <del>無</del> ・不明	消毒用塩素の流出
自然環境	10 地形・地質	土地・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有・ <del>無</del> ・不明	大規模土工はない
	11 土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・ <del>無</del> ・不明	大規模土工はない
	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・ <del>不明</del>	地下水位低下
	13 湖沼・河川流況	埋立や海況の変化による流量、河床の変化	有・ <del>無</del> ・不明	大規模土工はない
	14 海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有・ <del>無</del> ・不明	大規模土工はない
	15 動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・ <del>無</del> ・不明	都市・農村地域である
	16 気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・ <del>無</del> ・不明	小規模構造物である
17 景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・ <del>無</del> ・不明	構造物の場所の選択が可能	
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・ <del>無</del> ・不明	発生源はない
	19 水質汚濁	ボーリング掘削時の泥水、油脂等による汚染	有・無・ <del>不明</del>	汚水量増大の可能性、掘削時漏水発生の恐れ
	20 土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有・無・不明	発生源はない
	21 騒音・振動	車両の走行、浄水場の稼働等による騒音・振動の発生	有・無・ <del>不明</del>	掘削工事を伴う
	22 地盤沈下	地盤変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	<del>有</del> ・無・不明	一部で発生している
	23 悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・ <del>無</del> ・不明	発生源はない
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か		<del>有</del> ・不要	影響の考えられる項目がある	

表6-4 スコーピングチェックリスト

環境項目		評価	根拠	
社会環境	1	住民移転	D	浄水場用地は場所の選択が可能
	2	経済活動	D	導・送水管は道路沿いや未利用を通過
	3	交通・生活施設	D	施工時の問題は施工法で対処しうる
	4	地域分断	D	施工時の問題は施工法で対処しうる
	5	遺跡・文化財	D	導・送水管は道路沿いや未利用を通過
	6	水権利・入会権	D	深井戸からの取水が主体となる
	7	保健衛生	D	現在よりよくなる
	8	廃棄物	D	処理後の汚泥量は非常に少ない
	9	災害(リスク)	D	供用前・後とも発生しない
自然環境	10	地形・地質	D	大規模な地形の改変はない
	11	土壌侵食	D	大規模な地形の改変はない
	12	地下水	C	賦存量の確認が必要
	13	湖沼・河川流況	D	大規模な地形の改変はない
	14	海岸・海域	D	内陸部であり影響ない
	15	動植物	D	都市・農村地域である
	16	気象	D	気象に影響を与える施設はない
	17	景観	D	構造物は公園・住宅地等を回避しうる
公害	18	大気汚染	D	汚染源となる施設・機器はない
	19	水質汚濁	C	上水利用量増大による汚水量増大の可能性はある
	20	土壌汚染	D	汚染源となる施設・機器はない
	21	騒音・振動	D	工事中に限定され、影響少ない
	22	地盤沈下	B	集水井付近で発生の可能性はある
	23	悪臭	D	該当する工事・施設はない

(注1) 評価の区分

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(検討をする必要は有り、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2) 評価にあたっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とする事

表 6 - 5 総合評価

環境項目	評価	今後の調査方針	備 考
地下水	C	- 地下水賦存量調査 - 集水井配置場所の検討	揚水量と地下水位低下量の関係把握
水質汚濁	C	- 給排水量、水質の把握 - 河川の現況把握	
地盤沈下	B	- 地盤沈下の現状把握 - 可能揚水量の検討 - 集水井代替地区の検討	

(注1) 評価の区分

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 (検討をする必要は有り、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





## 第7章 本格調査の実施方針

### 7-1 現状認識

#### (1) 既存水道計画との関係

ハノイ市では1992年に政府により承認された基本計画(Hanoi General Master Plan)に基づき、ハノイ人民委員会により種々のインフラ整備が実施されている。

その中で、水道セクターの整備は高い優先度が与えられ、1985年以降フィンランド政府(FINNIDA)の協力により市の中心部を対象とした施設建設および改修がハノイ水道プログラム第1期、第2期として実施されている。さらに、1993年には2010年を目標とした市中心部の水道マスタープランが策定され、現在はハノイ水道プログラム第3期として建設が進んでいる。フィンランド政府の協力は第3期(1995年完成)をもって終了するが、その後、2000年までは世銀の資金供与により事業を実施することとなっている。また、市中心部の東側に位置するザーラム地区では2010年を目標年次とした水道施設計画(建設する施設規模は2005年の需要に対応)が日本の無償資金協力事業として実施されつつある。

このように、ハノイ市では中心部および一部の隣接区域では長期的な計画が存在し、それに基づく事業が実施されている。しかしながら、ハノイ市内にはこれらの地区の他に、中心部に隣接した市街地、郊外地区内に点在した市街地が多数存在するが、こうした地区では水道施設は存在せず(Dong Anhの一部には既存施設があるが、老朽化のためほとんど機能していないようである。)また、将来も整備される目途が立っておらず、このまま放置されることも考えられる。ハノイ市では、現在、市中心部の人口集中地域が市周辺部に拡大しつつあり、また、郊外地区の市街地も工業地帯あるいはリゾート開発の中心としての発達が期待され、これら市街地の面、人口の拡大はハノイ市の今後の発展に不可欠の要素となっている。既存の計画は、面積では市域全体の30%、人口では2010年時点の予想人口の50%を占めるに過ぎず、市域全体の水道整備に対応するには不十分なことは明らかである。

こうした事態に対処し水道整備の対象を拡大していくには、既存の計画・事業を包括し、より拡大した基本計画を作成することが必要である。

#### (2) 水需給バランス

水需要予測は重要な調査項目であるが、既存の資料によれば対象地域内で2010年まで需要予測は下表のとおりである。

表7-1 ハノイ市全域の水需要予測 (m<sup>3</sup>/day)

	1994	1995	1996	2000	2005	2010
ハノイ中心部*	361,000	403,000	424,000	508,000	589,000	674,000
郊外地区***	59,000	76,000	114,000	126,000	156,000	200,000
合計**	420,000	479,000	538,000	634,000	745,000	874,000

\* : 1992年のFINNIDAマスタープランによる。

\*\* : ヴェトナム側作成要請資料による。

\*\*\* : ヴェトナム側作成要請資料による合計と1992年のFINNIDAマスタープランによる中心部の差分より推定。

これに対して、市中心部を対象としたマスタープラン、ザーラムを対象とした日本の無償資金協力事業による2010年までの給水能力は下表のとおりである。

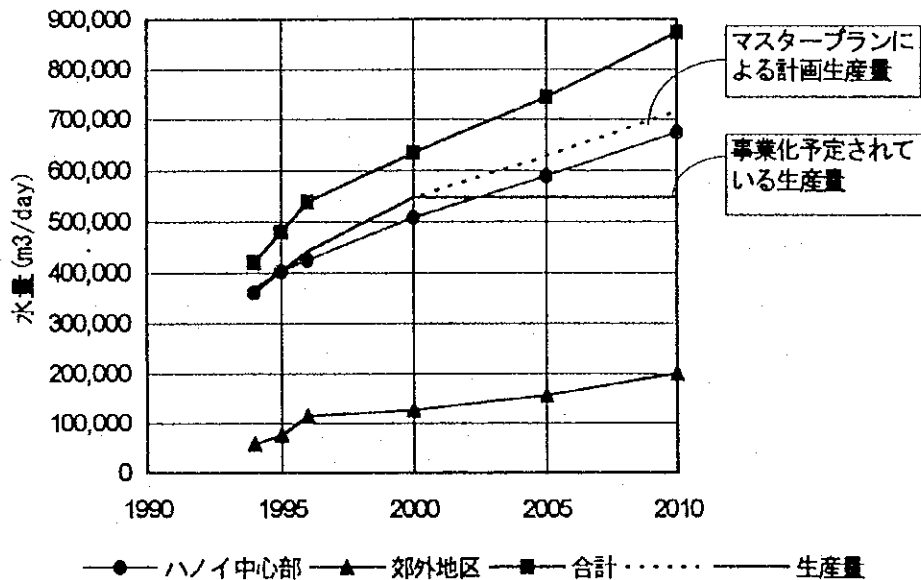
表7-2 ハノイ市全域の水供給計画 (m<sup>3</sup>/day)

	1994	1995	1996	2000	2005	2010
ハノイ中心部*	1)368,000	1)403,000	2)425,000	2)515,000	3)595,000	3)685,000
郊外地区 (無償資金協力による ザーラム地区の給水)	0	0	16,050	32,100	32,100	32,100
合計	368,000	403,000	441,050	547,100	627,100	717,100

\* : 1992年のFINNIDAマスタープランによる。1)はハノイ水道プログラム第3期としてFINNIDAの協力により実施中。2)は1996年から2000年まで世銀により実施予定。3)は実施予定なし。

上記予測に基づく需給バランスを下図に示すが、2000年時点（世銀による事業終了時）で地域全体の予想需要量63万m<sup>3</sup>/日に対して供給能力は55万m<sup>3</sup>/日で、8万m<sup>3</sup>/日の不足が予想される。また、2010年では予想需要量87万m<sup>3</sup>/日に対して、マスタープランの供給量は72万m<sup>3</sup>/日、事業化予定の供給量で55万m<sup>3</sup>/日である。したがって、何らかの方策により2000年以降もマスタープランどおりの事業が実施されたとしても15万m<sup>3</sup>/日の水量が不足し、事業実施が行われない場合には32万m<sup>3</sup>/日不足することになる。したがって、新たなマスタープランはこの15万m<sup>3</sup>/日から30万m<sup>3</sup>/日の不足量に対処することが必要である。

図7-1



(3) 水源開発

現在、ハノイ市内の水道水源はすべて地下水によっている。FINNIDAのマスタープランに基づく施設建設事業（ハノイ水道プログラム第3期、1996年から予定の世銀資金による事業）、ザーラム地区の日本の無償資金協力による施設建設も地下水を水源としている。

FINNIDAのマスタープランによれば70万 m³/日の地下水開発は可能とされ、中心部に限ればその需要を賄うことは可能であるが、2010年の市域全体の予測需要量（90万 m³/日）に対して20万 m³/日不足し、新たな水源を開発することが必要である。さらに、マスタープランにより開発可能とされる地下水についても、過度の地下水の汲み上げによる地盤沈下、地下水の汚染が懸念され、代替え水源を求めるべきとの意見が市側にある。

したがって、表流水の開発を含めた水源開発が重要である。現在、最も期待される代替え水源は市内を貫流する紅川水系である。開発可能水量、水道水源としての適性、必要な浄水処理等が検討課題である。

(4) 配管網

郊外地区には既存の水道施設はなく全施設を新たに建設することが必要であるが、市の中心部については、現在の事業は既設の配管網を使用するという前提で進められている。既設配管網は老朽化し、漏水も多く、容量が不足する可能性があるため、既設管網

の評価、必要な場合にはその改善法を検討することが必要である。

(5) プロジェクトの要素

上述したプロジェクトの背景からも明らかなように、本プロジェクトには次の3つの要素があると考えられる。

- 基本的には既存のマスタープランに基づく市中心部の水道整備の推進。
- 給水区域の隣接市街地への拡大。
- 郊外地区の給水施設整備。

参考

1996年から2000年に実施予定の世銀資金によるプロジェクトの概要

生産量	150,000万m <sup>3</sup> /日	
井戸の数量 (180m <sup>3</sup> /hr.)	27	
原水送水管延長 (φ250 - 600 mm)	12 km	
浄水場 (位置は付図参照)	CAO DINH	6万m <sup>3</sup> /日
	NAM DU THOUNG	6万m <sup>3</sup> /日
	LUONG YEN III	3万m <sup>3</sup> /日
浄水送水管	φ225mm	2.4 km
	φ300mm	4.4 km
	φ400mm	1.3 km
	φ600mm	12.8 km
	φ800mm	9.0 km
	φ1000mm	3.0km
	計	30.9 km
配水管網延長	φ60 - φ100mm	58 km
	> φ100mm	35 km
建設費	6000万ドル	

## 7-2 基本方針

(1) 本件では、フィンランド（実施機関はFINNIDA）および世銀がハノイ市旧4市街地区を対象とする2000年を目標年次とする上水道整備のマスタープランをすでに1993年に策定していることから、我が国は2010年を目標年次とした、ハノイ市郊外5地区を含むハノイ市地域に対する上水道整備計画（マスタープラン）の策定および優先プロジェクトに対するフィージビリティ調査を行う事とする。

しかしベトナム側から提案のあったハドン市については、本件のカウンターパート機関であるハノイ人民公社（HPC）の管轄外であることから対象地域からは除く事とする。

(2) ハノイ市の主な水源は現在地下水である。しかしベトナム国の経済発展の速度から今後水需要は急速に増大すると思われる、本調査では将来的には主として紅河の水を想定した表流水と地下水の双方を水源として利用する方向を考えて行く事とする。

(3) 本調査では上記の新たな水源の開発の可能性（水源開発計画）のほか、施設整備計画、水道事業体（ハノイ市水道公社）の経営強化計画等について、その脆弱性の原因を検討して今後取り組むべき方策を検討する。またハノイ市の水道セクターに対する協力は、本報告書の中でも述べられているとおり様々な機関が実施しているので、その他本調査の参考とすべき実施中の案件については十分な情報を集める。

(4) 現在FINNIDAが行っている配水管網改善計画では対象地域内で漏水量調査が行われている。しかしこれはFINNIDAの工事の完成検査的な意味合いが強く、正確な漏水量および漏水箇所の実態は明らかにされていない。また管網図も整備されていないことから、本件調査では対象地域の漏水・無収水等の無効水の把握のための漏水調査を実施する。その成果として送配水管の改修によりどの程度の漏水の軽減が可能であるか、また管路からの漏水量と、水道メーター以降あるいは各戸給水分岐以降での無収水量を推定し、いかに改善していくかを明らかにして2010年（目標年次）までの整備計画の戦略に活かして行く事とする。

(5) ドイモイ（刷新）導入とその効果によりベトナム国の急速な経済発展と成長が予測されているが、市場経済化促進に対する上水道分野の動きとして、適正な料金の設定と、料金の回収率の向上に対する協力が考えられるが、本計画ではあくまでハノイ市水道公社が公営企業の形を採った上での独立採算を目指すことを支援するものとする。協力対象機関であるハノイ市水道公社は1994年にUNDPの指導の下に機構改善が行われたことから、本計画では機構改革ではなく、財務状況の改善部分に対する提言を重視する。

### 7-3 調査項目および内容

#### (1) 調査の目的

本件調査は、ハノイ市の4つの市街化地域(Ba Dinh, Hoan Kiem, Hai Ba Trung, Dong Da)からなる中心部と、5つの郊外地区(Thanh Tri, Tu Liem, Gia Lam, Dong Anh, Soc Son)により構成される、行政区域としてのハノイ市全域を対象として、2010年を目標年次とする上水道整備にかかわるマスタープランを策定し、同マスタープランのなかで選定された優先プロジェクトについてフィージビリティスタディを実施するものである。

#### (2) 調査の構成

調査は以下の2段階に大別される。

Phase I : M/Pの策定

Phase II : F/Sの実施

#### (3) 調査項目および内容

Phase I : M/Pの策定

##### 1) 調査対象地域に関する既存の資料・情報の収集

###### a. 自然・社会・経済状況などの資料収集・分析

対象地域の自然状況、社会状況、経済状況、保健衛生状況、並びに国家・地域開発計画、土地利用状況、関連する都市インフラ整備状況等について、既存の資料・情報を収集し、将来的な傾向等を分析する。

###### b. 水道関連調査およびプロジェクトの現況確認

フィンランドをはじめ、世銀等が実施してきた調査、プロジェクトの内容を把握し、その進捗状況を確認する。

##### 2) 調査対象地域の水道事業の現況把握

###### a. 水道セクターに対する政策および法的、組織的枠組み

国家およびハノイ市の水道セクターあるいは都市環境セクターに対する政策について、これまでの経緯と今後の方針を把握する。また、水源開発・利用、水道事業、地下水利用等給水セクターに関係する法律・条例および水道事業体内部の組織規定について資料を収集、分析する。

###### b. 水源、水道スキーム、水質の現況

既存の資料や現地踏査を通じて、水源開発計画や水源から送配水系統までの一連の水道施設の効率性、および水道給水の各段階における水質の現況および水質監視体制について把握する。水源開発計画については、既存の調査報告の妥当性についても検討する。



c. 既存施設の運営・管理状況

既存の水道施設について、現地踏査等を通じて給水サービスの状況、各施設ごとの組織体制（人員・技術者の配置、事業体中央との連絡体制）と施設の運転、維持管理状況を調査、把握する。

d. 無効水（漏水・盗水）対策

無効水の原因として想定される漏水、盗水等について、各原因ごとにその無効水に占める比率と、これまで採られてきた具体的な方策とその効果を、他の援助機関による対策プロジェクトやハノイ市水道公社自身の調査などから現況把握する。

e. 事業体経営、財務

ハノイ市水道公社の経営（水道料金の決定・徴収体制、人事制度や人材育成制度等を含む）および財務状況について、関係者からのヒアリング等により、現状を調査する。

f. 環境への影響

水道整備計画の初期環境評価(IEE)にかかわる資料・情報を収集する。

3) 水道事業の現況の評価と問題点抽出

2) で把握した水道事業の現況を元に、その評価と問題点・阻害要因の抽出を以下の点について行う。

a. 水道給水の水量、水質、水道サービスの問題点。水道施設の維持管理、運転状況や水質管理体制についても評価を行う。施設面の評価には、浄水場での浄水処理状況や水量・水質のモニタリングシステムに対する評価も含まれる。また、水道サービスについては、現在提供されている「サービス」（水量、水質の他、サービス体制など）に関する消費者の評価および家計と水道料金の関係をアンケート調査等により把握することにより、問題点の抽出を行う。

b. ハノイ市水道公社の組織、経営、財務。上部機関との関係や財務状況等、ハノイ市水道公社が自立的に事業を発展させていけるような組織となる上での阻害要因と思われる事項について抽出する。

c. 社会・経済状況。水道サービスの実態が、料金設定、衛生状況改善などの点で貧困層等に配慮したものとなっているかどうか、a. のアンケート調査結果等を踏まえて評価を行う。

4) 水需要予測

以下の観点を考慮のうえ、対象地区別の2010年までの水需要を予測する。

a. 人口の増加による需要の伸び。

b. 生活水準の向上による需要の伸び。

- c. 産業成長と都市化。ハノイ市は、すでに人口集中がかなり進んだ状況にあり、今後は北部地域を初め、ハノイ市郊外の都市化が進むものと思われる。
- d. 「昼間人口」の増加。住宅地の郊外への移動にも関連して、住宅地域と就業地域が別れてくれば、就業時間帯の水需要とそれ以外の時間帯の水需要の間で、地域によって大きく差が生じることになる。
- e. 地下水の消費。現在はまだ、飲料水を地下水に頼る層も多いが、今後は、水道水への需要が必然的に高まると予想される。そのため表流水からの取水についても十分検討する。

#### 5) マスタープランの策定

- a. 基本方針並びに段階別の目標、戦略を設定する。以下の項目について、基本方針をベトナム側と協議、確認した上、目標年次までをいくつかの段階に区切り、段階別の目標と戦略を設定する。
  - ア) サービス対象地域および給水件数については水道ニーズの高い地域を重点としてサービスの拡大を検討していく。
  - イ) 水供給を拡充することも重要であるが、事前の現地踏査で明らかにもなった通り、蛇口を開けたまま長時間放水することが日常的に行われていることから、一方で節水の推奨も計画中に含める。
  - ウ) 組織・制度・経営については特に適正な使用料金の設定と料金の徴収率の改善について、独立採算で運営ができるように提言する。
- b. 以下の項目について、代替案を検討し、各項目の中でプライオリティを検討する。
  - ア) 水源および水源開発では、今後の水需要との整合性等を検討する。すでに述べたようにハノイ市の場合は地下水のみならず表流水の利用可能性についても十分検討する事とする。
  - イ) 土地利用現況等を参考にして浄水・配水施設の設置可能性について検討する。
  - ウ) 無効水対策。主として、漏水対策の具体的方法を検討する。
  - エ) 水質の改善。浄水場や配水施設等、各段階において必要となる技術的改善を検討する。
- c. 最適案の選定。技術面、財務面、経済面、環境配慮、制度・運営効率面から見て代替案の中から最適案を選定する。
- d. 水道施設の概略配置。一連の水道施設に関して、施設配置計画の概略を策定する。特に施設、管路図の整備も必要である。
- e. 施設の運営管理。技術面、組織面の両方の観点から、施設の運営管理の向上のため

めの方法を提言する。

- f. モニタリングシステムの強化。水質や配水状況に関して、技術面、財務面からの妥当性の観点も加えつつ、モニタリングシステムの強化についてソフト、ハードの両面から検討する。
- g. ハノイ市水道公社の経営改善。以下の項目について、上で検討されている施設計画、施設管理計画との整合性に留意しつつ、経営改善のための提言を行う。
  - ア) 事業体としての戦略。独立した組織としての性格と上部機関との関係とを調整したものとしての戦略を検討する。
  - イ) 会計管理体制と料金徴収システム。
  - ウ) 組織構造。部門間の関係、連係および各営業所との関係について検討する。
  - エ) 人事および人材養成。施設の運営、維持管理に必要とされる人材を現状からスタートしてどのように確保、養成していくかを検討する。
  - オ) 消費者サービス。
  - カ) 低所得者・貧困層等への配慮。
- h. 概算事業費を積算し、投資資金源と投資額を考慮しながら、コスト回収レベル目標の設定と料金体系の検討を行い、最適と思われる財務計画を策定する。
- i. 目標年次までの実施計画を段階別に区切って策定する。施設計画、組織計画、財務計画についても、各計画間の整合性を確認する。
- j. 優先プロジェクトの選定。施設計画、組織計画の両方からなる優先プロジェクトを選定する。また、その優先プロジェクトに対するIEEを実施する。

## Phase II : F/Sの実施

### 1) 計画諸元の設定

M/Pで設定された計画諸元に基づき、優先プロジェクトにおける計画諸元を設定する。

### 2) 補足調査、情報の収集

優先プロジェクトのF/Sに必要な資料、情報を補足調査する。必要に応じて、現地踏査、実査を行う。

### 3) 代替案の検討と最適案の選定

優先プロジェクトに関して、技術面、制度面、経済面、財務面、運営効率面、環境配慮などの観点から、代替案を検討し、最適案を選定する。

### 4) 施設の概略設計と資機材調達計画の策定

優先プロジェクトに含まれる施設の概略設計およびその建設に必要な資機材の価格調査を含めた調達計画を策定する。

5) 施設の維持管理計画

設置が望ましい施設の維持管理・施工管理面での改善策の検討と長期にわたる維持管理計画の策定を行う。

6) プロジェクト実施に必要な制度、組織、人材

優先プロジェクトの実施に必要な組織、人材等の体制について検討する。

7) 財務計画

事業支出見込みと期待される資金源について検討し、財務計画を作成する。

8) 環境影響評価(EIA)の実施。

9) プロジェクトの総合評価

a. 技術的評価

b. 財務的評価

c. 経済的評価

d. 社会的評価

10) プロジェクト実施計画

#### 7-4 調査工程

本件調査の期間および工程は、S/Wに示されたスケジュールに従い、全体で約19カ月とする。このうち、フェーズⅠを第1年次(1996年3月より10月末)に、フェーズⅡを第2年次(1996年12月より1997年3月末)および第3年次(1997年4月より1997年9月末)に実施するものとする。

#### 7-5 報告書

S/Wに示されたとおり、本件調査では、以下の英文報告書をベトナム側に提出する。

- |                   |     |
|-------------------|-----|
| (1) インセプションレポート   | 20部 |
| (2) プログレスレポート(Ⅰ)  | 20部 |
| (3) インテリムレポート     | 20部 |
| (4) プログレスレポート(Ⅱ)  | 20部 |
| (5) ドラフトファイナルレポート | 20部 |
| (6) ファイナルレポート     | 40部 |

#### 7-6 調査実施体制

S/Wに示されているとおり、本件調査のカウンター機関となるのはハノイ市人民委員会(HPC)およびその下部組織であるハノイ市交通公務局(TUPWS)および外国援助の窓口機

関である国家計画委員会(SPC)である。ハノイ市人民委員会は、日本側本格調査団の人数に応じて約10名のカウンターパートを任命することとしているが、実務面ではハノイ市交通公務局(TUPWS)が対応することとなっている。

また、本調査においては、M/Mで規定しているとおりSteering Committeeを調整機関として設置する方向としている。更に世銀、ADB等との援助機関間の調整会議も必要に応じて開催する事とする。

#### 7-7 調査用資機材

本件調査ではフェーズIにおいて携帯用超音波流量計、水圧計等により漏水箇所の把握と漏水量の実査を行う。この場合主な配水管部分、抽出した何軒かの一般家屋への引き込み部分等を対象とする。また表流水・地下水双方について水質検査を行う。

#### 7-8 本格調査実施上の留意点

- (1) すでに述べられているとおり、ヴィエトナム国内の上下水道・衛生セクターには多くの援助機関が活動を行っており、特にフィンランド政府は同国の援助機関FINNIDAを通じてハノイ市水道公社の整備を1985年以来継続して行っている。現在の活動はハノイ市旧市街を対象とするフィージビリティ調査であり、その後世銀の融資を受けて1999年に工事を完了する予定である。本格調査においてはFINNIDAおよび在越世銀事務所と連絡を保ち、緊密な情報交換とFINNIDAの経験の活用に努める必要がある。
- (2) 国家計画委員会との事前調査団による協議の際には対象地域にハドン市を加えることが要望されていたが、行政区域の違いにより対象外とした。しかし同市はハノイ市に隣接しており、地下水利用についてはハノイ市と相互に干渉し合うことも考えられるので、地下水調査時にはハドン市内の帯水層にも十分注意を払うこととする。またハドン市は平成7年2月に現地調査が行われた我が国による上水道分野プロジェクト形成調査の対象地域でもあり、近い将来独立した案件として協力の対象となる場合もある。こうした経緯を踏まえ、ハドン市で上水道分野の新規案件が実施されるようであれば、本調査と十分調整し、緊密な連絡が必要となる。
- (3) 無効水対策は、ハノイ市水道公社の経営改善の観点からも極めて重要であり、施設の管理方法について、具体的かつ実行可能な方策が提言されることが重要である。また、無効水の原因は漏水のみとは限らないため、料金徴収体制の問題点等が予想される場合には、経営分野の調査との連携が求められる。
- (4) 現在紅河堤外地にも相当数の市民が居住している。ハノイ市内の住宅事情を考慮すると、堤内地への急速な移住は望めないであろうが、こうした住民に対する対応について

もベトナム側の都市計画あるいは土地利用計画を参考としつつ、十分注意を払う必要がある。

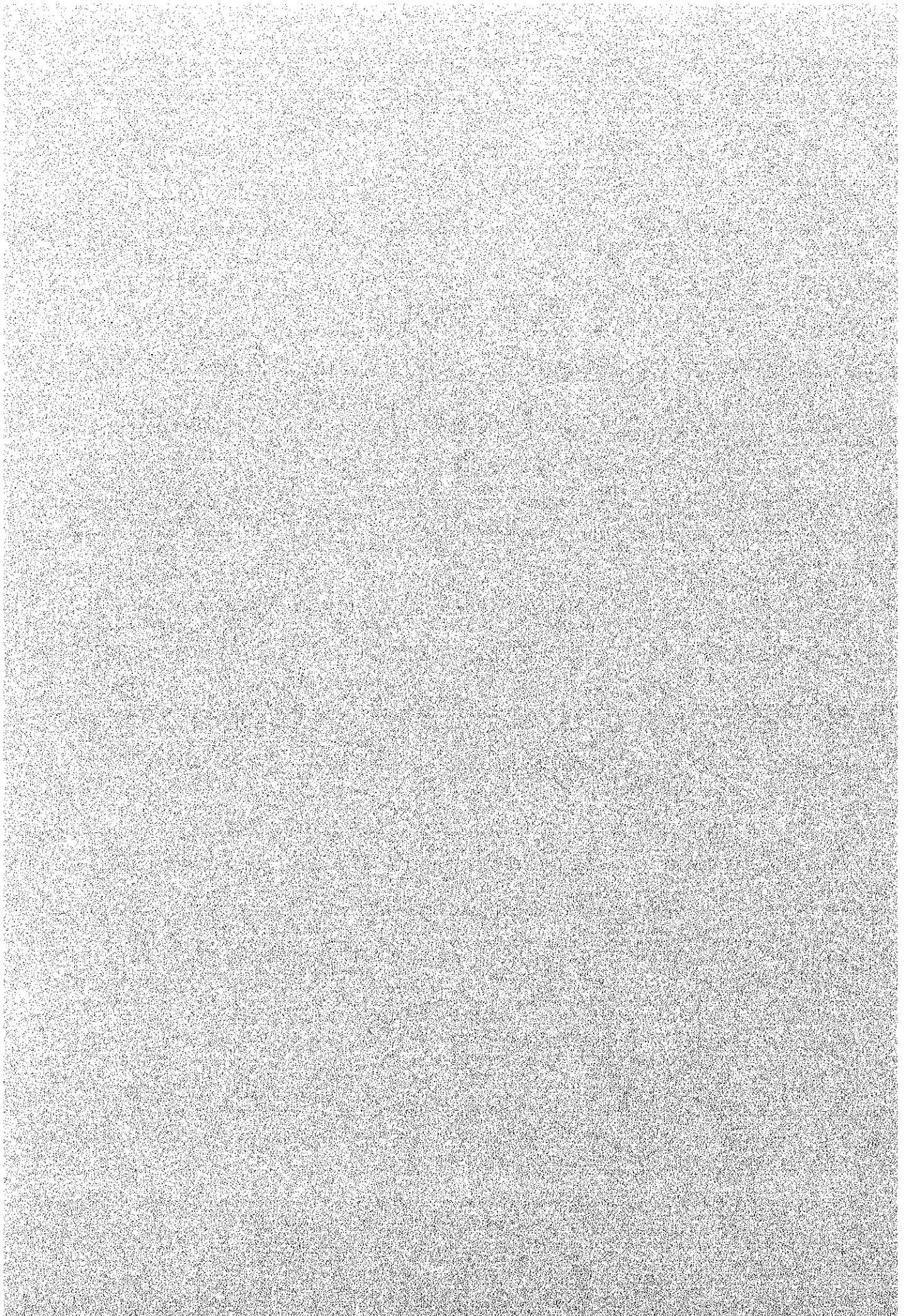
- (5) 「越」国では英語が堪能である者は少ない。本件調査のS/W、M/Mにしても越語版が作成された上で内部了承が取り付けられている。そのため越国側との協議・連絡においては特に意志疎通について注意を払う必要がある。



## 付 属 資 料 -A

### 要 請 書





TERMS OF REFERENCE  
FOR  
STUDY ON HANOI WATER SUPPLY SYSTEMS

1.0 - INTRODUCTION

As part of the plan of the city development and improvement of the Capital City of Hanoi, the Government of Vietnam desires to prepare a master plan and conduct the feasibility study for an integrated improvement and development programme for water supply systems in Hanoi.

The Government of Vietnam intends to request the Government of Japan for technical assistance to make such master plan and feasibility study in accordance with the terms of reference prepared herewith.

2.0 - BACKGROUND

Hanoi, the capital city of Vietnam, is the political and economic center of the country and includes its urbanized area of four (4) districts and five suburban districts. The area totaling approximate 2,110 km<sup>2</sup> is undergoing rapid urbanization with high population growth rate in recent years. Accordingly, the population in the urbanized area has increase from 230 thousand people in 1955 to 906 thousand people in 1990, almost four (4) times in 35 years. In suburban area has 722 thousand people. It is expected that the urbanized area will be more than 8,000 ha with 1.7 million people with population increase rate of 1.5% pa, while in 1990 urbanized area was only 5,110 ha. The city, however, virtually lacks environmentally and sanitarily acceptable water supply systems to satisfy its urbanization and growth of population.

Four (4) existing water treatment facilities (\*1) built around 50 to 100 years ago and renovated by Finnish assistance. The new four (4) water supply network (\*2) which were constructed under the assistance of Finland.

\*1 NGO SI LIEN/YEN PHU/LUONG YEN/TUONG HAI

\*2 MAI DICH/PHAP VAN/HOC HA LI/LUONG YEN LI

The Government of Finland started such assistance for the water supply system of Hanoi since 1985 and would have to be continued until 2010 with a total budget of approx US\$ 350 mil .However due to Finland's financial situation this assistance will be terminated in 1995 .

As it is emphasised in Hanoi's plan of development and improvement . Water supply play a very significant part in the development of the city which includes industrialization of the suburban areas .Delay in industrialization and shortage of drinking water for the population caused by lack of water supply should be avoided .

Since the Government of Vietnam has already submitted its request to the Government of Japan for a technical assistance in preparation of a master plan on sewerage and drainage systems for Hanoi city.The master plan and feasibility study for water supply system will be desirable to be undertaken through the Japanese technical assistance taking into account the water supply and sewerage/drainage being inter-related .

The rationale for master planning is to establish an updated water demand projection from the view point of a proper city development scheme for the city of Hanoi where the expansion of urban area is expected .The preparation of an overall and comprehensive master plan is therefore necessary to establish long term and short term implementation scheme for Hanoi water supply system so that all expansion projects will be planned and implemented in harmonious and proper timing . A master plan for the water supply system will serve as a guideline for the development of the water supply system .

### 3.0 --OBJECTIVE OF THE STUDY

In order to create favourable environment and to promote healthy socio-economic activities, Government of Vietnam intends to implement a suitable project which is to provide the systems for adequate city-wide water supply systems to serve people in Hanoi city .

The objectives of the study are :

The general objectives of the study is (1) to establish an overall and strategic master plan for improvement and development of Hanoi water supply system intergrating to the extent possible the planning or concept through Finnish assistance and (2) to conduct a feasibility study for the areas and facilities prioritized in the master plan.

#### 4.0 - SCOPE OF WORK

##### 4.1 STUDY AREA

The study area shown in the attached location map covers approximately an area of 2.140 km<sup>2</sup> including the urbanized area and its suburban districts in Hanoi city, which are : Thanh Tri . Tu Liem . Dong Anh. Soc Son and Gia Lam .

##### 4.2 TARGET YEARS

In conjunction with Finnish financial and technical assistance . the projection shall be to the horizon of year 2010 .

##### 4.3 MAJOR PRODUCT OF THE STUDY

(1) Up-to-date the information regarding existing water supply service

(2) Water Consumption Projection

The future water consumption shall be projected taking into account the expansion of urbanized areas and increase of population and city's . The water loss ratio (actually 40%) is expected to be improved

(3) Development Of Water Source

Actual water source is totally depending on the water wells . Master plan shall include possible water sources from the river so that by using surface water . subsidence of soil is avoided

(4) Development Of Treatment Facility

Proper location and capacity for new treatment facilities shall be studied in relation to the water sources and mains which will convey raw water to the treatment plants

(5) Development of Distribution System

A review on the whole distribution system shall be conducted taking into account the system planned by Finnish assistance especially for urban area

#### (6) Short List of Projects

A short list of project shall be prepared of which implementation has the highest priority in the master plan . Both long term and short term implementation plan should be established presenting the detailed schedule of project preparation .design .bidding .construction , commission and other steps required for implementation .The short term implementation plan should focus on the projects

#### 4.4 SCOPE OF WORK

The study shall cover collection and analysis of all available data and information ,and review of previous study in relation to water supply system in Hanoi ,and preparation of a comprehensive master plan and conduct of a feasibility study for a development programme up to the target years to be proposed .

The study shall comprise of the preparation of necessary reports , drawings ,cost estimates ,environmental and institutional studies ,and economic and financial analysis .

The study shall be carried out with an integrated and coordinated management approach recognizing the long term planning horizon for water supply system within the study area .The proposals to be made should be in conformity with the overall development strategy for Hanoi

##### 4.4.1 Collection and Analysis of Data and Information

Available data and information related to the water supply systems shall be analyzed and evaluated including physical development , environmental , institutional , and socio-economic aspects .The major items of data and information to be analyzed and evaluated include following :

- (1) Full information about Finnish technical and financial assistance
- (2) Natural conditions
  - a. Meteorological data
  - b. Hydrological data of rainfall ,water level and runoff
  - c. Geographical data of configuration and elevation
  - d. Geological data including land subsidence
- (3) Water supply system
  - a. Quality of surface water and ground water
  - b. Water treatment facility ,their capacity
  - c. Operation and maintenance of existing facilities

- (4) City ground level
  - a. Existing elevation (in map)
  - b. Filling material resources
- (5) Land use
  - a. Existing land use (in map)
  - b. Existing road and railway network (in map)
  - c. Existing mains and reservoir network (in map)
  - d. Existing main buildings (office, school, hotel etc.)
- (6) Population
  - a. Population/household and its annual change (in Hanoi)
  - b. Population density distribution of the study area on a zonal basis.
- (7) City planning
  - a. Future population and household density
  - b. Future demand of land by use
  - c. Land use plan
  - d. Network of road and railway
  - e. Net work of water distribution piping
  - f. Future development plan
    - New housing area
    - New industrial area
    - Others
- (8) Institution and finance
  - a. Organization and management of the authorities relating to the water supply system
  - b. Annual budget, financial planning of the water supply field
  - c. Tax revenue and property
- (9) Law, regulation and standards
  - a. Relevant laws, regulations and standards concerning drainage, water supply, irrigation and wastewater disposal
  - b. Environmental water quality standards
- (10) Topography and survey drawings
  - a. Aerial photograph and topographical map of the appropriate scales
  - b. Topo-survey drawings of rivers and reservoirs

#### 4.4.2 Field Survey and Investigation

In addition to the currently available data and information mentioned in the section 4.4.1 Field survey and investigation shall be conducted in both socio-economic and engineering aspects to enforce existing data

(1) Measurement of water quality and flow rate

The sampling and measurement will be made throughout whole seasons with appropriate intervals at the following locations

- a. Rivers and open channels in the study area
- b. Lakes, reservoir and marshes
- c. Ground water

(2) Visit to the existing facilities

- a. Actual operation and maintenance
- b. water quality

(3) Topographical survey of rivers and channels

For the engineering study for the drainage and sewerage, necessary supplemental topographical survey shall be conducted at the selected locations

- a. Spot elevation survey for low land as required
- b. Plane-table survey for selected area

#### 4.4.3 Financing Plan

The existing financial conditions of the organization shall be investigated and evaluated which will operate and maintain project facilities and provide technical assistance. Discussion shall be made on the overall financial situation of the organization, past and present. Alternative financing sources and funds shall be recommended considering the present situation and the extent of the staged program. Financial statements and forecasts shall be prepared for the duration of the initial stage project implementation including the following

- Cost of operation and maintenance
- Income and expenditure forecast
- Sources of funds and disbursement of funds, i.e. cash resources and cash requirements, known as the cash flow statement (preparation of finance development action programme)

#### 4.4.4 Water Supply System Planning and Design

##### (1) Planning Policy and Design Criteria

Based on the result of analysis for the existing conditions, the planning and design criteria for development of the comprehensive water supply system shall be established. The major planning and design criteria include, but not limited to, those shown below:

- Planning frames (population, industry, land use etc.)
- Adaption of water distribution system
- Hydrological factors
- Others

##### (2) Water Treatment Process

Possible water treatment methods shall be studied by including the following elements:

- Capital costs
- Operation and maintenance costs
- Operation characteristics
- Efficiencies of treatment
- Environmental impacts
- Land requirement

##### (3) Water Distribution System Planning

In order to select the most desirable water distribution system for Hanoi, a study shall be carried out to select the most appropriate plan to suit the local conditions.

##### (4) Preliminary Engineering Design

Based on the water supply system plan, the preliminary engineering design of the system facilities shall be prepared.

##### (5) Implementation schedule

A detailed and realistic implementation schedule for all project components shall be prepared. In order to identify high priority districts or projects a study shall be made taking into account the various important elements which will effect sanitary and health conditions in the area.

#### 4.4.5 Cost Estimates and Construction Programme

The construction methods shall be planned by considering available construction material and equipments to cope with soil conditions.



depth and width of trench, design criteria, etc. Cost estimates for the recommended water supply system shall be made on the basis of the above considerations.

The construction programme shall be determined on the basis of the implementation priority of water supply system and a realistic schedule for implementation of any future projects shall be proposed.

#### 4.4.6 Organization and Management Planning

In order to realize the project implementation, the organization and its functions shall be studied on execution of construction, operation and maintenance.

The physical and legal constraints among the existing organization or agencies concerned to the water supply in Hanoi shall be investigated and the solutions to improve the existing situation, if necessary, shall be recommended.

#### 4.4.7 Environmental Impact Assessment

The various favourable and unfavourable impacts which are expected to result from the project shall be studied, including those on public health and/or water, air and land resources. The study shall be made to minimize adverse effects and maximize beneficial effects through project design and operation. Temporary or short-term impacts associated with project construction and long-term impacts of project operation shall also be discussed.

An overall analysis of enhancement in public health expected to result from the project shall be provided. A list of diseases related to water supply and sanitation should be prepared.

#### 4.5 TECHNOLOGY TRANSFER AND TRAINING

For technology transfer and training, expatriates of the study team should encompass provision of in-service training and technology transfer programme to Central and Local Government counterpart staff during the project execution, this shall be conducted as a part of their involvement in the project as well as in the form of training seminars, in accordance with the needs of the project and the individual counterpart staff, and to the extent consistent with the orderly conduct of the work. In addition to the training at the project site, an overseas special technology transfer programme is expected for a limited number of selected provisional counterpart staff at the study team's office and/or at other suitable project site in Japan.

#### 4.6 REPORT AND DOCUMENTS

Reports, drawings and other documents shall be prepared covering major works performed in the course of the study. Ten (10) copies each reports shall be submitted in English language. The reports and documents to be submitted to Hanoi People's Committee are as follows:

##### 4.6.1 Inception Report

An inception report to illustrate the actual works to be carried out including works and manning schedules for the project.

##### 4.6.2 Draft Master Plan Report

A draft master plan report shall be submitted to Hanoi People's Committee to confirm the basic concept of the water supply system covering the whole study area. The maps, drawings, diagrams and other necessary data shall be incorporated appropriately.

##### 4.6.3 Draft Feasibility Study Report

The draft feasibility study report shall include preliminary engineering and feasibility analysis for the project to be implemented. The report shall comprise detailed field investigations, surveys and technical analysis of alternative plans and scheme for various elements and pertinent legal, managerial, economic and financial matters proposed for implementation of the first stage programme within the master plan. Necessary drawings, maps, diagrams and other data shall be attached in appropriate forms and sizes.

##### 4.6.4 Final Master Plan and Feasibility Study Report

Upon receipt of any documents and advice on the draft master plan and feasibility study report from the agencies concerned and after the incorporation of necessary correction the report shall be finalized.

##### 4.6.5 Special Report on Planning, Socio-economic, financial and institutional aspects

Interim reports in the form of working discussion shall be prepared and submitted to Hanoi People's Committee from time to time during the course of the project. Those to be submitted are:

(1) Development and planning of the project area and region which relate to the water supply system development programme.

(2) Socio-economic aspects of the area including population living condition, health situation, mortality and life expectancy, etc.

(3) Financial and institutional aspects, including costs of operation and maintenance of the system, income and expenditure forecast, source of funds, etc. including tariff/fee structure for project cost recovery

(4) Organizational managerial and legal aspects for the first stage programme, with analysis of existing conditions.

These reports are not entitles in themselves and they are to be incorporated in the final report mentioned in 4.6.4

## 5.0 STUDY PERIOD AND WORK SCHEDULE

The study team is expected to complete the whole assignment within a period of eighteen (18) months after receipt of the notice to proceed

## 6.0 STAFF REQUIREMENTS

The study team will comprise, but not limited to, Japanese and Vietnamese members with the following experts:

- a. Team leader (water supply system planning expert)
- b. Hydrologist
- c. Water supply system planning expert
- d. Distribution network and piping work planning expert
- e. Water supply management expert
- f. Environmental/Water quality analysis expert
- g. Water treatment facility engineers
- h. Economic/financial analysis expert
- i. Others

The total assignment period of the proposed experts mentioned above is estimated to be approximately 80 month-month

## 7.0 UNDERTAKING OF GOVERNMENT

### 7.1 Access To Land

The government warrants that the study team shall have free of charge unimpeded access to all land in respect of which access is required for the performance of the consultant's services

#### 7.2 Taxation and Duties

The government will exempt the study team and the personnel including dependents from (or the government shall bear the cost of) any taxes, duties, fees levies and other impositions imposed under the laws and ordinances in effect in Vietnam on study team and the personnel in respect of project undertakings

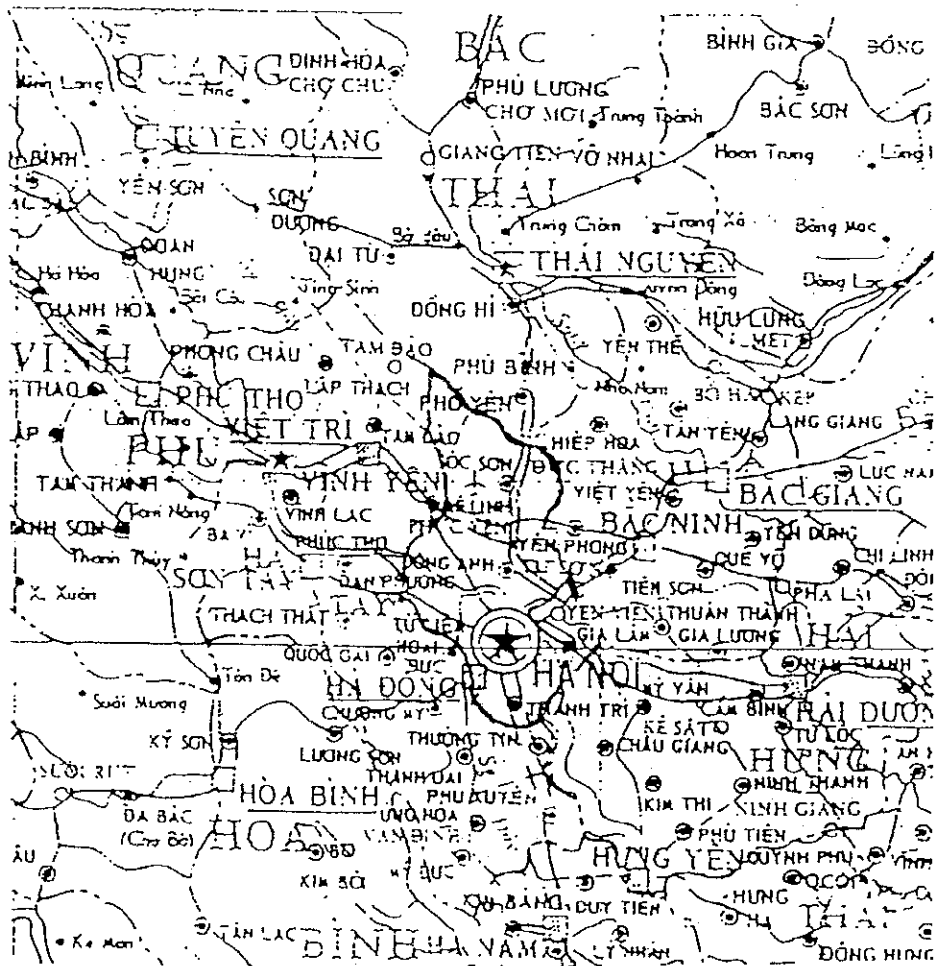
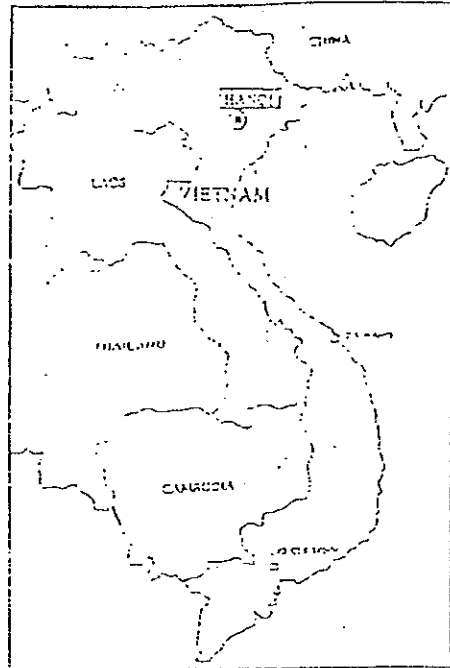
#### 7.3 Other Privileges and Assistance

The government warrants that the government will :

- (1) Provide counterpart staff with available facilities to cooperate and assist the study team during the field work in Vietnam .
- (2) Provide the study team and each of the personnel with work permit and such other documents as may be necessary to enable them to perform the services .
- (3) Arrange for the personnel to be provided promptly with all necessary entry and exit visa , residence permits , exchange permits and travel documents required for their stay in Vietnam .
- (4) Provide necessary interpreter(s) as requested by the study team

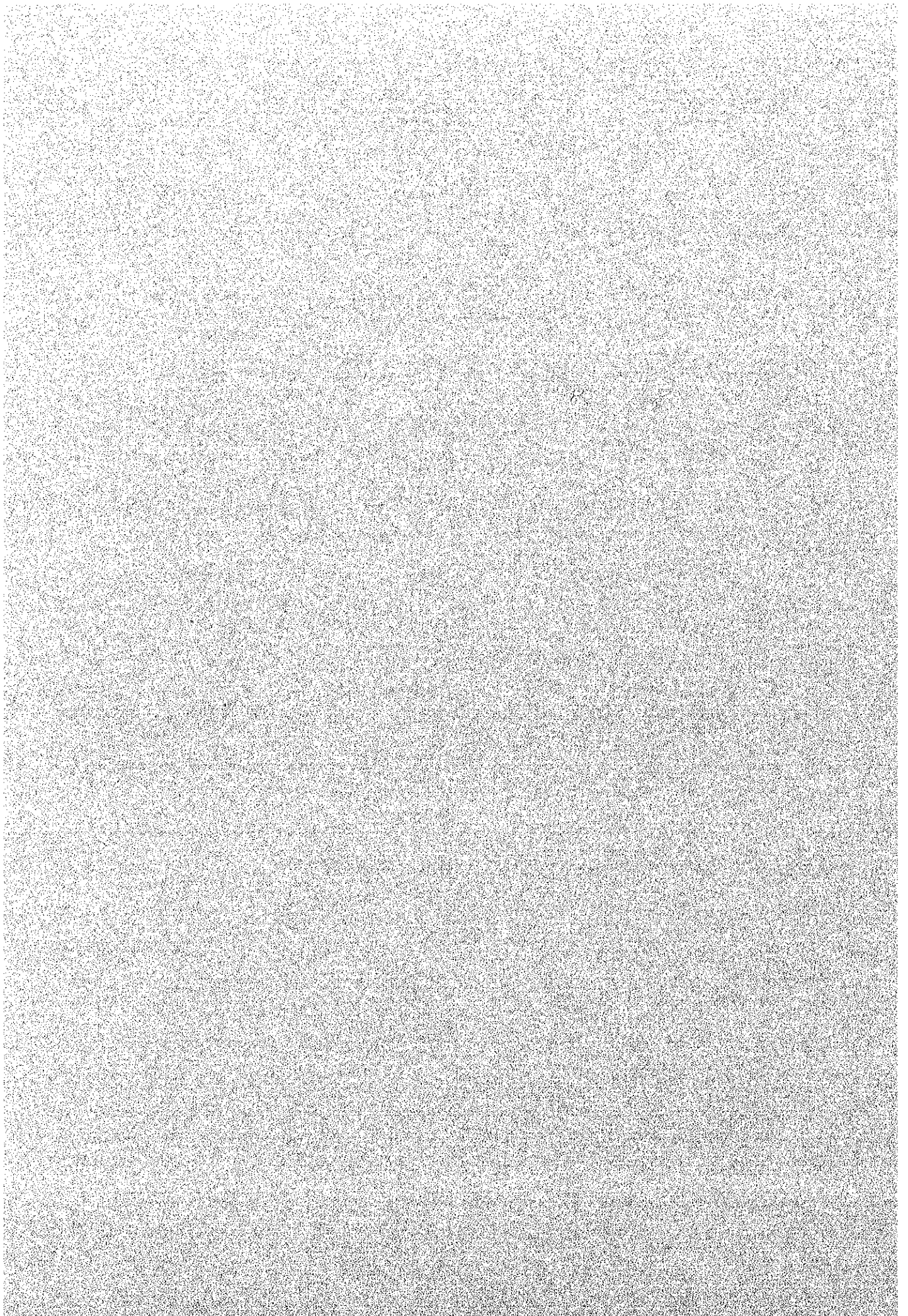
LOCATION MAP

The area encircled by the line ---  
is the study area



付 属 資 料 -B

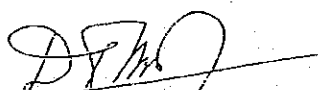
Scope of Work

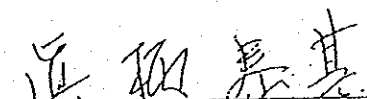


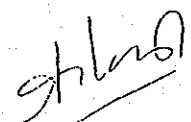
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
HANOI WATER SUPPLY SYSTEMS  
IN  
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM

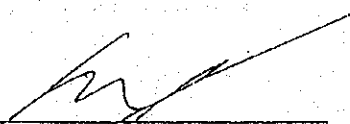
AGREED UPON BETWEEN  
HANOI PEOPLE'S COMMITTEE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

HANOI CITY, 16th JANUARY 1995

  
Mr. Dong Minh Son  
Vice Chairman  
HANOI PEOPLE'S COMMITTEE

  
Dr. Yasumoto MAGARA  
Leader, Preparatory Study Team  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

  
Ms. Truong Thi Ngoc Lan  
Deputy General Director  
Capital Construction Dept.  
STATE PLANNING COMMITTEE

  
Mr. Pham Quoc Truong  
Deputy General Director  
HANOI TRANSPORT AND  
URBAN PUBLIC WORKS SERVICE



## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as "the Government of Viet Nam"), the Government of Japan has decided to conduct the Study on Water Supply Development for Hanoi City in the Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Viet Nam.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to formulate a master plan for appropriately phased improvement / development of the water supply system in Hanoi City up to the target year 2010 ; and
2. to conduct a feasibility study for priority project(s) to be selected from the master plan.

## III. STUDY AREA

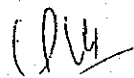

The study area shall cover an area of approximately 924.5km<sup>2</sup> comprising the urbanized area which are :Ba Dinh, Hoan Kiem, Hai Ba Trung and Dong Da, and other the urbanized four districts in Hanoi City, which are :Thanh Tri, Tu Liem, Dong Anh, Soc Son and Gia Lam (Appendix 1).

## IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objectives, the study shall cover the following :

### Phase I: Master Plan

1. Understanding of the present conditions of the Study area through existing data and documents, interviews and field observations on:
  - a. physical conditions such as climate, topography, geology, hydrology and hydrogeology etc.
  - b. social and economic conditions and trends
  - c. conditions of health and hygiene of population
  - d. environmental conditions, legislation and policies
  - e. regional and urban development plans and policies
  - f. conditions of environmental sanitation services including wastewater, drainage



- and solid waste management
- g. conditions of the existing water supply services with regards to:
    - a) policy aspects
    - b) physical aspects
    - c) operational aspects
    - d) legal and institutional aspects
    - e) financial aspects
    - f) economic and social aspects including land use
    - g) environmental aspects
  - h. data collection will focus on such aspects as present and future water sources, unaccounted-for water (UFW) and willingness to pay of consumers
  - i. studies and on-going projects related to water supply
2. Evaluation of present conditions of water supply services and identification of problems and issues with emphasis on:
- a. physical aspects
  - b. operational aspects
  - c. legal and institutional aspects
  - d. financial aspects
  - e. economic and social aspects
  - f. environmental aspects
3. Water demand forecasts up to the year 2010 through projections on.
- a. the forecasts shall refer to the National Development Plan as well as Hanoi City Development Plan
  - b. population growth and urbanization
  - c. economic growth and changes in living conditions
  - d. industrial growth
4. Formulation of the Master Plan
- a. Establishment of basic policies, goals and strategies on:
    - a) target service ratio
    - b) target level of per capita consumption of water by area
    - c) target level of water quality
    - d) target level of the reduction of non-revenue water by year
    - e) target level of institutional and operational structure
  - b. Comparative study of technical alternatives of water supply scheme on such aspects as:
    - a) source of water
    - b) distribution and service system arrangement in the supplied area
    - c) zoning, priority and phasing
  - c. Selection of the best alternative through comparisons on:
    - a) technical soundness
    - b) financial costs
    - c) economic costs and benefits
    - d) environmental impacts
  - d. Schematic lay-out of facilities
  - e. UFW reduction plan
  - f. Plans for strengthening institutional capacity of the responsible agency with emphasis on:

dy

0.11

- 2) managerial capability
- b) institutional set-up and organizational structure
- c) staffing and manpower development
- d) inventory management
- g. Financial plans including:
  - a) cost stream
  - b) target level of cost recovery
  - c) policy on mobilizing financial resources for investment
  - d) tariff policy and billing system
  - e) financial management such as optimum fund arrangement
- h. Implementation plan
- i. Identification of priority project(s)
- j. Conduct of Initial Environmental Evaluation (IEE) for the priority project(s)
- k. Recommendations

Phase II: Feasibility study on the priority project(s)

1. Confirmation of planning framework
2. In-depth data collection including topographical, geological and hydrogeological surveys on the sites for the new facilities
3. Examination of technical alternatives
4. Selection of the best alternative and preliminary design of facilities
5. Facility plan such as wells, water treatment plants, distribution and service systems
6. Operation and maintenance plans on:
  - a. guidelines for proper operation
  - b. preventive maintenance
  - c. rehabilitative maintenance
7. Institutional, organizational and personnel requirements for the implementation of the project(s)
8. Cost estimation and financial management plans including:
  - a. cost stream
  - b. expected internal and external financial sources for investment
  - c. tariff structure
  - d. financial statement
9. Environmental Impact Assessment (ELA)
10. Project evaluation including:
  - a. technical evaluation
  - b. financial evaluation
  - c. economic evaluation
  - d. social evaluation

*dy*  
*Wd*

1/1/1

## 11. Project implementation plan

## V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule attached in Appendix 2.

## VI. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Viet Nam.

### 1. Inception Report:

Twenty (20) copies at the commencement of the first work in Viet Nam.

### 2. Progress Report (1)

Twenty (20) copies at the end of the first work in Viet Nam.

### 3. Interim Report

Twenty (20) copies at the beginning of the second work in Viet Nam.

### 4. Progress Report (2)

Twenty (20) copies at the end of the third work in Viet Nam.

### 5. Draft Final Report

Twenty (20) copies at the beginning of the fourth work in Viet Nam. The Government of Viet Nam will submit their comments to JICA within thirty (30) days after receipt of the Draft Final Report.

### 6. Final Report

Forty (40) copies within sixty (60) days, after JICA's receipt of comments on the Draft Final Report.

## VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF VIET NAM

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Viet Nam shall take the following necessary measures:

(1) to ensure the safety of the Team in Viet Nam,

(2) to permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Viet Nam for the

*dy*

*1.11.11*

duration of their assignment therein, and exempt from foreign registration requirements and consular fees.

(3) to exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charges on vehicles, equipment, machinery and other materials brought into and out of Viet Nam for the conduct of the Study,

(4) to exempt the members of the 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 Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(5) to provide necessary facilities to the Team for remittances as well as utilization of the funds introduced into Viet Nam from Japan in connection with the implementation of the Study,

(6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study within the laws and regulations in force in the Government of the Viet Nam,

(7) to secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Viet Nam to Japan within the laws and regulations in force in the Government of the Viet Nam, and

(8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.

2. The Government of Viet Nam shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, 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 Team.

3. Hanoi People's Committee (hereinafter referred to as "HPC") shall act as the counterpart agency to the Team and also as the coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study,

4. HPC shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

(1) available data and information related to the Study,

(2) necessary number of counterpart personnel,

(3) suitable office space with necessary equipment and clerical services in Hanoi City,

(4) credentials or identification cards.

*dy*

*1. All*

#### VIII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study Team to Viet Nam,
2. to pursue technology transfer to the Viet Nameese counterpart personnel in the course of the Study

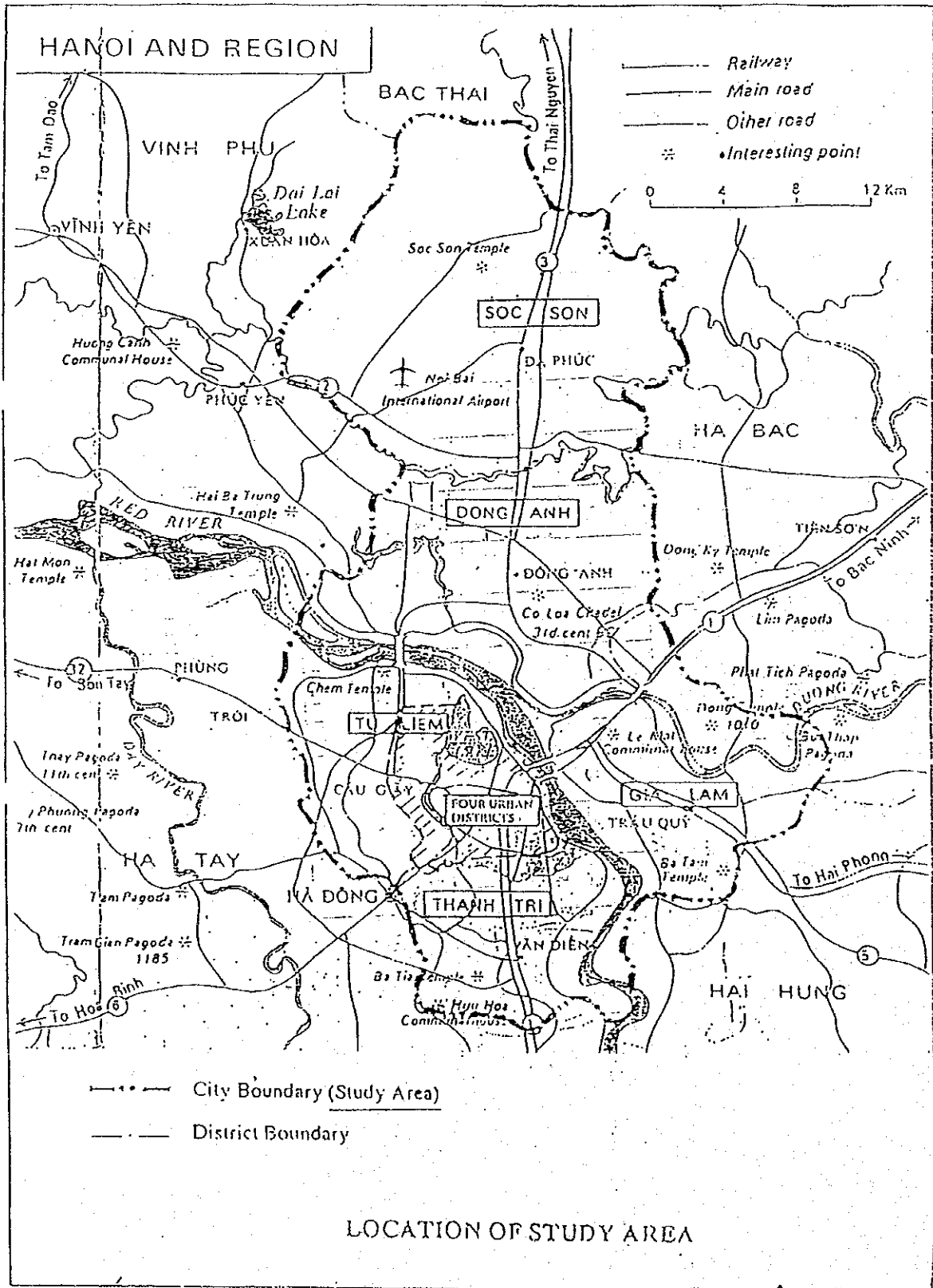
#### IX. CONSULTATION

JICA and HPC shall consult with each other with respect to any matter that may arise from or in connection with the Study.

*DM*  
*h*

*DM*

Appendix 1.



APPENDIX 2

The Study on  
Water Supply Development for Hanoi City  
in the Socialist Republic of Viet Nam

TENTATIVE SCHEDULE

DESCRIPTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
WORK IN VIET NAM																			
WORK IN JAPAN																			
REPORT PRESENTATION																			
PHASE																			

- NOTE
- IC/R : Inception Report
  - P/R : Progress Report
  - IT/R : Interim Report
  - DF/R : Draft Final Report
  - F/R : Final Report



