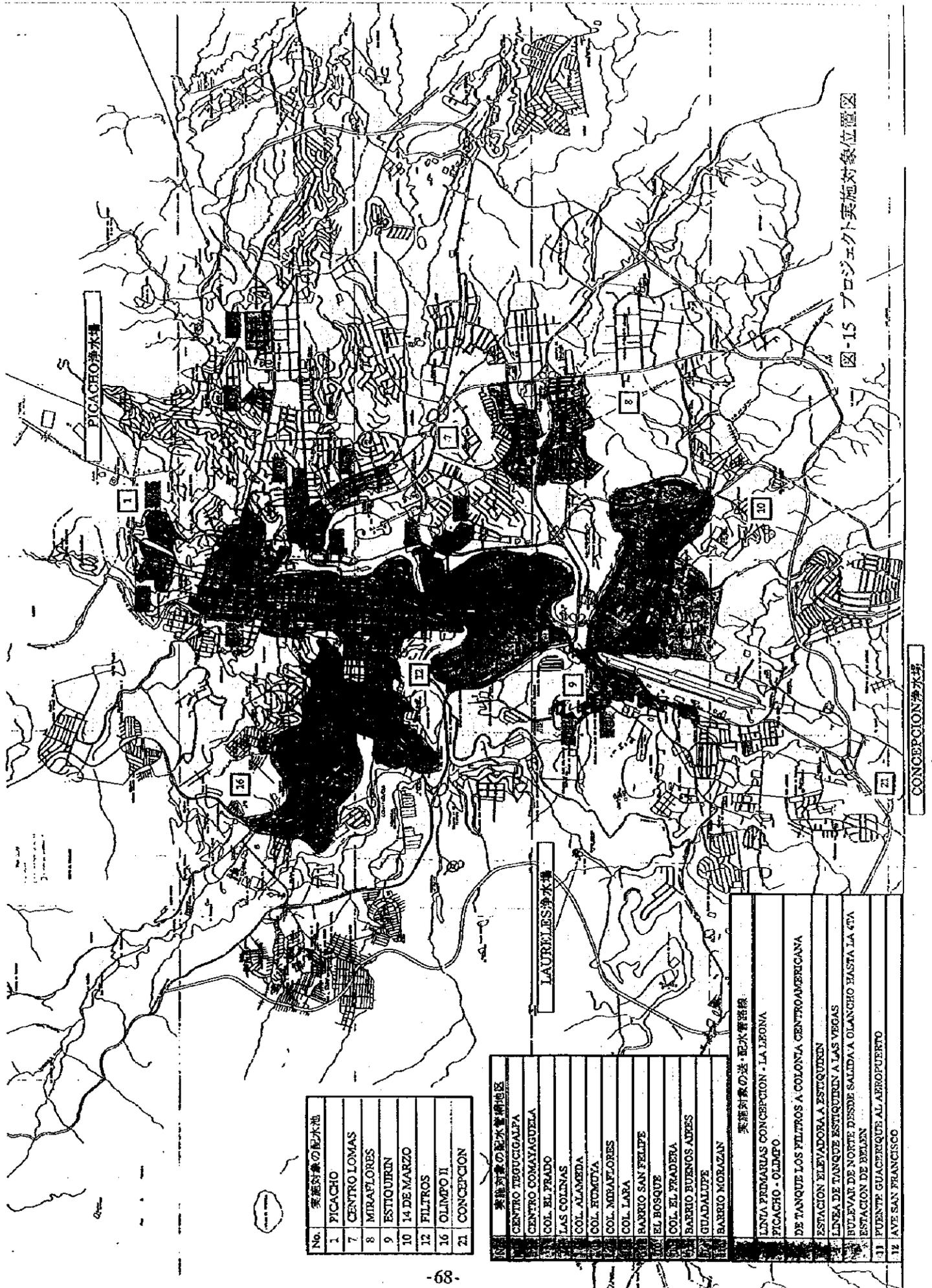


3.3.5 プロジェクトの基本構想

プロジェクトの基本構想を表-42 に、実施対象地区を図-15 に総括する。

表-42 プロジェクトの基本構想

工事	要請内容	基本構想	決定根拠
(1) 配水池の整備	21カ所 総容量：51,939 m ³	8カ所 定地式配水池：7池 高架式配水池：1池 総容量：21,932 m ³	建設用地が未定、建設予定地の土地利用計画が未定、先行の関連事業がある、配水エリアが未確定、配水池までの送水施設の見直しが必要等問題のある場合が多く、配水池整備には総合的検討が必要とされる。この検討は今後予定のM/Pにて検討するものとし、本計画は将来計画に対する段階的整備の第1段階としての位置づけを行い、計画年次を2000年とした。2000年時点での全域での充足率は71%に過ぎず、緊急的な整備が必要とされるため、2000年時点で容量が不足するもので前述の問題点がないものにつき本計画にて実施することとした。増設後の充足率は92%にまで回復する。
(2) 配水管網更新地区	15地区	14地区 優先実施地区をテグシガルバ地区、コマヤグエラ地区とする。	計画年次を、SANAAの現有M/Pに示された、水源開発計画量、建設再投資の非効率性の回避を基に、建設後5年の2008年とした。15地区の中で、Col. SAN FRANCISCOについては、配水池の建設予定地が未定である他、隣接地の配水計画を含めた総合検討が必要とされるため、今後予定のM/Pにて検討するものとし、本計画から控除する。他の地区については、地区単独での検討が可能である。
(3) 管路更新地区	12路線	7路線	計画年次を配水管網地区と同様に2008年とした。12路線中工事の完了済みである路線が4路線、配水管網地区に含まれるものが1路線あったため、実施対象路線を7路線とした。
(4) 3次配水管、給水接続管布設工事	上記(2)、(3)に含めて検討することにつき要請あり。	優先実施地区であるテグシガルバ地区、コマヤグエラ地区については日本側の実施とし、他の12地区及び7路線についてはSANAAの実施とする。	SANAAの工事実施能力から検討して、単独で3次配水管工事を行うには、71カ月(6年)を要する。従って、計画の裨益効果を早期に生み出すためには、部分的に日本側の実施が必要となり、テグシガルバ地区、コマヤグエラ地区をその対象とした。この場合、工事実施を4年とし、E/N完了時を2004年の3月とすると、前記2地区を除く12地区の工事については、ほぼSANAA単独での実施が可能となる。
(5) 資機材調達	漏水調査用機材：4式 漏水修理用機材：4式 コンピュータ等：1式	漏水調査用機材：2式 漏水修理用機材：3式	PROCOPEを地下漏水班、地上漏水班の2班体制とするため、漏水調査用機材を2式とした。修理用機材は維持管理部の東部地区担当班、西部地区担当班に各1式、PROCOPEの地下漏水班に1式の計3式とした。
(6) その他資機材調達	要請にはない。	PVCφ50mm:83.1km 給水接続管:8,590箇所 給水メータ：5,700個	左記の機材は計画実施に必要とされるが、SANAAの財政能力から独自の調達には困難であるため、日本側が調達するものとする。



No.	実施対象の配水池
1	PICACHO
7	CENTRO LOMAS
8	MIRAFLORES
9	ESTIQUIN
10	14 DE MARZO
12	FILTROS
16	OLIMPO II
21	CONCEPCION

No.	実施対象の配水管網地区
1	CENTRO TEGUCIGALPA
2	CENTRO COMAYAGUELA
3	COL. EL PRADO
4	LAS COLINAS
5	COL. ALAMEDA
6	COL. FUMUYA
7	COL. MIRAFLORES
8	COL. LARA
9	BARRO SAN FELIPE
10	EL BOSQUE
11	COL. EL FRADERA
12	BARRO BUENOS AIRES
13	GUADALUPE
14	BARRO MORAZAN

No.	実施対象の送・配水管路線
15	LINIA PRIMARIAS CONCEPCION - LA LEONA
16	PICACHO - OLMFO
17	DE TANQUE LOS FILTROS A COLONIA CENTROAMERICANA
18	ESTACION ELEVADORA A ESTIQUIN
19	LINIA DE TANQUE ESTIQUIN A LAS VEGAS
20	BULEVAR DE NORTE DESDE SALIDA A OLANCHO HASTA LA 4TA
21	ESTACION DE BELEN
22	PUENTE GUACERQUE AL ARROPUERTO
23	AVE. SAN FRANCISCO

図-15 プロジェクト実施対象位置図

CONCEPCION 浄水場

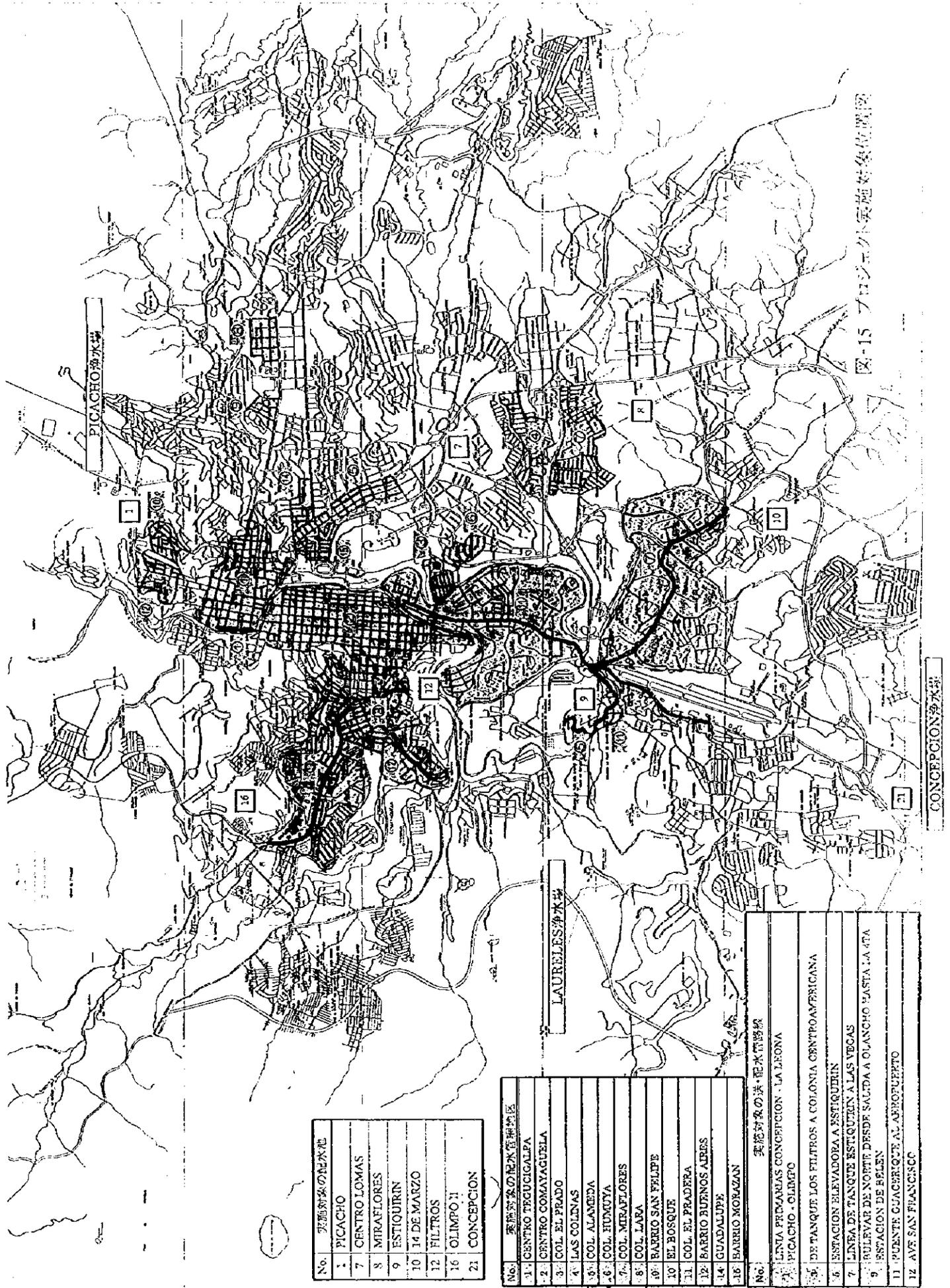


図-15 プロジェクタ外架施好架位置圖

No.	実施対象の浄水池
7	PICACHO
7	CENTRO LOMAS
8	MIRAFLORES
9	ESTIGUIRIN
10	14 DE MARZO
12	FILTROS
16	OLIMPO II
21	CONCEPCION

No.	実施対象の配水管網地区
1	CENTRO TECUCIGALPA
2	CENTRO COMAYAGUELA
3	COL. EL PRADO
4	LAS COLINAS
5	COL. ALAMBRADA
6	COL. HUMUYA
7	COL. MIRAFLORES
8	COL. LARA
10	BARRIO SAN FELIPE
10	EL BOSQUE
11	COL. EL PRADERA
12	BARRIO BUENOS AIRES
14	GUADALUPE
16	BARRIO MORAZAN

No.	実施対象の送配水管路線
1	LINIA PRIMARIAS CONCEPCION - LA LEONA PICACHO - OLIMPO
3	DE TANQUE LOS FILTROS A COLONIA CENTROAMERICANA
5	ESTACION ELEVADORA A ESTIGUIRIN
7	LINIA DE TANQUE ESTIGUIRIN A LAS VEGAS
9	BULEVAR DE NORTE DESDE SALIDA A OLANCHO HASTA LA VITA
11	ESTACION DE FELEN
11	PUNTE GUACERQUE AL AEROPUERTO
12	AVE SAN FRANCISCO

3.4 基本設計

3.4.1 設計方針

(1) 自然条件に対する方針

テグシガルバ市は中央高原地帯の内陸部に位置し、市内の中心部で大災害をもたらした Chol 川が南北方向に流れる。周辺は標高 1,200~1,800m 程度の丘陵地となっており、住居はこの丘陵地に囲まれた盆地の標高 800~1,200m の間に位置している。市内の配水は丘陵部や市内の丘等の高位部に設けられた配水池から自然流下式で行われており、複雑な起伏の配水地区の中では水圧の調整が困難である。減圧弁の機能不良や空気弁の設置不足を原因とした、配水管の破壊や漏水が発生しており、設計にあたってはこれらの管理施設を地形に応じて機能的に配置する。

(2) 社会条件に対する方針

テグシガルバの市街地は、歴史的にテグシガルバ地区、コマヤグエラ地区を中心地として周囲の丘陵地へ向かって発展を続けた。このため、特に、この両地区には商店、小工場、民間、官公庁等の事務所が集中しており、碁盤の目状に配置された道路においては、車両や人の交通量が激しく、水道管布設工事の障害となっている。また、道路下には水道管の他に、雨水排水管、汚水排水管や、場所により、光ファイバーも含めた電話線が埋設されており、さらに工事を難しいものにしてている。従って、特に交通量の多い道路、光ファイバーの電話線の布設された道路については、新規の配水管布設路線から外すように、配水管の路線計画を行う。

また、コマヤグエラ地区の北部に露店が公道を占拠している地帯があり、連日多くの購買客でにぎわっている。これらの露店を工事期間中に移設したり、休業保証をすることは SANAA と市役所にとっても相当な負担であり、時間を要するものと考えられる。このため、この露店区域については本計画の工事対象からは除外する。

(3) 現地業者、資機材の活用に対する方針

市内の上下水道施設の多くは、民間の住宅開発業者によって開発されたものである。工事を実施する建設業者は毎年 SANAA の工事認可を受けており、大型で入札が必要な工事に参加できる企業も多い。本計画ではできる限り地元の建設業者を日本の建設業者のサブ・コントラクターとして活用する。ただし、既存の給配水施設を見る限り、施工に問題のある施設も見受けられるため、工事の品質管理には十分注意を払うとともに、設計にあたっては施工の容易さを考えできるだけ単純な構造となるような施設設計を行う。

資機材について、「ホ」国で一般的に流通しており、要求される品質と量が確保される資機材である生コンクリート、骨材、PVC 管等は現地調達とする。調達の難しい、鉄筋、ダクティル鉄

鉄管、鋼管、バルブ、流量計等は日本もしくは第3国からの調達とする。

(4) 実施機関の維持管理能力に対する方針

これまで SANAA は BID や 2 国間援助等による多くのプロジェクトを実施して来たにも関わらず、水運用や施設の運転・維持管理が効率的に行なわれているとは言いがたい状況である。このため、施設の設計にあたっては、配水池や配水管路に設置する、流量計、減圧弁等の制御、計測機器については無動力のできる限り構造の単純なものとする。

(5) 施設、機材等の範囲、グレードの設定に対する方針

配水池の建設工事は SANAA の既存配水池の限られた敷地内もしくは SANAA により調達された隣接地で行われる。配水池建設には、この制限された用地範囲をできる限り効率良く利用して大きい容量を確保したい事、現地のセメントが強度発現に時間がかかる事の原因により、基本的に配水池は矩形型の RC 構造とする。配水池内には、水の滞留を防ぐために池内に導流壁を設け、付帯施設として通気口、流入・流出用制水弁、オーバーフロー、排水弁、水位計を付帯する。

1次、2次配水管は、交通量の多い道路や、高水圧になる危険性のある地区についてはダクタイル鋳鉄管を使用し、交通量の少ない住宅地内街路については PVC 管を使用する。3次配水管は全て PVC 管を使用する。

(6) 工期に対する方針

本計画の実施については、全体の工事量、工事金額から判断して、詳細設計、入札等の期間を含めると、3年半から4年の長期期間が必要とされるため、A型国債案件とすることが望ましい。また、工事は日本側実施部分と SANAA 側実施部分を平行して行い、E/N 期限には SANAA 側実施部分である、3次配水管工事が完了することが条件となる。従って、業者契約後の全体工期を42ヶ月とする。

(7) 設計基準および条件

設計は以下の基準に準じて行う。

- ・ 「水道施設設計指針・解説」 (日本水道協会)
- ・ SANAA 設計基準「NORMA SANAA 1-97」
- ・ コンクリート標準示方書、解説 日本土木学会
- ・ JIS、ISO、JWWA 等規格書

3.4.2 基本計画

(1) 給水計画

1) 人口予測

BID 資料によると 1990 年代の「ホ」国の人口増加率は中南米で最も大きく、下表に示すように、全国平均で 3.0%、都市部では 4.7%である。これは、地方部から都市部への人口移動による社会増が多いことによる。都市人口の増加率は 1970 年代から 1990 年代にかけて 0.8%と大きく減少しており、2015 年には現在の全国平均値である 3.0%まで落ち着くものと予想される。よって 2015 年まで 5 年毎の人口増加率を下表に示す通り設定した。

表-43 人口増加率実績値

区 分	1970～1980	1980～1990	1990～1997
全国平均	3.2%	3.2%	3.0%
都市部	5.5%	5.2%	4.7%

出典：BID 資料

表-44 テグシガルバ市人口増加率予測

年度	1988～2000	2000～2005	2005～2010	2010～2015
増加率	4.7%	4.0%	3.5%	3.0%

テグシガルバ市は図-16 に示されるように 29 の行政区（セクター）に分割される。「ホ」国では 10 年毎に人口センサスが実施されているが、最新の調査結果である 1988 年のデータを基に、セクター毎の人口予測を行った。各セクターの人口増加率は前述の人口増加率、及びセクター毎の人口密度、土地用途、土地開発動向、将来の発展性等社会的条件を考慮して設定した。特に、都市周辺部の住宅開発地による影響が大きく、住宅開発の計画書によると、6.0%の人口増加率が採用されている。人口予測結果は表-46 に示す通りである。1988 年時点で 552,600 人の人口は、2000 年で約 2 倍弱の 959,000 人、2015 年で約 3 倍の 1,606,400 人に増加するものと予測される。

2) 給水人口の算定

SANAA によると、現在の契約者数は約 95,000 栓であり、給水人口はこれから推定して、約 570,000 人と推定される。総人口が 959,000 人であるため、人口の約 59%が各戸給水栓を通じて給水を受けていることとなる。残りの約 41%は、給水車、もらい水、公共栓を通じて、水道水を利用しているものと思われる。

SANAA の給水栓の年間設置能力から 2000 年人口をベースに、2005 年、2010 年、2015 年の各

戸給水栓に依存する総給水人口を算定し、さらに各セクター毎の普及率について SANAA から得た情報を基に、表-47 に示すように、各セクター毎の給水人口の振り分けを行った。

3) 家庭用需要水量の算定

一人一日平均水使用量は 2000 年時点で、給水栓を利用する給水人口については 150 lit/日、またその他人口（給水車等から受水）については 20 lit/日と設定した。2005 年、2010 年、2015 年では、これらの一人一日平均水使用量が徐々に増加すると仮定した。

4) 家庭用以外の需要量の算定

商業用、工業用、官公庁用等家庭用以外の需要水量については、これらの合計と家庭用との比を各セクター毎に設定して算出した。商業地域、工業地域ではこの比は大きく、住居地区では小さくなるため、土地用途区分に応じて、30%、50%、70%の3段階の構成比とした。また、工場、ショッピングセンター等水使用量が 1,000m³/月以上の大規模顧客を 35 栓選出し、前記家庭用水需要に加えて、各セクター毎で計上した。

5) 計画日平均、計画日最大需要量

日平均需要水量は、上記で得られた家庭用ならびに家庭用以外の需要水量の合計値を有効率で除して算定した。さらに負荷率を設定し、表-48 に示すように日最大需要水量を各セクター毎に算定した。調査団実施の漏水調査結果から得た無効率 45%から 2000 年時点の有効率を 55%とし、2005 年時点では、本計画実施により漏水が大きく減少するものと予想されるため、63%、その後 5 年毎に 5 %づつ向上するものとして 2015 年時点では 73%とした。負荷率については、SANAA の基準により 1.2 とした。需要量を下表に示す。

表-45 テグシガルバ市給水計画需要量

年度	単位	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年
人口	人	959,000	1,166,700	1,385,700	1,606,400
日平均給水量	m ³ /日	229,685	277,431	343,334	426,016
日最大給水量	m ³ /日	275,622	332,917	412,000	511,219

(2) 配水池の有効容量

1) 配水池容量の算定条件

配水池の有効容量は、時間変動調整容量と異常時対応容量の合計であり、SANAA の基準では、計画日最大給水量の 35%、8.4 時間分を採用している。日本では 8 時間から 12 時間が採用され

ており妥当な数値と言える。よって、この基準値である 35%を採用し、配水池容量の決定を行った。

市内は 19 の配水ブロックに分けられており、配水池容量は各配水ブロックの総給水量から決定される。よって、前項で求めたセクター別の日最大給水量を配水ブロック別に編集し直し、計画必要量を算定した。配水ブロック別日最大給水量、及び配水池の計画必要容量を表-49 に示す。

2) ブロック別配水池不足容量の算定

配水池の不足容量は、各配水ブロックでの計画必要容量から、既存の配水池の容量を差し引いて算定した。2000 年及び、2015 年の計算結果を表-50 及び図-17 に示す。

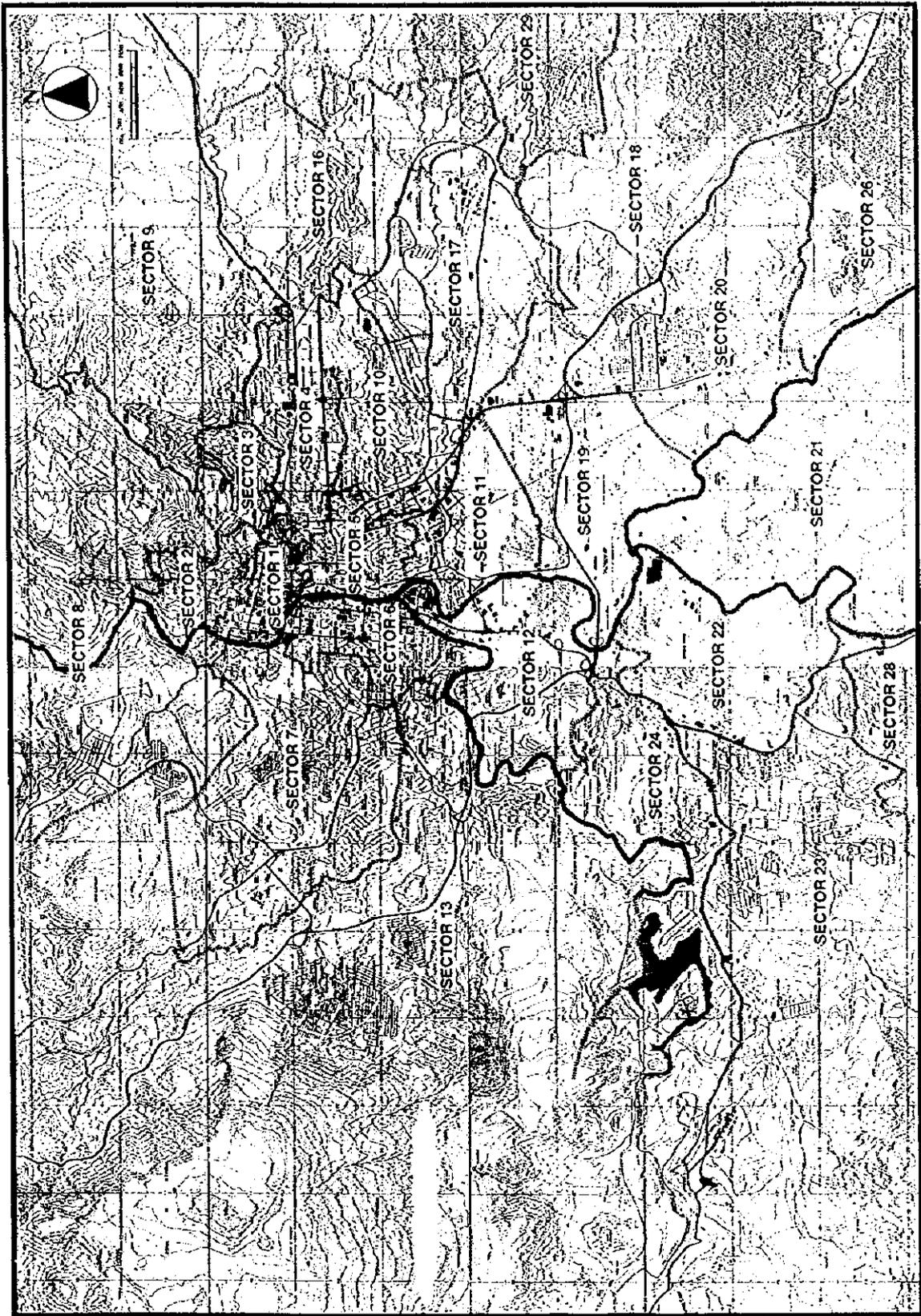


図-16 行政セクタ-図

表-46 人口推計

セクター	1988人口	増加率区分	人口増加率(%)	2000年			2005年			2010年			2015年		
				推定値	増加人口	調整人口	推定値	増加人口	調整人口	推定値	増加人口	調整人口	推定値	増加人口	調整人口
1	5,373	III	3.0	9,371	2,798	10,664	1,284	10,664	11,948	1,284	11,950	13,323	1,374	13,325	
2	18,063	III	3.0	25,753	7,690	29,296	3,529	29,305	32,834	3,529	32,840	36,615	3,775	36,620	
3	10,175	III	3.0	14,507	4,332	16,502	1,988	16,508	18,495	1,988	18,498	20,625	2,126	20,628	
4	5,203	III	3.0	7,418	2,215	8,439	1,016	8,441	9,458	1,016	9,460	10,547	1,087	10,549	
5	8,171	III	3.0	11,650	3,479	13,253	1,596	13,257	14,853	1,596	14,856	16,564	1,708	16,566	
6	21,925	III	3.0	31,260	9,335	35,561	4,293	35,572	39,856	4,283	39,863	44,445	4,582	44,452	
7	101,320	III	3.0	144,473	43,142	164,349	19,795	164,401	184,197	19,796	184,229	205,405	21,177	205,436	
8	7,684	IV	2.0	9,745	2,061	10,764	1,015	10,766	11,945	1,179	11,947	13,320	1,373	13,322	
9	26,437	IV	2.0	33,529	7,092	37,033	3,491	37,042	41,098	4,056	41,105	45,830	4,725	45,837	
10	4,657	III	3.0	6,640	1,983	7,554	910	7,556	8,466	910	8,468	9,441	973	9,442	
11	3,824	III	3.0	5,452	1,628	6,202	747	6,204	6,951	747	6,953	7,752	799	7,753	
12	11,996	III	3.0	17,103	5,107	19,456	2,343	19,462	21,806	2,343	21,809	24,316	2,507	24,320	
13	86,428	I	6.0	173,911	87,482	222,171	48,094	222,295	274,380	52,084	274,464	325,977	51,513	326,051	
16	23,536	I	6.0	47,359	23,823	60,501	13,037	60,535	74,719	14,184	74,742	88,770	14,028	88,790	
17	3,175	II	5.5	6,036	2,861	7,210	1,169	7,213	8,321	1,108	8,323	9,417	1,094	9,418	
18	23,813	I	6.0	47,916	24,103	61,213	13,251	61,247	75,597	14,350	75,621	89,814	14,193	89,834	
19	19,556	II	5.5	37,179	17,624	44,411	7,198	44,430	51,257	6,827	51,268	58,005	6,737	58,015	
20	46,053	I	6.0	92,668	46,615	119,383	25,627	119,449	146,202	27,753	146,247	173,696	27,449	173,735	
21	34,306	I	6.0	69,030	34,724	88,186	19,090	88,236	108,910	20,674	108,943	129,390	20,447	129,420	
22	16,505	III	3.0	23,532	7,027	26,769	3,224	26,777	30,002	3,224	30,007	33,456	3,449	33,461	
23	7,377	I	6.0	14,844	7,467	18,963	4,105	18,973	23,419	4,445	23,426	27,823	4,397	27,829	
24	29,952	II	5.5	56,945	26,993	68,021	11,025	68,049	78,506	10,456	78,522	88,841	10,318	88,856	
26	1,249	I	6.0	2,513	1,264	3,210	695	3,212	3,965	753	3,966	4,710	744	4,711	
28	3,344	II	5.5	6,357	3,013	7,593	1,231	7,596	8,764	1,167	8,766	9,917	1,152	9,919	
29	31,318	I	6.0	63,018	31,700	80,506	17,427	80,551	99,424	18,873	99,455	118,121	18,666	118,148	
計	552,648			958,208	405,560	1,166,744	207,230	1,166,744	1,385,371	218,628	1,385,728	1,606,119	220,394	1,606,436	
				958,978		1,166,744		1,166,744	1,386,726		1,386,726	1,606,436		1,606,436	

全体増加率
(1988年-2000年)
4.7%

全体増加率
(2000年-2005年)
4.0%

全体増加率
(2005年-2010年)
3.5%

全体増加率
(2010年-2015年)
3.0%

セクター別増加率区分
(1988年-2000年)

I	6.0
II	5.5
III	3.0
IV	2.0

セクター別増加率区分
(2000年-2005年)

I	5.0
II	3.6
III	2.6
IV	2.0

セクター別増加率区分
(2005年-2010年)

I	4.3
II	2.9
III	2.3
IV	2.1

セクター別増加率区分
(2010年-2015年)

I	3.5
II	2.5
III	2.2
IV	2.2

表-47 セクタ-別給水人口

セクター	給水区分	2000年			2005年			2010年			2015年						
		人口	%	給水人口	調整人口	人口	%	給水人口	調整人口	人口	%	給水人口	調整人口				
1	G1	9,376	80	7,501	7,563	10,664	86	9,171	9,157	11,950	90	10,755	10,772				
2	G2	25,768	70	18,037	18,185	29,305	80	23,444	23,410	32,840	86	28,242	28,287				
3	G1	14,512	80	11,612	11,707	16,508	86	14,196	14,176	18,498	90	16,649	16,675				
4	G1	7,422	80	5,938	5,987	8,441	86	7,260	7,249	9,460	90	8,514	8,527				
5	G1	11,657	80	9,325	9,402	13,257	86	11,401	11,385	14,856	90	13,370	13,392				
6	G1	31,278	80	25,023	25,228	35,572	86	30,592	30,548	39,863	90	35,877	35,934				
7	G3	144,554	60	86,733	87,445	164,401	72	118,368	118,197	184,229	82	151,067	151,309				
8	G4	9,749	30	2,925	2,949	10,766	35	3,768	3,763	11,947	60	7,168	7,180				
9	G3	33,542	60	20,125	20,290	37,042	72	26,670	26,692	41,105	82	33,706	33,760				
10	G1	6,644	80	5,315	5,359	7,556	86	6,498	6,489	8,468	90	7,621	7,633				
11	G1	5,455	80	4,364	4,400	6,204	86	5,336	5,328	6,953	90	6,257	6,267				
12	G1	17,113	80	13,690	13,803	19,462	86	16,737	16,713	21,809	90	19,628	19,660				
13	G5	174,077	20	34,815	35,101	222,295	25	55,574	55,493	274,464	35	96,062	96,216				
14	G8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
15	G8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
16	G2	47,404	70	33,183	33,456	60,535	80	48,428	48,358	74,742	86	64,278	64,381				
17	G1	6,041	80	4,833	4,873	7,213	86	6,203	6,194	8,323	90	7,491	7,503				
18	G2	47,992	70	33,573	33,849	61,247	80	48,998	48,927	75,621	86	65,034	65,138				
19	G1	37,213	80	29,770	30,015	44,430	86	38,210	38,154	51,268	90	46,141	46,215				
20	G2	92,756	70	64,929	65,463	118,449	80	94,760	94,622	146,247	86	125,773	125,974				
21	G3	69,096	60	41,458	41,798	88,236	72	63,530	63,438	108,943	82	89,333	89,476				
22	G1	23,545	80	18,836	18,991	26,777	86	23,029	22,995	30,007	90	27,006	27,049				
23	G3	14,858	60	8,915	8,968	18,973	72	13,661	13,641	23,426	82	19,209	19,240				
24	G1	56,996	80	45,597	45,971	68,049	86	58,522	58,438	78,522	90	70,670	70,783				
25	G8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
26	G6	2,515	15	377	380	3,212	20	642	641	3,966	30	1,190	1,192				
27	G8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
28	G7	6,392	10	630	641	7,596	15	1,139	1,138	8,766	20	1,753	1,756				
29	G3	63,078	60	37,847	38,158	80,551	72	57,997	57,913	99,455	82	81,553	81,683				
計		958,978	59%	565,359	570,000	1,166,744	67%	784,135	783,000	1,395,726	75%	1,034,348	1,036,000				
														1,606,436	86%	1,375,000	1,375,000

家数 (人/戸)		5.5
全給水	250000	250000
G1 %	93	93
G2 %	91	91
G3 %	88	88
G4 %	78	78
G5 %	65	65
G6 %	55	55
G7 %	30	30
G8 %	0	0

家数 (人/戸)		5.6
全給水	185000	185000
G1 %	90	90
G2 %	85	85
G3 %	82	82
G4 %	60	60
G5 %	35	35
G6 %	30	30
G7 %	20	20
G8 %	0	0

家数 (人/戸)		5.8
全給水	135000	135000
G1 %	86	86
G2 %	80	80
G3 %	72	72
G4 %	35	35
G5 %	25	25
G6 %	20	20
G7 %	15	15
G8 %	0	0

家数 (人/戸)		6.0
全給水	95000	95000
G1 %	80	80
G2 %	70	70
G3 %	60	60
G4 %	30	30
G5 %	20	20
G6 %	15	15
G7 %	10	10
G8 %	0	0

表-48 給水需要量の算定

セクター	家庭用需要水量						計	家庭用以外需要水量			合計 需要量 m ³ /日	有効率 %	日平均 需要量 m ³ /日	負荷率	日最大 需要量 m ³ /日
	給水量		lit/人/日	対家庭用率 %	給水量 m ³ /日	大口需要量 m ³ /日									
	給水利用人口 lit/人/日	給水栓以外													
1	7,563	150	1,814	20	1,171	819	252	2,243	55	4,077	1.2	4,893			
2	18,185	150	7,582	20	2,879	864		3,743	55	6,806	1.2	8,167			
3	11,707	150	2,808	20	1,812	544		2,356	55	4,283	1.2	5,140			
4	5,987	150	1,436	20	927	649	211	1,786	55	3,247	1.2	3,897			
5	9,402	150	2,255	20	1,455	1,019	149	2,623	55	4,770	1.2	5,724			
6	25,228	150	6,050	20	3,905	2,734	113	6,752	55	12,276	1.2	14,731			
7	87,445	150	57,110	20	14,259	4,278		18,537	55	33,703	1.2	40,443			
8	2,949	150	6,800	20	578	173		752	55	1,367	1.2	1,640			
9	20,290	150	13,252	20	3,309	993		4,301	55	7,820	1.2	9,384			
10	5,359	150	1,285	20	830	415	196	1,440	55	2,619	1.2	3,142			
11	4,400	150	1,055	20	681	341	221	1,242	55	2,259	1.2	2,711			
12	13,803	150	3,310	20	2,137	641		2,778	55	5,050	1.2	6,060			
13	35,101	150	138,976	20	8,045	2,413		10,458	55	19,015	1.2	22,818			
14	0	150	0	20	0	0		0	55	0	1.2	0			
15	0	150	0	20	0	0		0	55	0	1.2	0			
16	33,456	150	13,949	20	5,297	1,589		6,887	55	12,521	1.2	15,025			
17	4,873	150	1,169	20	754	226	179	1,160	55	2,108	1.2	2,530			
18	33,849	150	14,113	20	5,360	1,608	177	7,144	55	12,989	1.2	15,587			
19	30,015	150	7,198	20	4,646	1,394	146	6,186	55	11,247	1.2	13,496			
20	65,463	150	27,294	20	10,365	3,110		13,475	55	24,500	1.2	29,400			
21	41,798	150	27,298	20	6,816	2,045		8,860	55	16,110	1.2	19,332			
22	18,991	150	4,554	20	2,940	882	33	3,855	55	7,009	1.2	8,411			
23	8,988	150	5,870	20	1,466	440	65	1,970	55	3,582	1.2	4,298			
24	45,971	150	11,025	20	7,116	2,135	37	9,288	55	16,887	1.2	20,264			
25	0	150	0	20	0	0		0	55	0	1.2	0			
26	380	150	2,135	20	100	30		130	55	236	1.2	283			
27	0	150	0	20	0	0		0	55	0	1.2	0			
28	641	150	5,721	20	211	63		274	55	498	1.2	597			
29	38,158	150	24,921	20	6,222	1,867		8,089	55	14,707	1.2	17,648			
計	570,000		388,978		93,280	31,269	1,778	126,327		229,685		275,622			

セクター	家庭用需要水量						計			家庭用以外需要量			合計 需要量 m ³ /日	有効率 %	日平均 需要量 m ³ /日	負荷率	日最大 需要量 m ³ /日
	給水量			計 m ³ /日	対家庭用率 %	給水量 m ³ /日	大口需要量 m ³ /日	計 m ³ /日	給水量 m ³ /日	大口需要量 m ³ /日							
	給水栓利用人口 llt/人/日	給水量 llt/人/日	給水栓以外 llt/人/日														
											給水栓利用人口 llt/人/日	給水量 llt/人/日					
1	9,157	155	1,506	22	1,453	70	1,017	278	2,747	63	4,360	1.2	5,232				
2	23,410	155	5,895	22	3,758	30	1,127	0	4,886	63	7,755	1.2	9,306				
3	14,176	155	2,332	22	2,249	30	675	0	2,923	63	4,640	1.2	5,568				
4	7,249	155	1,192	22	1,150	70	805	232	2,186	63	3,470	1.2	4,165				
5	11,385	155	1,872	22	1,806	70	1,264	164	3,234	63	5,133	1.2	6,160				
6	30,548	155	5,024	22	4,845	70	3,392	124	8,361	63	13,272	1.2	15,926				
7	118,197	155	46,203	22	19,337	30	5,801	0	25,138	63	39,902	1.2	47,882				
8	3,763	155	7,004	22	737	30	221	0	958	63	1,521	1.2	1,826				
9	26,632	155	10,410	22	4,357	30	1,307	0	5,664	63	8,991	1.2	10,789				
10	6,489	155	1,067	22	1,029	50	515	216	1,760	63	2,793	1.2	3,351				
11	5,328	155	876	22	845	50	423	243	1,511	63	2,398	1.2	2,877				
12	16,713	155	2,749	22	2,651	30	795	0	3,446	63	5,470	1.2	6,564				
13	55,493	155	166,802	22	12,271	30	3,681	0	15,952	63	25,321	1.2	30,386				
14	0	155	0	22	0	30	0	0	0	63	0	1.2	0				
15	0	155	0	22	0	30	0	0	0	63	0	1.2	0				
16	48,358	155	12,177	22	7,763	30	2,329	0	10,092	63	16,020	1.2	19,224				
17	6,194	155	1,019	22	982	30	295	197	1,474	63	2,340	1.2	2,808				
18	48,927	155	12,320	22	7,855	30	2,356	194	10,405	63	16,516	1.2	19,820				
19	38,154	155	6,275	22	6,052	30	1,816	160	8,028	63	12,743	1.2	15,291				
20	94,622	155	23,827	22	15,191	30	4,557	0	19,748	63	31,346	1.2	37,615				
21	63,438	155	24,798	22	10,378	30	3,114	0	13,492	63	21,416	1.2	25,699				
22	22,995	155	3,782	22	3,647	30	1,094	37	4,778	63	7,585	1.2	9,102				
23	13,641	155	5,332	22	2,232	30	669	71	2,972	63	4,718	1.2	5,661				
24	58,438	155	9,612	22	9,269	30	2,781	41	12,091	63	19,192	1.2	23,030				
25	0	155	0	22	0	30	0	0	0	63	0	1.2	0				
26	641	155	2,571	22	156	30	47	0	203	63	322	1.2	386				
27	0	155	0	22	0	30	0	0	0	63	0	1.2	0				
28	1,138	155	6,459	22	318	30	96	0	414	63	657	1.2	789				
29	57,913	155	22,638	22	9,475	30	2,842	0	12,317	63	19,551	1.2	23,461				
計	783,000		383,744		129,807		43,019	1,956	174,782		277,431		332,917				

セクタ	家庭用需要水量						計 m ³ /日	家庭用以外需要水量		合計 需要量 m ³ /日	有効率 %	日平均 需要量 m ³ /日	食荷率	日最大 需要量 m ³ /日
	給水量		給水栓以外	給水量	対家庭用率 %	大口需要量 m ³ /日								
	給水栓利用人口	lit/人/日												
1	10,772	160	1,178	1,752	70	1,226	305	3,283	68	4,829	1.2	5,794		
2	28,287	160	4,552	4,635	30	1,391	0	6,026	68	8,861	1.2	10,634		
3	16,675	160	1,823	2,712	30	814	0	3,525	68	5,184	1.2	6,221		
4	8,527	160	932	1,387	70	971	255	2,612	68	3,842	1.2	4,610		
5	13,392	160	1,464	2,178	70	1,524	181	3,883	68	5,710	1.2	6,852		
6	35,934	160	3,929	5,844	70	4,091	136	10,071	68	14,810	1.2	17,772		
7	151,309	160	32,920	24,999	30	7,500	0	32,499	68	47,793	1.2	57,352		
8	7,180	160	4,767	1,263	30	379	0	1,642	68	2,415	1.2	2,898		
9	33,760	160	7,345	5,578	30	1,673	0	7,251	68	10,664	1.2	12,796		
10	7,633	160	835	1,241	50	621	237	2,099	68	3,087	1.2	3,704		
11	6,267	160	685	1,019	50	510	267	1,796	68	2,641	1.2	3,169		
12	19,660	160	2,150	3,197	30	959	0	4,156	68	6,112	1.2	7,335		
13	96,216	160	178,248	19,672	30	5,902	0	25,574	68	37,609	1.2	45,131		
14	0	160	0	0	30	0	0	0	68	0	1.2	0		
15	0	160	0	0	30	0	0	0	68	0	1.2	0		
16	64,381	160	10,361	10,550	30	3,165	0	13,714	68	20,168	1.2	24,202		
17	7,503	160	820	1,220	30	366	217	1,803	68	2,651	1.2	3,181		
18	65,138	160	10,483	10,674	30	3,202	214	14,089	68	20,720	1.2	24,864		
19	46,215	160	5,053	7,516	30	2,255	176	9,947	68	14,627	1.2	17,553		
20	125,974	160	20,274	20,642	30	6,193	0	26,835	68	39,463	1.2	47,356		
21	89,476	160	19,467	14,783	30	4,435	0	19,218	68	28,262	1.2	33,915		
22	27,049	160	2,958	4,399	30	1,320	40	5,759	68	8,469	1.2	10,163		
23	19,240	160	4,186	3,179	30	954	78	4,211	68	6,192	1.2	7,431		
24	70,783	160	7,739	11,511	30	3,453	45	15,009	68	22,072	1.2	26,486		
25	0	160	0	0	30	0	0	0	68	0	1.2	0		
26	1,192	160	2,774	257	30	77	0	334	68	492	1.2	590		
27	0	160	0	0	30	0	0	0	68	0	1.2	0		
28	1,756	160	7,010	449	30	135	0	584	68	859	1.2	1,030		
29	81,683	160	17,772	13,496	30	4,049	0	17,545	68	25,801	1.2	30,961		
計	1,036,000		349,726	174,153		57,162	2,151	233,467		343,334		412,000		

セクター	家庭用需要水量				計 m ³ /日	家庭用以外需要量		合計 需要量 m ³ /日	有効率 %	日平均 需要量 m ³ /日	食荷率	日最大 需要量 m ³ /日
	給水量		対家庭用率 %	給水量 m ³ /日		大口需要量 m ³ /日						
	給水利用人口 lit/人/日	給水栓以外 lit/人/日										
1	12,543	165	783	26	2,090	1,463	336	3,889	73	5,327	1.2	6,392
2	33,728	165	2,892	26	5,640	1,692	0	7,332	73	10,044	1.2	12,053
3	19,416	165	1,212	26	3,235	971	0	4,206	73	5,761	1.2	6,914
4	9,929	165	620	26	1,654	1,158	280	3,093	73	4,237	1.2	5,084
5	15,593	165	973	26	2,598	1,819	199	4,616	73	6,323	1.2	7,587
6	41,841	165	2,611	26	6,972	4,880	150	12,002	73	16,441	1.2	19,729
7	182,974	165	22,462	26	30,775	9,232	0	40,007	73	54,804	1.2	65,765
8	10,517	165	2,805	26	1,808	542	0	2,351	73	3,220	1.2	3,864
9	40,825	165	5,012	26	6,866	2,060	0	8,926	73	12,228	1.2	14,673
10	8,888	165	555	26	1,481	740	261	2,482	73	3,400	1.2	4,080
11	7,298	165	455	26	1,216	608	294	2,118	73	2,901	1.2	3,481
12	22,892	165	1,428	26	3,814	1,144	0	4,959	73	6,793	1.2	8,151
13	214,501	165	111,550	26	38,293	11,488	0	49,781	73	68,193	1.2	81,832
14	0	165	0	26	0	0	0	0	73	0	1.2	0
15	0	165	0	26	0	0	0	0	73	0	1.2	0
16	81,778	165	7,012	26	13,676	4,103	0	17,778	73	24,354	1.2	29,225
17	8,865	165	553	26	1,477	443	238	2,158	73	2,957	1.2	3,548
18	82,739	165	7,095	26	13,836	4,151	235	18,222	73	24,962	1.2	29,955
19	54,607	165	3,407	26	9,099	2,730	194	12,022	73	16,469	1.2	19,763
20	160,015	165	13,721	26	26,759	8,028	0	34,787	73	47,653	1.2	57,124
21	115,269	165	14,150	26	19,387	5,816	0	25,203	73	34,525	1.2	41,430
22	31,496	165	1,965	26	5,248	1,574	44	6,867	73	9,406	1.2	11,268
23	24,786	165	3,043	26	4,169	1,251	86	5,505	73	7,542	1.2	9,050
24	83,637	165	5,219	26	13,936	4,181	49	18,166	73	24,884	1.2	29,861
25	0	165	0	26	0	0	0	0	73	0	1.2	0
26	2,623	165	2,089	26	487	146	0	633	73	867	1.2	1,041
27	0	165	0	26	0	0	0	0	73	0	1.2	0
28	3,012	165	6,907	26	677	203	0	879	73	1,205	1.2	1,446
29	105,230	165	12,918	26	17,699	5,310	0	23,008	73	31,518	1.2	37,322
計	1,375,000		231,436		232,892	75,733	2,366	310,991		426,016		511,219

表-49 配水ブロック別給水需要量及び配水池計画必要量

単位：m3/日

セクター	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	L1	L2	L3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	計
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	650	0	4243	0	0	0	0	0	0	0	4893
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4902	3265	0	0	0	0	0	0	8167
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4644	403	93	0	0	0	0	0	5140
4	0	0	0	866	0	523	0	0	0	0	0	0	0	2508	0	0	0	0	0	3897
5	0	0	0	5724	0	0	0	0	0	0	14321	0	0	0	0	0	0	410	0	5724
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	7657	1091	0	0	0	0	7672	22555	1349	14731
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344	0	0	1296	0	0	0	1640
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1101	5543	2740	0	0	0	0	0	9384
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	0	0	0	0	0	3142
10	0	0	0	1222	0	1798	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2711
11	0	0	0	2711	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6060
12	0	5729	0	0	0	0	0	0	0	0	332	0	0	0	0	0	0	0	0	2711
13	0	2148	0	0	0	0	0	0	0	8704	2929	0	0	0	0	2541	292	2353	3851	22818
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	1502	0	0	0	0	0	0	0	8997	4526	0	0	0	0	15025
17	0	0	0	0	2395	0	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2530
18	0	0	0	0	500	9972	5060	55	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15587
19	0	2714	0	9046	1705	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13496
20	0	0	0	0	25	20466	8909	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29400
21	0	3866	2537	0	12929	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19332
22	0	8411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8411
23	2246	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4298
24	0	20137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127	0	0	0	0	20264
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	283
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	597	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	597
29	0	0	0	0	0	0	0	0	12011	0	0	0	0	0	5637	0	0	0	0	17648
計	2246	45654	2537	19569	14658	6749	30438	14252	12202	9473	25238	15982	9556	14461	10290	3837	7965	25317	5199	275622

単位：m3/日

配水池必要容量 2000年																				
m3	786	15979	888	6849	5130	2362	10653	4988	4271	3316	8833	5594	3344	5061	3601	1343	2788	8861	1820	96468

単位：m3/日

セクター別、配水ブロック別給水需要量 2005年

セクター	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	L1	L2	L3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	計
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	695	0	4538	0	0	0	0	0	0	0	5232
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5586	3721	0	0	0	0	0	0	9306
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5030	437	101	0	0	0	0	0	5568
4	0	0	0	925	0	558	0	0	0	0	0	0	0	2681	0	0	0	0	0	4165
5	0	0	0	6160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6160
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	15483	1292	0	0	0	0	0	443	0	15926
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	141	9065	1292	0	0	0	0	9084	26703	1597	47882
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	383	0	0	1443	0	0	0	1826
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1266	6372	3150	0	0	0	0	0	10789
10	0	0	0	1304	0	1917	0	0	0	0	0	0	0	131	0	0	0	0	0	3351
11	0	0	0	2877	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2877
12	0	6205	0	0	0	0	0	0	0	0	359	0	0	0	0	0	0	0	0	6564
13	0	2860	0	0	0	0	0	0	0	11591	3900	0	0	0	0	3384	389	3133	5128	30386
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	1922	0	0	0	0	0	0	0	11511	5790	0	0	0	0	19224
17	0	0	0	0	2658	0	0	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2808
18	0	0	0	0	635	12680	6434	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19820
19	0	3075	0	10249	1931	36	26185	11398	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15291
20	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37615
21	0	5140	3372	0	17187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25699
22	0	9102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9102
23	2959	2702	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5661
24	0	22886	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	23030
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	386
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	789	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	789
29	0	0	0	0	0	0	0	0	15967	0	0	0	0	0	7493	0	0	0	0	23461
計	2959	52758	3372	21515	19150	7727	38864	18219	16188	12427	28807	17712	10913	17574	13428	4827	9473	30279	6725	332917

単位：m3/日

配水池必要容量 2005年

m3	1036	18465	1180	7530	6703	2704	13603	6377	5666	4349	10083	6199	3820	6151	4700	1689	3316	10598	2354	116521
----	------	-------	------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	-------	------	--------

単位：m3/日

セクター別、配水ブロック別給水需要量 2010年

セクター	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	L1	L2	L3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	計	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	769	0	5025	0	0	0	0	0	0	0	0	5794
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6382	4251	0	0	0	0	0	0	0	10634
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5620	488	113	0	0	0	0	0	0	6221
4	0	0	0	1024	0	618	0	0	0	0	0	0	0	2967	0	0	0	0	0	0	4610
5	0	0	0	6852	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6852
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	169	17277	1548	0	0	0	0	10880	495	0	0	17772
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10858	0	0	608	0	0	2290	0	31984	1912	0	57352
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1502	7558	3736	0	0	0	0	0	0	2898
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0	0	0	0	0	0	12796
10	0	0	0	1441	0	2119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3704
11	0	0	0	3169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3169
12	0	6933	0	0	0	0	0	0	0	0	401	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7335
13	0	4248	0	0	0	0	0	0	0	17216	5793	0	0	0	0	5027	578	4653	7616	0	45131
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	2420	0	0	0	0	0	0	0	14492	7290	0	0	0	0	0	24202
17	0	0	0	0	0	3011	0	0	170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3131
18	0	0	0	0	0	797	15906	8072	88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24864
19	0	3530	0	11765	2217	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17553
20	0	0	0	0	40	0	32966	14350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47356
21	0	6783	4450	0	22682	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33915
22	0	10163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10163
23	3884	3547	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7431
24	0	28320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	166	0	0	0	0	0	26486
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	590	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	590
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	1030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1030
29	0	0	0	0	0	0	0	0	21072	0	0	0	0	0	9889	0	0	0	0	0	30961
計	3884	62555	4450	24252	24939	9006	48872	23012	21330	18154	34329	20077	12906	21453	17345	7316	11459	37132	9529	412000	

単位：m3/日

配水池必要容量 2010年

m3	1359	21894	1558	8488	8729	3152	17105	8054	7466	6354	12015	7027	4517	7509	6071	2561	4011	12996	3335	144200
----	------	-------	------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	-------	------	--------

単位：m3/日

セクター別、配水ブロック別給水需要量 2015年

セクター	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	L1	L2	L3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	計
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	849	0	5544	0	0	0	0	0	0	0	6392
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7234	4819	0	0	0	0	0	0	12053
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6246	542	126	0	0	0	0	0	6914
4	0	0	0	1130	0	682	0	0	0	0	0	0	0	3273	0	0	0	0	0	5084
5	0	0	0	7587	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7587
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	19180	1775	0	0	0	0	0	549	0	19729
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	12450	1775	0	0	0	12476	36676	2193	0	65765
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1722	8667	4284	0	3053	0	0	0	3864
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	159	0	0	0	0	0	14673
10	0	0	0	1587	0	2334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4080
11	0	0	0	3481	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3481
12	0	7705	0	0	0	0	0	0	0	0	446	0	0	0	0	0	0	0	0	8151
13	0	7702	0	0	0	0	0	0	0	31216	10503	0	0	0	0	9114	1049	8437	13810	81832
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	2922	0	0	0	0	0	0	0	17500	8803	0	0	0	0	29225
17	0	0	0	0	0	3359	0	0	189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3548
18	0	0	0	0	0	960	19163	9725	106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29955
19	0	3974	0	13246	2496	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19763
20	0	0	0	0	48	0	39807	17328	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57184
21	0	8286	5436	0	27708	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41430
22	0	11288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11288
23	4730	4320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9050
24	0	29674	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	0	0	0	0	29861
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	1041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1041
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	1446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1446
29	0	0	0	0	0	0	0	0	25742	0	0	0	0	0	12080	0	0	0	0	37822
計	4730	74395	5436	27031	30253	10303	58971	28094	26038	32259	42580	22521	14839	25341	21070	12167	13525	45663	16003	511219

単位：m3/日

配水池必要容量 2015年

m3	1656	26038	1903	9461	10588	3606	20640	9833	9113	11291	14903	7882	5194	8869	7375	4259	4734	15982	5601	178927
----	------	-------	------	------	-------	------	-------	------	------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	-------	------	--------

表-50 配水池計画必要量及び不足量

配水 ブロック	統括 配水池	配水池	既存容量 (m3)	2000年		2015年	
				必要容量 (m3)	不足容量 (m3)	必要容量 (m3)	不足容量 (m3)
I. PICACHO							
P1	Picacho	Picacho I, II, III, IV	5,978	3,344	(2,634)	5,194	(784)
P2	Lindero	Lindero I, II, III	1,809	5,061	3,252	8,869	7,060
P3	Travesia	Travesia Sosa	1,861	3,601	1,740	7,375	5,514
P4	Cerro Grande	Cerro Grande I	2,124	1,343	(781)	4,259	2,135
P5	Olimpo II	Olimpo II(Zapote)	902	2,788	1,886	4,734	3,832
P6	Olimpo I	Olimpo I	1,767	8,861	7,094	15,982	14,215
P7	C.A. Oeste	CA Oeste CA. Este	2,352	1,820	(532)	5,601	3,249
II. LOS LAURELES							
L1	Los Laureles	Los Laureles Mogote Concreto, Metalico La Fuente	9,200	3,316	(5,884)	11,291	2,091
L2	Filtros	Filtros	3,577	8,833	5,256	14,903	11,326
L3	La Leona	La Leona I, II, III, IV	6,175	5,594	(581)	7,882	1,707
III. CONCEPCION							
C1	Concepcion	Concepcion Los Robles	3,594	786	(2,808)	1,656	(1,938)
C2	Estiquirin	Estiquirin I, II, III Lomas de Toncontin I, II, III Las Hadas	8,959	15,979	7,020	26,038	17,080
C3	Loarque	Loarque	2,591	888	(1,703)	1,903	(688)
C4	Juana Lainez	Juana Lainez Centro Loma Mira Flores	4,785	6,849	2,064	9,461	4,676
C5	14 de Marzo	14 de Marzo Calpules I, II Monterey San Jose de Los Llanos	1,540	5,130	3,590	10,588	9,048
C6	Canal 11	Canal 11 Lomas II Etapa Universidad I, II	2,839	2,362	(477)	3,606	767
C7	Kennedy	Kennedy III Honduras Hato de Enmedio I	6,048	10,653	4,605	20,640	14,592
C8	Hato de Enmedio II	Hato de Enmedio II	875	4,988	4,113	9,833	8,958
C9	Suyapita	Suyapita	1,393	4,271	2,878	9,113	7,721
Total			68,369	96,468	28,099	178,927	110,558

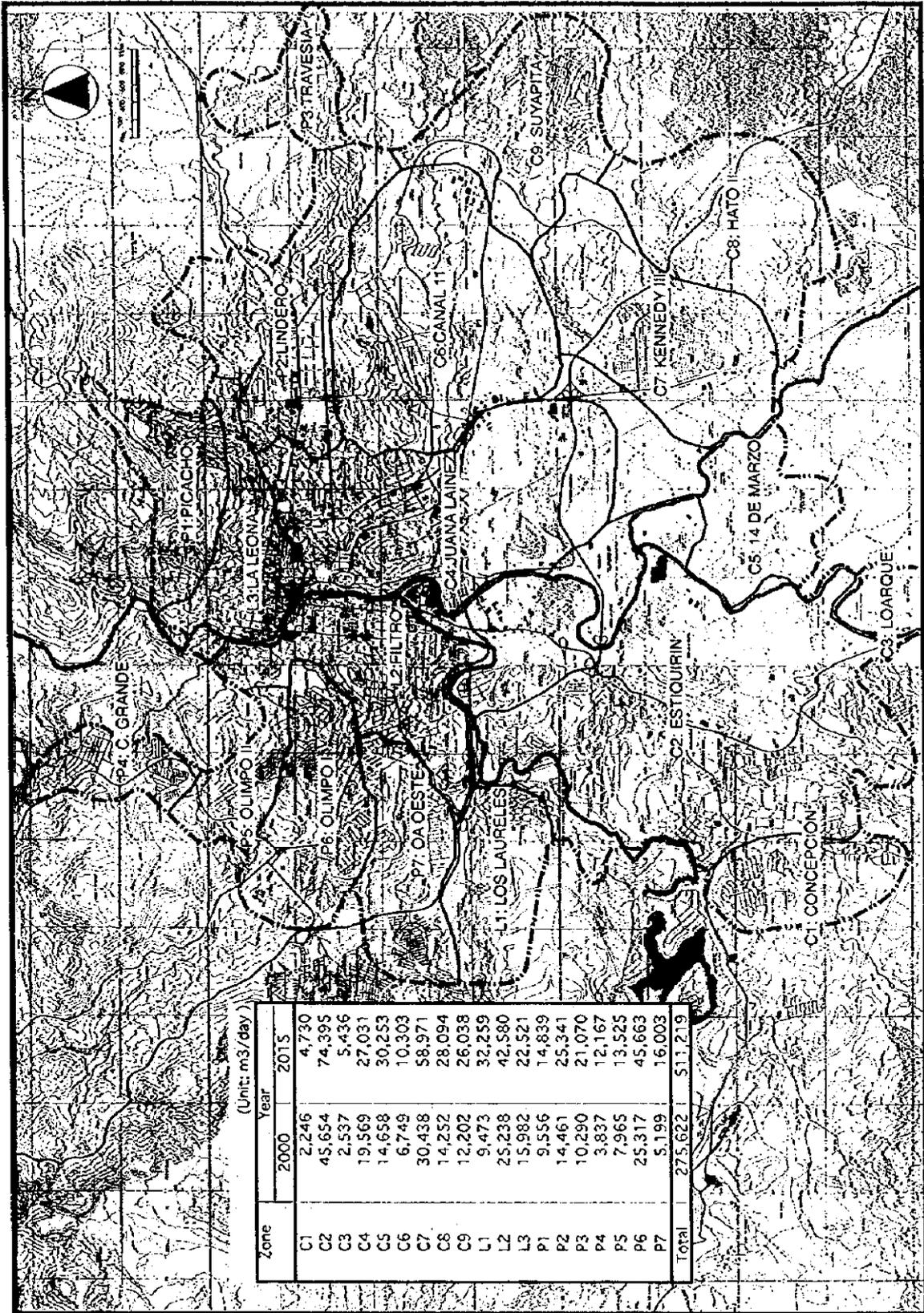


図-16 配水ブロック別日最大需要量

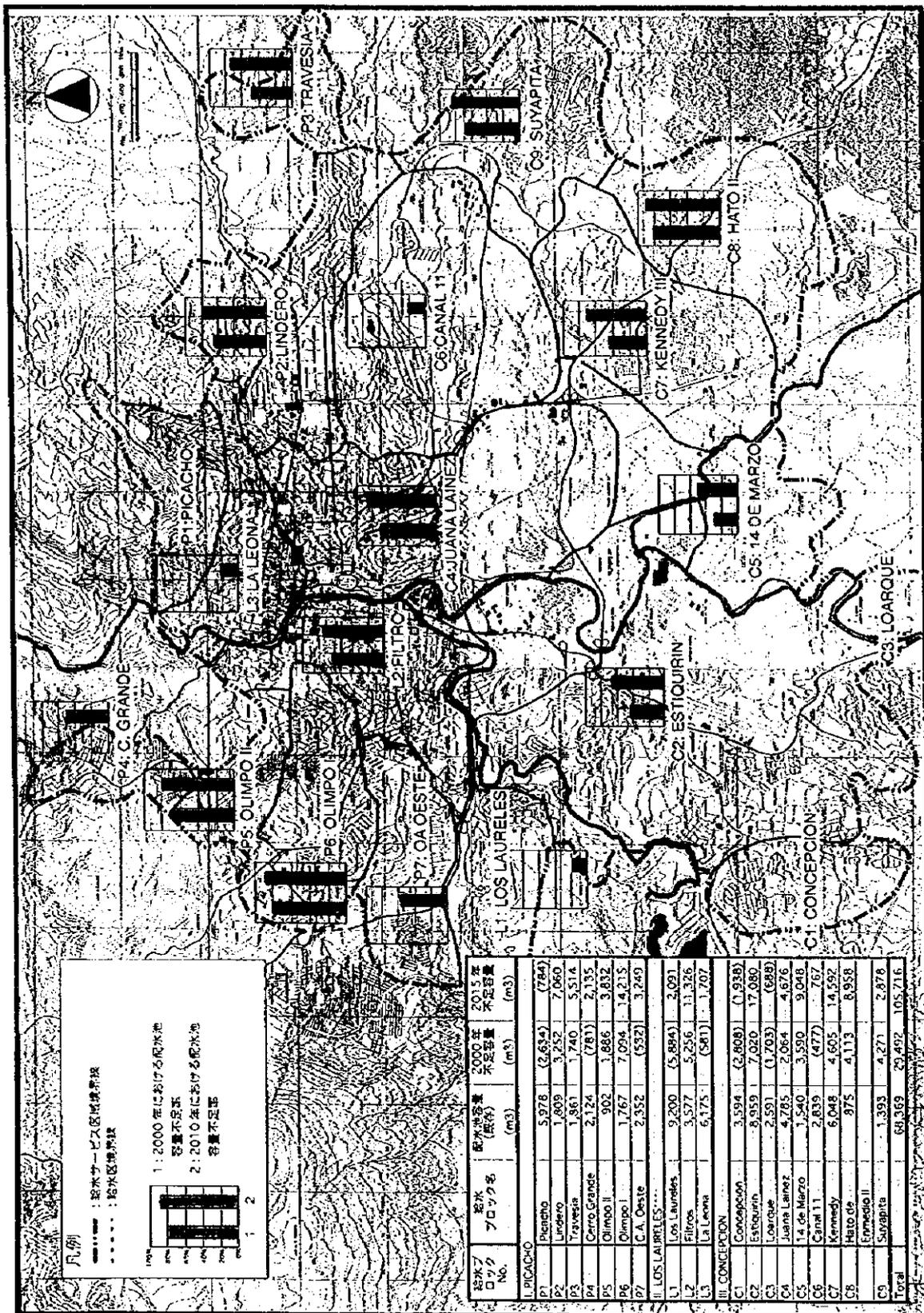


図-17 配水池不足容量

(3) 管路計画

表-51 に示した、配水管網更新地区 14 地区、送・配水管路更新 7 路線について、水理計算を行い、SANAA の基準に従い送・配水管の口径を決定した。計算条件は以下の通りである。

- ・計画年次 : 2008 年
- ・計画流量 : 時間最大流量、日平均給水量×1.92 倍
- ・水理計算式 : ヘーゼン・ウィリアムズ公式、流速係数 $C = 110$
- ・最低動水圧 : 1.5 kg/cm^2
- ・最高静水圧 : 6.0 kg/cm^2

配水管網更新地区給水人口、配水管網更新地区給水量を表-51、表-52 に示す。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工方針

(1) プロジェクト実施概要

本計画は、日本側が実施する①実施設計、施工監理、②上水道施設建設、③資機材の調達、そして④「ホ」国の負担工事業務によって構成されている。この内①、②、③が日本国政府が実施する無償資金協力の対象となり、④は「ホ」国政府の自己資金にて「ホ」国政府の責任の下に、日本側実施工事の進捗に合わせて行われるべきものである。

事業実施の手順としては、最初に事業実施に関する交換公文（E/N）が両国政府間で調印され、その後、日本のコンサルタントと「ホ」国政府実施機関である上下水道公社（SANAA）との間でコンサルタント業務契約が結ばれる。コンサルタントはこの契約に従って実施設計を行ない、現地調査、詳細設計、入札図書作成の後、建設業者の入札を「ホ」国側実施機関に代行して行う。入札により業者が選定され、契約が締結された後、直ちに資機材調達業務、建設工事が着手される。なお、「ホ」国側は E/N 締結直後直ちに銀行取決め（B/A）を行ない、また、機材の搬入に必要な関税・国内税の免除等に対する処置を関係省庁で準備しなければならない。SANAA は事業の円滑な実施のため、中央政府、テグシガルバ市当局、市警察、電話会社等関連の諸機関と連携を図らなければならない。下図に本事業の実施体制を示す。

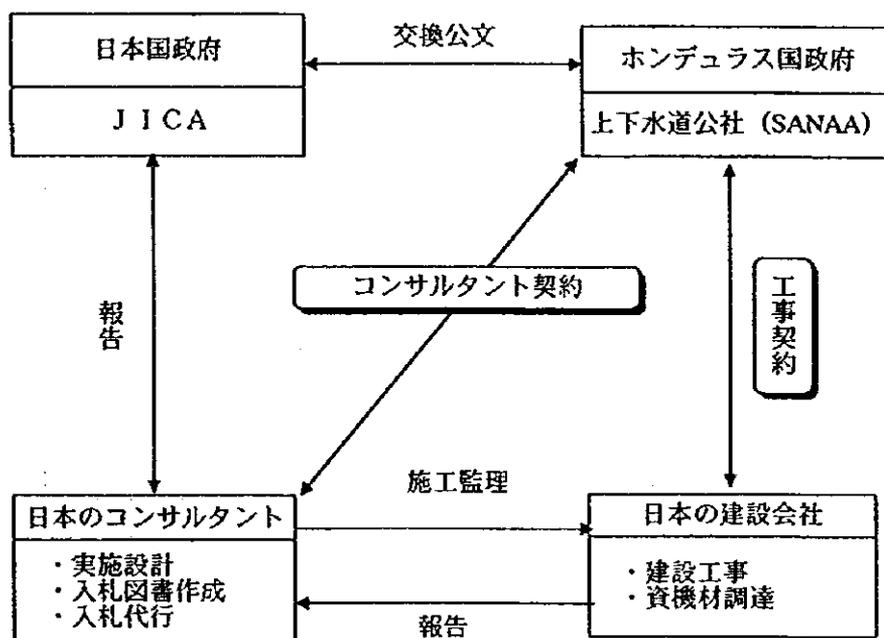


図-18 事業実施体制

(2) プロジェクトの内容、規模

プロジェクトの内容、規模は下表に示す通りである。

表-53 配水池工事（8ヶ所、総容量：21,932 m³）

No	配水池名	構造	容量、寸法
1	ピカチョ (PICACHO)	RC 構造矩形	容量：3,700m ³ 寸法：30m x 25m x H5m
2	コンセプション (CONCEPCION)	RC 構造円形	容量：5,000m ³ 寸法：直径 36m x H5m
3	エステキリン (ESTIQUIRIN)	RC 構造矩形	容量：6,200m ³ 寸法：30m x 32m x H6.3m
4	14・デ・マルソ (14 DE MARZO)	RC 構造矩形	容量：3,000m ³ 寸法：36m x 14m x H6m
5	セントロ・デ・ロマ (CENTRO LOMAS)	RC 構造矩形	容量：1,000m ³ 寸法：20m x 15m x H3.5m
6	ミラ・フロレス (MIRAFLORES)	RC 構造矩形	容量：1,000m ³ 寸法：26m x 12m x H3.5m
7	オリンポII (OLIMPO II)	鋼製円形タンク	容量：1,000m ³ x 2基 寸法：直径 15m x H15m
8	フィルトロ (FILTROS)	RC 高架水槽	容量：32m ³ 寸法：4m x 4m x H2m、高架高 15m

表-54 送・配水管布設工事

No.	地区名	管径(mm)	管種	総延長 (m)	3次配水管 (m)	給水接続管 (ヶ所)
管路更新地区の管路の更新（7路線）				15,080	0	0
1	CONCEPCION-LA LEONA PICACHO-OLIMPO	φ600 φ400	HFD HFD	500 500	0 0	0 0
2	ESTACION ELEVADORA A ESTIQUIRIN	φ400	HFD	230	0	0
2	TANQUE LOS FILTOROS A COLONIA C.A.	φ250	HFD	764	0	0
4	TANQUE ESTIQUIRIN A LAS VEGAS	φ400~250	HFD	4,015	0	0
5	BULEVAR DEL NORTE HASTA LA EST. DE BELEN	φ350~250	HFD	3,780	0	0
6	PUENTE GUACERIQUE AL AEROPUERTO	φ250~200	HFD	4,410	0	0
7	AVE SAN FRANCISCO	φ200	HFD	880	0	0

No.	地区名	管径(mm)	管種	総延長 (m)	3次配水管 (m)	給水接続管 (ヶ所)
配水管網地区の管路の更新 (14 地区)				39,450	154,080	14,150
1	CENTRO TEGUCIGALPA	φ350~100	HFD	5,400	27,080	2,420
2	CENTRO COMAYAGUELA	φ350~100	HFD	8,620	43,880	3,140
3	Col. EL PRADO	φ150~100	HFD, PVC	1,350	4,840	150
4	Col. LAS COLINAS	φ200~100	HFD, PVC	3,350	8,950	1,050
5	Col. ALAMEDA	φ100	PVC	1,860	6,700	180
6	Col. HUMUYA	φ150~100	HFD, PVC	1,410	3,370	180
7	Col. MIRAFLORES	φ400~100	HFD, PVC	6,850	20,590	1,690
8	Col. LARA	φ100	PVC	470	4,360	120
9	Bo. SAN FELIPE	φ100	PVC	1,170	2,490	200
11	Col. LA PRADERA	φ200~100	HFD, PVC	2,970	6,560	960
10	Bo. EL BOSQUE, Bo. BUENOS AIRES	φ150~100	HFD	2,610	13,880	2,190
12	Bo. LA GUADALUPE, Bo. MORAZAN	φ300~100	HFD, PVC	3,390	11,380	1,870
合 計				54,530	154,080	14,150

注) 3次配水管、給水接続管復旧工事

日本側実施 (Centro Tegucigalpa, Centro Comayagua)

3次配水管 : 70,960m

給水管接続 : 5,560ヶ所

「ホ」国側実施 (Centro Tegucigalpa, Centro Comayagua以外の12地区、資材は日本側調達)

3次配水管 : 83,120m

給水管接続 : 8,590ヶ所

表-55 機材調達

No.	項目	調達数量	仕様
1	3次配水管	83.12 km	PVC、φ50mm
2	給水接続管	8,590ヶ所	PVC、φ13mm
3	給水メーター	5,700個	φ13mm
4	漏水抑制調査用機材 (1式)		
①	相関式漏水探知器	2	漏水振動音の2点検出。携帯型。
②	ヘッドホーン式漏水探知器	1	漏水音の増幅。ヘッドホーン、表示装置付き。携帯型。
③	超音波流量計	4	適用管径: 100~1000mm、測定流速: 0.1m/s~3.0m/s。
④	小型穿孔器	2	電源 100~120V のハンマードリル、ビット径 25mm
⑤	小型掘削機	3	バケット容量、平積み 0.1m ³
⑥	中型トラック	3	ダンプトラック、積載質量 2ton
⑦	コンパクター	3	振動コンパクター、3.5 ps
⑧	舗装用カッター	3	ブレード径 30cm

(3) 建設に関する日本業者の要員計画

事業を円滑に遂行するため、以下の日本人要員の派遣を計画する。

① 所長／土木技師（1名）

本計画の建設工事の責任者で、工事全般の工程管理、品質管理、安全管理等を実施する。SANAA と密接な連絡、協議を行い、工事進捗の円滑化に責任を持つ。また、工事に関係する「ホ」国側の諸機関との連絡事、交渉事、申請事等を SANAA を通じて行う。工事竣工後、1年後に実施する瑕疵検査に立ち会う。

② 土木主任（1名）

本計画の建設工事の副責任者として、所長の下で、工事全般の工程管理、品質管理、安全管理を実施する。配水池、管工事に関わる工事資材の手配にも責任を持つ。特に管工事は工事地点が多いことと、必要に応じて夜間工事も実施されると考えられるため、下記管工事担当土木技師とともに工事の実施に当たる。

③ 土木技師（配水池工事、1名）

主として、配水池建設工事につき管理責任を持つ。建設資材の検査、基礎工事の実施、型枠、配筋、コンクリート工事、配水地の付帯施設工事を実施するとともに、この工事を通じて「ホ」国側の技術者に対して施工計画、施工管理の技術指導を行う。

④ 土木技師（管工事、1名）

送・配水管（1次、2次配水管）の布設工事につき管理責任を持つ。建設資材の検査、布設工事実施前の施工準備（施工図面の作成を含む）、管布設工事、埋戻し土の締め固め等仕上げの管理、減圧弁、空気弁、仕切り弁、消火栓等の付帯工事を実施するとともに、この工事を通じて「ホ」国側の技術者に対して施工計画、施工管理の技術指導を行う。

⑤ 事務主任（1名）

工事の事務、経理、資材の出庫業務等の事務管理、所長の補佐、「ホ」国関係機関との連絡、調整等、事業が円滑に進捗するように業務管理を行う。

⑥ 漏水調査用機材の技術指導（1名）

日本側が調達した漏水調査用機器の使用方法を SANAA の漏水防止班職員へ指導する。

⑦ 土木世話役：1名

管工事、配水池工事に関わる各種バルブボックス等の附帯工を担当するとともに、特に現地の技能工、作業員に対して安全指導を行う。

⑧ 大工：1名

特に、配水池工事に関わる型枠工事を実施、セパレーターの使用やハンチ部分の型枠作成等「ホ」国でまだ一般的でない技術を現地の技能工、作業員に指導する。

⑨ 鉄筋工：1名

特に、配水池工事に関わる配筋工事を実施、ハンチ部分の鉄筋製作を含め、能率的な鉄筋の加工や配筋作業の質の向上を現地の技能工、作業員に指導する。

⑩ 配管工：2名

3次配水管と給水接続管を含む配管工事を実施する。既存配水管を含めた既存埋設物との取り合いを含めた施工方法や効率的な作業、水圧試験、排水作業を現地の技能工、作業員に指導する。管工事全期間に渡って1名配置し、作業ピーク時にはもう1名追加するものとする。

4.1.2 施工上の留意事項

(1) 関係諸機関の協力体制の構築

本計画の工事实施に関係する「ホ」国側の政府・民間の機関は以下の通りであり、工事に際して SANAA を通じたこれら諸機関との連絡、協議、調整が必要である。

- ・ テグシガルバ市計画局 (METROPLAN) :
市内の道路工事については当局から認可を得る必要がある。
- ・ テグシガルバ市都市開発局 :
市内の建設工事の計画・調整を行っている。現在、水道管、下水管、電話ケーブル等市内の道路埋設物の調査を実施しているため当局から最新の情報を得る。
- ・ ホンジュラス電話公社 (HONDUTEL) :
市内の多くの道路下に電話線が埋設されており、その一部は光ケーブルであるため、管路の掘削工事に細心の注意が必要とされる。当公社からケーブルの埋設位置情報を得る。
- ・ ホンジュラス電気会社
市内には基本的には地下埋設の電線はないが、一部民有地にはトランスから地下へ電線を通していている。工事に際して、電柱の仮移設が必要な場合の許可、工事が必要となる。
- ・ 警察
市内の主要道路にて工事を実施するため、交通規制、安全管理につき依頼する。

(2) 住民説明

送水管、配水管の布設工事は断水時間を最小限とするため、1次・2次配水管については、既存管による給水を継続しながら新規管の布設工事を実施する。最終的に3次配水管布設の終了後、ブロック単位で既存給水管の接続替えを行い、初めて新規配水管を通じた各戸家庭への通水が可能となる。この切り替え時に各配水区で1週間前後昼間のみ断水が発生する。この断水する期間、時間については、住民に事前に広報するものとする。また、工事による道路の占有、通行制限についても同様の処置を行う。広報の方法はテレビ、新聞、宣伝ビラを利用する

ものとし、テグシガルバ市民から本計画の理解を得るものとする。

(3) 気象条件

雨期は5月から10月であり、市内道路の雨期の排水状況は非常に悪くなるため、管路の掘削工事の排水処理について留意する。

(4) 交通、埋設物の状況

テグシガルバ地区、コマヤグエラ地区はテグシガルバ市の中で最も古い地区であり、道路幅員は狭く、また、橋のハリケーンによる被災の影響で、朝夕は主な道路で交通停滞が発生している。本計画では特に交通渋滞の深刻な道路については、新規管布設の計画路線から、極力外すように配慮した。しかし、配水管の車道下の布設工事を行うには、通行規制を行い、車両を迂回させざるを得ない場合が多く発生すると考えられる。よって、工事の安全に十分留意するとともに、市民の理解が得られるよう関係機関に積極的に働き掛ける。

(5) 埋設物の状況

埋設物、特に電話公社の光ケーブルは配管の布設工事にて誤って切断した場合、復旧が難しく、テグシガルバ市全域での通信に大きな影響を受ける恐れもあるため、事前に電話公社から埋設位置の情報を得るとともに、施工時の立会を要請する等協力を仰ぐものとする。

(6) 安全管理

工事現場では工事関係者以外の立ち入りを禁止し、人身事故に対する安全管理に配慮する。そのために、立ち入り防護策の設置、ガードマンによる監視が必要である。特に、配管工事が車道にて行なわれるため、交通事故対策には十分留意する。

4.1.3 施工区分

本計画は建設工事と資機材調達に区分される。それぞれの内容及び日本側、「ホ」国側の実施区分は表-56、表-57に示す通りである。

表-56 建設工事実施区分

No.	日本国側の負担	「ホ」国側の負担
1	・配水池施設の建設工事 8ヶ所	<ul style="list-style-type: none"> ・建設用地の準備。特に MIRAFLORES, 14 DE MARZO の土地の購入。 ・建設サイトまでの進入路の確保、整備。特に ESTIQUIRIN, OLIMPO II。 ・建設サイトまでの送電線の施設の整備。特に FILTROS の高架水槽用ポンプの電源。 ・植栽、フェンス、門扉、照明等の附帯工事。 ・既存配水池周りの既存配水管の位置確認。 ・新設配水池と既存送・配水管接続時の断水に対する対処。
2	<ul style="list-style-type: none"> ・配水管網更新対象地区の1次配水管、2次配水管更新工事 14地区 ・送・配水管更新対象路線の送水管、1次配水管、2次配水管の更新工事 7路線 	<ul style="list-style-type: none"> ・テグシガルバ市当局への管路工事に係る許認可の申請及び取得。 ・管路工事に発生する、道路舗装の撤去、復旧に関する、保証金や負担金等の支払い。 ・管路工事に係る、市交通警察への道路占有許可の申請及び取得。警察への工事期間中における交通の規制、通行者・車両に対する安全の確保の依頼。 ・市都市開発局、電話公社、電気会社等から地下埋設物に関する情報収集。 ・新聞、TV、ラジオ等を通じた住民に対する断水、道路交通規制等に関する公報。 ・新設配水管と既存給水接続管との接続時に発生する断水に対する対処。 ・工事関係地区への住民説明、調整。 ・その他関係諸機関との調整。 ・水圧試験、消毒用その他工事用水の供給。
3	・配水管網更新対象地区 14 地区の内、Centro Tegucigalpa, Centro Comayagua の2地区における3次配水管の布設、既存給水接続管の復旧	<ul style="list-style-type: none"> ・Centro Tegucigalpa, Centro Comayagua 以外の12地区、及び配水管路線5路線における3次配水管布設と給水接続管の復旧 ・他は上記項目2に同じ。

表-57 資機材調達実施区分

No.	日本国側の負担	「ホ」国側の負担
1	・SANAA 施工分の配水管網 12 地区の3次配水管 (PVCφ50mm 83.1 km)、給水接続管(8,590ヶ所)の調達	・日本側調達の3次配水管、給水接続の保管倉庫の確保、整備
2	・配水管網地区 14 地区の未整備の給水メーターの調達、1/2" 5,700個	<ul style="list-style-type: none"> ・日本側調達の給水メーターの保管倉庫の確保、整備 ・日本側調達の給水メーターを使用した、配水管網 14 地区の給水メーターの設置
3	<ul style="list-style-type: none"> ・漏水調査用機器、漏水ヶ所修理用機械の調達 1式 ・調達の漏水調査機器を使用した調査方法の指導 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本側調達の漏水調査用機器、漏水ヶ所修理用機械の保管場所の確保、整備 ・日本側調達の漏水調査用機器を効率的に使用するための PROCOPE 組織の再編成（地上漏水探査班、地下漏水探査班の2班の編成）

4.1.4 施工監理計画

(1) コンサルタント業務

本計画を実施する上でコンサルタントは業務実施上、以下の事項に留意する。

- ① 「ホ」国と日本国政府間で締結される交換公文（E/N）の内容を把握する。
- ② 「ホ」国政府側の負担事項の内容を確認し、日本側工事の実施工程との調整を行なう。
- ③ 機材の持ち込みに伴う通関、免税措置等の手続きを再確認し、工期に影響を及ぼさないよう、実施機関と協議する。
- ④ 対象地域の文化や歴史的背景を理解し、計画実施につき住民の理解を得る。

(2) 業務内容

本計画においてコンサルタントが行う業務内容の概要を以下に示す。

[実施設計]

① 現地調査

- ・ 気象、地形・地質、建設資材、労務、施工方法等実施設計に必要な諸条件の再確認。
- ・ 実施機関担当の事業実施体制等準備状況や、予算措置についての確認。
- ・ 配水池建設予定地点の用地収用状況の確認。
- ・ 配水池予定地における既存配管の確認。新規配水管との接合ヶ所の確認。
- ・ 送・配水管更新の主要路線の詳細測量。
- ・ 新規配水管と既存配水管の接続ヶ所の確認。
- ・ 空気弁、排水弁、減圧弁、制水弁、等付帯施設位置の確認。
- ・ 工事関連の「ホ」国側関連諸機関への工事説明と協力依頼、協議。

② 詳細設計

- ・ 詳細設計図作成、事業費積算、施工計画立案。

③ 入札業務

- ・ 入札図書作成、入札資格審査、入札代行、入札結果評価、業者契約締結補助。

[施工監理]

- ① 資機材の製作の承認、出荷前検査、現地検収。
- ② 工事に係る施工図の承認。
- ③ 日本側負担による施設建設の施工管理、現場における各種試験。
- ④ 「ホ」国側実施部分に対する技術指導と施工監理補助。
- ⑤ 毎月の工事進捗報告書の作成及び報告。
- ⑥ 工事関連諸機関との調整。
- ⑦ 瑕疵検査の実施。

(3) コンサルタント業務担当者

本業務の業務担当者は以下の通りである。

[実施設計]

- ・総括/運営維持管理計画 : 計画の実施促進、関係機関との協議
- ・施設設計 (配水池工事) : 配水池の設計
- ・施設設計 (管工事 A) : 送水管、配水管網の設計
- ・施設設計 (管工事 B) : 配水管網の設計
- ・積算 : 基本設計時積算の見直し及び変更に伴う積算調整
- ・施設設計 (管工事 A) : 入札用図書、契約書の作成

[入札業務]

- ・総括 : 入札事前審査、入札立会、入札の評価
- ・仕様書作成 : 入札準備、入札立会、入札の評価

[施工監理]

常駐監理

- ・配水池工事 : 資機材の現地検収、配水池工事の現場管理
- ・管工事 : 資機材の検査、検収、送・配水管工事の現場管理

スポット監理

- ・総括/運営維持管理計画 : 工事進捗確認。関係機関との調整。先方政府負担工事の実施促進。
- ・施設設計 (配水池) : 配水池工事の中間検査。竣工検査。
- ・施設設計 (管路) : 送・配水管工事の中間検査。竣工検査。

瑕疵検査

- ・総括 : 施設の瑕疵検査。
- ・給水計画 : 施設の瑕疵検査。事業効果の確認。

4.1.5 資機材調達計画

本計画で使用する資機材は、配水池、管路の建設資機材と、SANAA に供与する配管材、漏水防止用器材等である。主要資機材は日本国あるいは第3国にて調達する。但し、現地で汎用的に使用され容易に調達可能な建設資材に関しては現地調達とする。

表-58 資機材調達先リスト

資機材項目	日本国	「ホ」国
ダクタイル鑄鉄管及び弁類	○	
PVC管		○
弁類、流量計	○	
ポンプ設備	○	
土木建設資材（鉄筋）	○	
土木建設資材（砂、骨材、セメント、木材等）		○
給水メーター		○
漏水調査機器	○	
漏水ヶ所修理用機器	○	

4.1.6 実施工程

本計画の全体工程は、我が国の無償資金協力に基づき、図-19 に示すものとした。

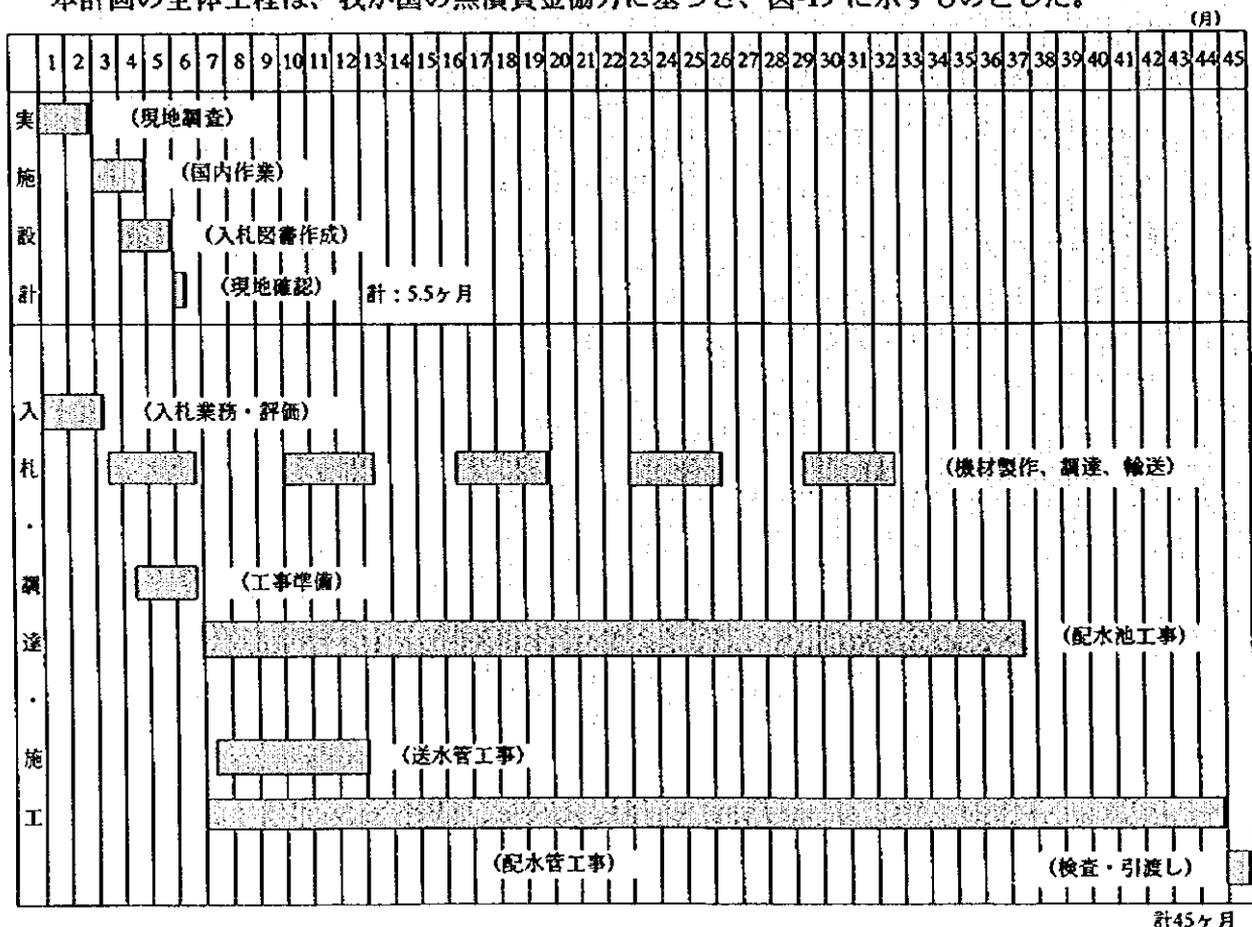


図-19 事業実施概略スケジュール

1) 日本側工程

EN 締結後、コンサルタント契約を行い、詳細設計、入札図書の作成に5カ月を要する。その後、工事業者の入札手続きを行い、業者契約後42カ月の工事期間を要する。契約後現地にて共通仮設、資機材置場、現場事務所等準備を始めると同時に、日本、現地での建設資機材、供与資機材の調達を開始する。日本調達の資機材は海路にて太平洋を横断し、エルサルバドル国アカフトラ港に陸上げし、テグシガルバ市まで約400kmの陸送を行う。製作から現地までの輸送期間を含み約3.5カ月を要する。建設資機材は全工事期間に5回程度に分割した調達を行う。

工事は全てテグシガルバ市内で行なわれる。全体工事を大きく配水池工事、管工事に分けて実施する。配水池工事は約30カ月を要する。管工事はテグシガルバ地区、コマヤグエラ地区を優先的に実施し、全体で約38カ月を要する。2次管工事において3次管との接続管を布設しておき、3次管は別班にて追いかけて布設する。既存給水管との接続は、できる限り水利用者に対して断水の影響範囲が小さくなるよう、また断水時間、断水回数が少なくなるように、適当な配水ブロック毎に区切って行い、接続完了後、既存配水管から新規配水管に通水を切り替える。

2) 「ホ」国側工程

テグシガルバ地区、コマヤグエラ地区以外の12地区の3次配水管工事83.1kmと給水管接続復旧工事8,590ヶ所については、日本側がPVCφ50mmと給水接続管の資材を調達するものの、工事はSANAAが実施する。このSANAA側工事に必要とされる工期は実施能力から推定して、37カ月(約3年)とされる。1次、2次配水管工事が終了しても、3次配水管と給水接続管の復旧が終了しない限り、通水することはできない。従って、本計画の裨益効果は給水線の接続復旧まで完了して初めて発揮されることとなるため、日本側の工事終了とSANAA側工事終了の時期にずれの生じることのないように、工程計画を立てる必要がある。

4.1.7 「ホ」国側負担事項

本計画実施に際し、「ホ」国側が行うべき負担事項は以下の通りである。

- ① 配水池建設用地の確保。
- ② プロジェクトサイトまでのアクセスの確保。
- ③ 工事着工前のサイトの清掃、整地。
- ④ サイト内外における植栽、フェンス、門扉、照明等の附帯作業。
- ⑤ ポンプ動力のための電力線のサイトまでの架設工事及び変圧器の設置。
- ⑥ プロジェクトのため持ち込まれた資機材の関税・国内税の免税とその措置。
- ⑦ 日本人プロジェクト関係者に対する出入国や安全な環境での滞在の為の便宜供与。

- ⑧ 銀行取決めの為の銀行手数料の負担。
- ⑨ カウンターパート技術者の配置。
- ⑩ 無償資金協力にて設置、建設された資機材の適切且つ効果的な使用、及び維持管理。
- ⑪ テグシガルバ地区、コマヤグエラ地区を除く地区の3次配水管、給水接続管の布設。
- ⑫ テグシガルバ地区、コマヤグエラ地区を含む全計画要請地区内の給水メーターの整備。
- ⑬ 関係省庁からの許認可の取得及び調整。
- ⑭ 路面復旧工事に対する保証金の市への支払い。
- ⑮ 工事中の交通の規制、通行者・車両に対する安全の確保、工事関係地区の住民説明、広報。
- ⑯ 市役所、道路管理者、河川管理者、警察署、消防署、電気・電話等関係者との協議、調整。
- ⑰ 工事による断水時のバルブ操作、給水車による配水。

4.2 概算事業費

4.2.1 概算事業費

本計画を日本の無償援助協力により実施する場合、総事業費は32.20億円と見積もられ、下記に示す通り、日本国政府負担は31.96億円、「ホ」国政府負担は0.24億円となる。

(1) 日本国側負担事業費

表-59 日本側負担事業費 億円

事業費区分	金額
(1) 建設費	21.66
ア. 直接工事費	16.16
イ. 現場経費	3.27
ウ. 共通仮設費	2.23
(2) 資機材費	7.67
(3) 設計・監理費	2.63
計	31.96

(2) 「ホ」国負担事業費

表-60 「ホ」国側負担事業費 千 Lps.

事業費区分	費用	備考
(1) 3次配水管工事	859	3.2 km
(2) 用地取得費	1,340	1,300m ²
(3) 電気引込み工事費	80	パイプの高架配水槽
(4) フェンス、外構工事費	125	
(5) 資機材保管倉庫工事	480	PVC, メーター等
計	2,884	

(約23.5百万円)

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 : 平成 11 年 10 月
- 2) 為替交換レート : 1 US \$ = 115.00 円、1 US \$ = 14.1241 Lps.、1 Lps. = 8.1421 円
- 3) 施工期間 : 4 期分けによる工事とし、事業実施スケジュール図に示す。
- 4) その他 : 本事業は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施される。

4.2.2 運営・維持管理計画

現在 SANAA の首都圏の水道施設は首都圏担当部の運転部と維持管理部の総員約 520 名によって運転・維持管理されている。運転部では、コンセプション、ラウレレス、ピカチョ、ミラフローレスの4つの浄水場の運転と水質試験室での水質管理の他に、送・配水施設の配水池 21 ケ所、ポンプ場 22 ケ所、配水管のバルブ操作による配水管理を行っている。動力設備は浄水場と送水管システム中に増圧施設としてポンプ場があるが、配水池と配水管においては特に動力を要する設備はなく、手動によるバルブ操作を行うのみである。

テグシガルバ市内の既存配水管延長は約 1,800 km あり、そのなかで本プロジェクトの実施対象は 208km と全体の約 12% である。本プロジェクトで建設される施設は、既存の送・配水管の更新管、既存配水池の増設池であり、構造、機能とも既存施設に類似したものであるため、高度な運転技術は必要としない。また、既存のポンプ施設はないが、本プロジェクトにて標高の高い住居地区に配水するため既存のフィルトロ配水池に高架配水槽と揚水ポンプを 1 基新設する。ただし、その動力費である電気経費は下記に示すように、5,332 Lps.(43,400 円)/月とわずかであり、人件費以外の運転経費は現状以上にはほとんど発生しない。

ポンプ仕様 : 吐出し量 790 lit/min、5.5kw、230V、60Hz、2 台

運転時間 : 16 時間/日

月電力使用量 : 5,280kw

電気料金 : 5,332 Lps./月

給水人口 : 5,500 人

送水管、配水池、配水管の維持管理は現在、SANAA の首都圏部維持管理部 (160 名) 及び、漏水管理部 (60 名) によって行なわれている。これら維持管理部門の作業としては、年間 7,000 ケ所にも及ぶ地上漏水ケ所の修理と管内の混入物の除去、管内面のさび瘤等による閉鎖障害の通水回復作業、及び既存配水管網の小ブロック化のための制水弁、配管等の工事である。配水池、管路については、特に日常的に維持管理として行う作業はない。ただ、年数が経過するにつれて管体の破損や継ぎ手部の緩み等が起こり、漏水が発生することがあるため、漏水調査を実施してその発見と早期処置に努める必要がある。このような漏水防止活動は、配水管網の全地区で継続的に実施することが必要であるが、今回のプロジェクト実施地区においては、配水管をほぼ全面

的に更新するために、漏水の発生は激減する。従って、漏水調査は今回のプロジェクト対象地区以外の地区において重点的に実施することとなる。維持管理部及び、漏水管理部の人員体制としては現有のもので十分対応可能であるため、維持管理経費も現状以上に発生することはない。

将来的な維持管理としては、本プロジェクト対象地区以外の地区の漏水ヶ所の補修、予防的処置としての老朽管の更新の他、漏水防止対策や配水管理を行うための基礎情報の整備として、配管図の整備、管路の通水状況観測のための定点における、流量、水圧計測設備の設置と継続的測定等が必要とされる。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

本プロジェクトは、テグシガルバ市の配水状況改善のために配水池、送・配水管網の復旧・整備のための建設工事と、それに関連して必要となる3次配水管、給水メーター、漏水抑制用資機材の調達を行うものである。主なプロジェクトの意義は以下に述べる通りである。

- 1) 1998年のハリケーンによって被害を受けた首都圏の中心部であるテグシガルバ地区、コマヤグエラ地区の一部の地域では、現在も上水道サービスを受けられない状態となっているが、本計画の実施により給水サービスが回復する。
- 2) 配水池の整備、配水管網の整備を同時に行うことにより、2000年では29万人、2008年では31万人に対する直接裨益効果が発生する。本計画ではテグシガルバ市首都圏全体の約12%にあたる配水管網14地区において管路が更新されるため、本計画地域の漏水による損失が大幅に改善される。この結果、現在は漏水損失として無効に流されていた市全体需要量の約4%に当たる11,060m³/日の水量が有効水量として新たに使用可能となる。5,700個の給水メーターを日本側が調達することと合わせて、使用量に応じた料金の徴収が可能となり、SANAAの経営の健全化につながる。
- 3) 漏水抑制用機材を調達、技術指導を行うことにより、本計画実施地区以外の首都圏における漏水調査、漏水ヶ所の修理が機能的に行えるようになり、首都圏全域に対する漏水抑制効果が著しく上がるものと期待できる。
- 4) 本計画で建設される施設は、既存配水管の布設替え、既存配水池場内での配水池の増設で、新規施設の構造や機能は既存施設と類似したものであるため、運転・維持管理に関しては現有の要員で十分対応可能である。また、動力を必要とするものは、高架配水槽用揚水ポンプ1ヶ所(5.5kw、2台)と小規模なものであり、運転経費はほとんど発生しない。従って、本プロジェクト実施対象の施設に関しては現有の組織人員での対応が可能であり、SANAAの経営に負担のかからない運転・維持管理が可能である。

5.2 技術協力・他ドナーとの連携

本プロジェクト実施に関連して、首都圏域の無収水量(NRW)削減における技術協力を行うことにつきSANAAから要請があった。専門分野としては、SANAA首都圏部の無収水削減計画立案・実施に関して助言を行う「無収水削減計画」、及び本プロジェクトにて調達される漏水防止用調査機材を使用して、現場で漏水探知と漏水処置・予防の技術移転を行う「漏水防止計画」の2分野が望ましい。この技術協力を行うことにより、本プロジェクト実施地区以外の首都圏における漏水調査、漏水ヶ所の修理が機能的に行えるようになり、首都圏全域に対する漏水抑制効果が著しく上がるものと期待できる。また、「ホ」国は首都圏全域の上水道整備のM/P調査とその優先プロジェク

トに関わる F/S 調査の実施につき日本政府に対して要請を行っており、調査は 2000 年初頭から開始される予定となっている。

上水道関連事業に対する他ドナーの動きとして、過去の主要な援助機関である BID はハリケーンの緊急援助（融資番号 1029）以降のテグシガルバ市関連に対しての援助実施予定はなく、USAID もその事業対象を「ホ」国の地方部と限定しており、イタリア融資によるコンセプションダムの拡張計画が本年中に開始される予定となっているのみである。その他水源開発、上水道施設の整備については原時点では具体的な援助実施計画はなく、今後の首都圏域の上水道整備計画については、上述した日本側実施予定の M/P 調査にて具体化されることになる。

5.3 課題

- 1) 本計画は配水池の整備計画年次を 2000 年、配水管網の整備計画年次を 2008 年としている。配水管施設の整備計画年次は需要量増加に伴い、建設直後に再拡張を行わなければならないような状態を避けるために、建設後 4～7 年後を目処に 2008 年を設定した。施設計画においては計画容量に見合う水源量、浄水生産量の確保が行なわれていることが前提条件となるが 2000 年時点において水源量は給水需要量に対して、雨期は満足するが、乾期は約 30% の量の不足がある状況である。乾期の需要量に対応するには、本計画地区以外の配水管網についての整備を行い有効率の向上を目指すとともに、水源量の開発を早急に進める必要がある。
- 2) テグシガルバ地区、コマヤグエラ地区を除く配水管網整備の 12 地区については、3 次配水管及び給水接続管の復旧工事を SANAA 側が実施する。3 次配水管は歩道下に布設されるため、工事に際しては機械の使用は必要とされない。従って、労働力としては、現在の SANNA の維持管理部、PROCOPE、運転部の配管工が直営工事専属の作業班を編成することによって能力的に十分対応可能であると考えられる。日本側の工事実施期間中に、SANAA 担当分のこれら工事を完了させることが、事業効果の早期発揮に重要であることから、SANAA は工事実施体制を整備する必要がある。
- 3) 漏水調査機材及び漏水ヶ所修理用の土工機械の調達を日本側が行うことに当たり、PROCOPE は、これら機器を有効に活用し、機能的に活動するために、地上漏水調査班、地下漏水調査班の 2 班体制とする新規体制に現組織を再編成することが必要となる。両班は管の漏水ヶ所を見つけ出した場合、維持管理部の修理班に知らせ、維持管理部が直ちに修理を実施する。これら実施体制の確立が、日本側による機材調達の前提となる。PROCOPE は今までのように配管の修理、清掃活動は行わず、漏水防止活動に専念できる体制とすることが望ましい。
- 4) 配水池の整備については、上水道システム全体の配水エリア区分、配水管路システム、送水管路システム、各水源水の配水対象エリア等を見直し、また、水管理計画に基づいた全体シ

システムの整備計画策定の中で同時に検討されなければならない。計画配水量に応じた送水量を配水池に供給するための、送水管能力やポンプ設備の増強等についても既存施設の改修や新規施設建設を含めて検討することが必要となる。また、配水池建設用地についても確実に準備されることが必要となる。将来的には需要量の増加に対応して、さらに配水池の増設が必要とされる。このための調査計画を総合的に検討し、将来計画を進めることが肝要である。

- 5) プロジェクト全体として有収率の向上を目指すためには、配水管の更新を行い漏水量の低減を図るのみではなく、給水メーターの整備を進めることが不可欠である。しかしながら、現在はメーターの不良やメーターの未設置が多く、メーター検針による料金徴収が必ずしも実施されている分けではなく、実使用量に基づかない定額料金制を行っている地区も多い。本プロジェクトによって管網整備の 14 地区については、日本側によるメーターの調達が行なわれるが、このメーターを使用して SANAA が早急に地区内のメーターの整備を行い、公平な料金徴収システムを確立し、実践することが必要である。

【資料】

【資料】

1. 調査団員氏名、所属

(1) 基本設計調査時

担 当	氏 名	所 属
総括	大村 良樹 Yoshiki OMURA	国際協力事業団 国際協力専門員
計画管理	小島 岳晴 Takeharu KOJIMA	国際協力事業団無償資金協力部 準備室、業務第一グループ
業務主任/給水計画	井川 雅幸 Masayuki IGAWA	(株)協和コンサルタンツ 国際事業部 統括部長
給水施設計画/ 運営・維持管理計画	与田 博恭 Hiroyasu YODA	(株)協和コンサルタンツ 嘱託
管路計画 1	大谷 重雄 Shigeo OTANI	(株)協和コンサルタンツ 国際事業部 部長代理
管路計画 2	高橋 順一 Junichi TAKAHASHI	(株)協和コンサルタンツ 嘱託
積算/調達計画	山口 雅弘 Masahiro YAMAGUCHI	(株)協和コンサルタンツ 国際事業部 主任
通訳	大石 みどり Midori OISHI	(株)協和コンサルタンツ 通訳
業務調整	福島 世志徳 Yoshinori FUKUSHIMA	(株)協和コンサルタンツ 国際事業部

(2) 基本設計概要書説明時

担 当	氏 名	所 属
総括	大村 良樹 Yoshiki OMURA	国際協力事業団 国際協力専門員
業務主任/給水計画	井川 雅幸 Masayuki IGAWA	(株)協和コンサルタンツ 国際事業部 統括部長
管路計画 1	大谷 重雄 Shigeo OTANI	(株)協和コンサルタンツ 国際事業部 部長代理
通訳	大石 みどり Midori OISHI	(株)協和コンサルタンツ 通訳

(2) 基本設計概要書説明調査時

日程	月日	曜日	官団員	コンサルタント団員①、③、⑥
1	10.16	土	0-7⇒ニューヨーク	成田⇒ニューヨーク
2	10.17	日	ニューヨーク⇒マイミ⇒サウジア	
3	10.18	月	SETCO、日本大使館、厚生省、SANAA表敬	
4	10.19	火	SANAAにて概要書説明	
5	10.20	水	SANAAにて概要書説明/ミニッツ案協議	
6	10.21	木	ミニッツ案協議/大使館にて外務大臣、市長に面会	
7	10.22	金	SANAAにて補足調査、サイト視察/ミニッツ署名/JICA報告	
8	10.23	土	サウジア⇒マイミ⇒サウジア	補足調査
9	10.24	日	サウジア⇒	補足調査
10	10.25	月	⇒成田	サウジア⇒マイミ⇒ニューヨーク
11	10.26	火		ニューヨーク⇒
12	10.27	水		⇒成田

官団員：総括（大村）

コンサルタント団員：①業務主任/給水計画（井川）、③管路計画1（大谷）、⑥通訳（大石）

3. ホンデユラス国関係者リスト

(1) 外務省

Sr. Roberto

Sr. Mario Fortin

Flores Bermudez (外務大臣)

Director de Politica Exterior (外務政策局長)

(2) 厚生省

Dr. Plutarco E. CASTELLANOS

Dr. Victor Manuel MELÉNDEZ

Ministro (大臣)

Vice Ministro (次官)

(3) テグシガルパ市

Dra. Vilma Castellano

市長

(4) SETCO (国際協力庁)

Lic. Guadalupe Hung PACHECO

Lic. Casta Alicia MEJIA

Secretaria Adjunta (次官)

Oficial de Cooperación (対日本担当)

(5) SANAA (国家上下水道公社)

Ing. Humberto PUERTO

Ing. Marcio RODRIGUEZ

Ing. Jorge David FALOPE M.

Ing. Pedro ORTIZ

Ing. Maritza VALLADARES

Ing. Miguel Omar MONTOYA

Ing. Ramon Rosa CUELLAR

Ing. Gaburier Rivera FALOPE

Ing. Carlos HERNANDEZ

Ing. Rodolfo Raudales MARADIAGA

Sr. Cesar Augusto GUILLEN

Ing. Tomas F. Romero ARTICA

Ing. Herman ALMENDALEZ

Ing. Hose Ramon BARAONA

Ing. Armando Medina RUIZ

Gerente General (総裁)

Gerente División de Planeación (計画部部長)

Cordinador Agua Potable, División de Planeación
(計画部上水道担当)

Cordinador Alcantarillado y Sanitario,
División de Planeación (計画部下水道担当)

Directora de Project de BID 799 y 1029
(計画部 BID 関連事業担当)

Gerente División Metropolitana (首都圏部部長)

Jefe Departamento Project Especiales de División
Metropolitana (首都圏部事業部長)

Jefe Departamento de Operaciones de División
Metropolitana (首都圏部運輸部部長)

Jefe Departamento de Mantenimiento de División
Metropolitana (首都圏部維持管理部部長)

Jefe Departament de Alcantarillado y Sanitario,
División Metropolitana (首都圏部下水道部部長)

Jefe PROCOPE de División Metropolitana
(首都圏部漏水対策部部長)

Jefe de Distribution, Departamento de Operaciones
de División Metropolitana
(首都圏部運輸部配水課課長)

Assistant Project Specialist de Division
Metropolitana (首都圏部事業審査担当)

Fefe de División Financiera (財務部部長)

CUENCAS de División Metropolitana (流域部)

Ing. Cheryl Huise GUERRERO
Ing. Edmond MADRID

CUENCAS de División Metropolitana(流域部)
Project de la Unidad de Barrios en desarrollo
(周辺地区事業担当)

(6) BID ワシントン本部

Christopher Jennings

Regional Operations Department 2
Environment and Natural Resources Management
Division

(7) BID テグシガルパ事務所

Sr. Sergio L. DEAMBROSI

Especialista Sectorial

(8) USAID ワシントン本部

Dernadette M. G. Bundy

Desk Officer for Panama, Honduras and Costa Rica
Office for Central American Affairs

Marguerite M. Farrel

Senior Technical Advisor (Population Leadership
Program)

Tim Meinke

Technical Advisor for the Common Agenda
(Population Leadership Program)

(9) USAID テグシガルパ事務所

Herbert Caudill

Oficial de Agua y Saneamiento

(10) 在ホンデュラス日本大使館

伊藤昌輝

大使

近藤猛

参事官

山内隆弘

書記官

(11) JICA 事務所

林和範

所長

野口優秀雄

所長

安藤孝之

次長

高田宏仁

職員

丹原一広

職員

4. ホンデュラス国の社会・経済事情

国名	ホンデュラス共和国
	Republic of Honduras

項目	暦年	1994	1995	1996	1997
技術協力		14.93	21.57	23.47	19.47
無償資金協力		35.66	25.94	32.43	13.41
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	25.05
総額		50.59	47.51	55.90	57.93

項目	暦年	1994	1995	1996	1997
技術協力		18.62	20.05	21.12	18.24
無償資金協力		16.51	39.89	42.63	21.04
有償資金協力		10.43	14.84		2.75
総額		45.61	74.78	63.75	42.03

	贈与(1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	148.60	6.60	155.20	1.70	156.90
1. Japan	63.80	0.00	63.80	-12.00	51.80
2. United States	27.00	0.00	27.00	-31.00	-4.00
3. Spain	9.70	7.80	17.50	0.30	17.80
4. Germany	14.00	1.50	15.50	0.60	16.10
多国間援助 (主要援助機関)	35.30	165.30	201.60	-156.00	45.60
1. IDB			117.30	-91.90	25.40
2. IDA			50.00	0.00	50.00
その他		10.40	10.40	0.00	10.40
合計	185.00	182.30	367.30	-154.40	212.90

技術協力：国際協力庁 (SETCO)
無償：国際協力庁 (SETCO)
協力隊：国際協力庁 (SETCO)

*17 我が国の政府開発援助1998(国際協力推進協会)

*18 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1998(OECD)

*19 JICA企画部地域課

国名	ホンデュラス共和国
	Republic of Honduras

一般指標				
政体	共和制	*1	首都	テグシガルバ (Tegucigalpa) *2
元首	大統領/カルロス・ロベルト・フローレス	*1,3	主要都市名	サンペドロスラ、ラセイバ *3
独立年月日	1821年9月15日	*3,4	雇用総数	2,207千人 (1996年) *6
主要民族/部族名	混血91%、インディア6%、黒人2%	*1,3	義務教育年数	6年間 (1997年) *13
主要言語	スペイン語	*1,3	初等教育就学率	% (1996年) *6
宗教	伝統的にカトリック	*1,3	中等教育就学率	% (1996年) *6
国連加盟年	1945年12月17日	*12	成人非識字率	27.3% (1995年) *13
世銀加盟年	1945年12月	*7	人口密度	54.53人/km2 (1996年) *6
IMF加盟年	1950年7月	*7	人口増加率	2.9% (1996年) *6
国土面積	111.89千km2	*6	平均寿命	平均 66.88 男 64.74 女 69.12 *6
総人口	6,101千人 (1996年)	*6	5歳児未満死亡率	50/1000 (1996年) *6
			カロリー供給量	2,358.0 cal/日/人 (1995年) *10

経済指標				
通貨単位	レンピラ (Lempira)	*3	貿易量	(1995年)
為替レート	1 US\$ = 14.35 (1999年 8月)	*8	商品輸出	1,377.2 百万ドル *15
会計年度	Dec. 31	*6	商品輸入	-1,518.6 百万ドル *15
国家予算	(年)		輸入カバー率	(月) (1995年) *14
歳入総額		*9	主要輸出品目	バナナ、コーヒー、えび・ロブスター *1
歳出総額		*9	主要輸入品目	原料別製品、燃料・潤滑油 *1
総合収支	-41.30 百万ドル (1995年)	*15	日本への輸出	145.0 百万ドル (1997年) *16
ODA受取額	367.30 百万ドル (1996年)	*18	日本からの輸入	78.0 百万ドル (1997年) *16
国内総生産(GDP)	4,011.00 百万ドル (1996年)	*6		
一人当たりGNP	868.2ドル (1996年)	*6	租外貨準備額	257.1 百万ドル (1996年) *6
GDP産業別構成	農業 21.7% (1996年)	*6	対外債務残高	4,452.6 百万ドル (1996年) *6
	鉱工業 30.9% (1996年)	*6	対外債務返済率(DSR)	28.8% (1996年) *6
	サービス業 47.4% (1996年)	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	19.6% (1990-96年) *6
産業別雇用	農業 男 % 女 % (1996年)	*6		
	鉱工業 % % (1996年)	*6	国家開発計画	
	サービス業 % % (1996年)	*6		
実質GDP成長率	3.1% (1996年)	*6		*11

気象 (1961年~1990年平均) 観測地: テグシガルバ (北緯14度03分、西経87度13分、標高1,007m) *4,5													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
降水量	6.7	4.0	16.9	33.9	146.7	150.7	73.8	85.0	181.1	122.8	38.5	8.2	868.3 mm
平均気温	19.2	20.2	21.8	23.2	23.3	22.5	22.0	22.3	22.1	21.5	20.3	19.6	21.5 °C

- *1 各国概況 (外務省)
 - *2 世界の国々一覧表 (外務省)
 - *3 世界年鑑1998 (共同通信社)
 - *4 最新世界各国要覧9訂版 (東京書籍)
 - *5 理科年表1998 (国立天文台編)
 - *6 World Development Indicators 1998
 - *7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
 - *8 Universal Currency Converter
 - *9 Government Finances Statistics Yearbook 1997 (IMF)
 - *10 Human Development Report 1998 (UNDP)
 - *11 JCIF, JICA報告書, 開発途上国国別経済協力シリーズ
 - *12 United Nations Member States
 - *13 UNESCO文化統計年鑑1997
 - *14 Global Development Finance 1998 (WB)
 - *15 International Finances Statistics 1998 (IMF)
 - *16 世界各国経済情報ファイル1998 (日本貿易振興会)
- 注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
支払い額はマイナス標記になる

5. 漏水実態調査関係資料

統計解析による市域内夜間最小流量の推定

(1) 解析の条件

市域内の管網は配水ブロック毎に独立した配水管理が行なわれておらず、また流量計測設備や各戸給水メーターの整備率が低いため、無効水量の数量的補足が非常に困難な状況となっている。従って、ここでは下記のデータを利用して統計解析を行い、セクター単位の夜間最小流量を算出し、これを漏水量近似値とした。

- ① 1999年2月～5月の期間内の漏水発生ヶ所修理件数データ 1255件
- ② 1997年、1998年のPROCOPEの小ブロック地区における夜間最小流量データ
- ③ LAS COLINAS、SUN FRANCISCO、LA PRADERAの要請対象3地区において調査団が実施したの夜間最小流量測定調査結果

統計処理の方法として、まず①の29セクター別の漏水発生概要データ等から、給水栓数 (taps)、漏水件数 (leak)、管路延長 (Total Pipe Length)、人口密度 (Pop/ Density) の4要因を説明変量 (X_1, X_2, X_3, X_4) とし、統合的特性を決定し主成分得点 (Component Score) の作成を行い、相関行列計算による主成分分析 (Principal Component Analysis) のための標準化データの作成を行う (表-1)。主成分計算により主成分得点の計算を行った結果は表-2に示す通りであるが、第一主成分により計算されたスコア (C.Score1) を Leak の強さと判断し、夜間最小流量 (漏水量近似値) の算出の基礎資料とした。次に、この値を水量に変換するため②と③のブロック単位の水量データを使用し、給水栓1栓当りの夜間最小流量を求めた (表-3)。No 1, 2, 3の数値は今回調査団が現地調査を実施したデータであり、No4～No12はSANAAの1997～1988年の小ブロック化を実施した時の夜間最小流量である。平均水量は、 $0.917 \text{ Leakage Vol/m}^3/\text{day}/\text{Tap}$ であり、この水量を推定地下漏水量とする。

更にこの水量配分を目的変量、漏水発生件数データ等を説明変量とし、重回帰分析を行い、表-4に示す夜間最小流量の推定値を算出した。この試算水量によれば、無効水量 (漏水量近似値) は $87,117 \text{ m}^3/\text{day}$ と推定される。ただしこの水量は一日単位の給水時間を100%とした場合のものであり、各コロニア毎に給水制限がなされていることからすると実質の損失水量は、この70～80%の割合となっていると思われる。従って、下記に示すように1998年の浄水生産量と漏水量から無効率は40%と推定される。

1998年度浄水生産量		57,462,363 m^3/year
漏水量	$87,117 \text{ m}^3/\text{day} \times 365 \text{ day} \times 70\%$	= 22,258,394 m^3/year
漏水率		40 %

表-1 主成分分析[Principal Component Analysis] 標準化データ

Sector	x1		x2		x3		x4	
	taps	Taps 1	Leak	Leak 1	TPL	TPL 1	P.Den Per/ha	Den Per/ha
S1	1261	-0.7096498	52	0.05604966	62.85	0.30560304	78	-0.8269896
S2	3031	-0.2149587	77	2.39767979	76.99	0.17569315	198	0.32641292
S3	1951	-0.5168041	43	1.33896424	25.67	-0.962016	168	0.03806228
S4	998	-0.7831548	29	0.90302226	35.2	-0.7507462	41	-1.1826221
S5	1567	-0.624127	30	0.93416096	62.23	-0.1515202	127	-0.3560169
S6	4205	0.11315851	108	3.36297945	120.53	1.14092807	140	-0.231065
S7	14574	3.01115431	117	3.64322774	170.56	2.25003929	265	0.970396
S8	492	-0.924575	1	0.0311387	29.26	-0.8824296	170	0.05728566
S9	3382	-0.1168589	68	2.11743151	30.53	-0.654275	237	0.70126874
S10	893	-0.8125009	65	2.02401541	139.6	1.56368943	34	-1.2499039
S11	733	-0.8572187	18	0.56049658	68	-0.0236055	57	-1.0288351
S12	2301	-0.4189838	47	1.46351883	84.12	0.33375757	184	0.19184929
S13	5850	0.57291384	81	2.52223459	73.27	0.09322476	401	2.27758554
S14								
S15								
S16	5576	0.49633453	48	1.49465753	141.81	1.61268275	249	0.816609
S17	812	-0.8351393	26	0.80960616	92.21	0.51310416	117	-0.4521338
S18	5642	0.51478064	48	1.49465753	65.79	-0.0725988	199	0.33602461
S19	5003	0.33618875	59	1.83718322	94.25	0.55832876	264	0.96078431
S20	10911	1.98739516	58	1.80604452	79.54	0.2322239	281	1.12418301
S21	6966	0.88482081	113	3.51867294	114.28	1.0023723	292	1.22991157
S22	3165	-0.1775075	43	1.33896404	72.08	0.06684374	250	0.82622068
S23	1498	-0.6434115	30	0.93416096	23.23	-1.0161082	84	-0.7693195
S24	7662	1.07934343	62	1.93059931	18.49	-1.1211889	225	0.58592849
S25								
S26	63	-1.0444747	2	0.0622774	11.8	-1.269499	6	-1.5190311
S27								
S28	107	-1.0321773	3	0.0934161	3.45	-1.4546095	3	-1.5478662
S29	6360	0.71545197	27	0.84074486	10.88	-1.2898944	31	-1.2787389
AVERAGE	3800.12		50.2		69.0648		164.04	

表-2 主成分得点

	PC1	PC2	PC3	PC4
s1	-1.390	0.743	0.048	0.836
s2	0.598	0.140	0.358	-0.644
s3	-0.756	-0.634	0.285	-0.404
s4	-1.626	0.171	-0.309	-0.345
s5	-0.858	0.204	0.212	0.101
s6	1.425	1.166	-0.180	-1.060
s7	4.134	0.542	-1.316	0.392
s8	-1.605	-0.569	0.658	0.533
s9	0.229	-0.927	0.428	-0.695
s10	-0.062	2.178	-0.098	-0.380
s11	-1.446	0.673	-0.047	0.214
s12	0.008	0.311	0.474	0.059
s13	1.986	-1.118	1.105	-0.064
s14				
s15				
s16	1.364	0.735	0.399	0.972
s17	-0.784	0.842	0.385	0.359
s18	0.393	-0.392	-0.149	0.228
s19	1.066	-0.095	0.467	0.278
s20	1.830	-0.987	-0.645	0.773
s21	2.556	0.109	0.237	-0.643
s22	0.259	-0.302	0.705	0.282
s23	-1.452	-0.285	-0.162	-0.329
s24	0.569	-1.500	-0.532	-0.271
s25				
s26	-2.594	-0.076	-0.378	-0.039
s27				
s28	-2.668	-0.211	-0.430	-0.137
s29	-1.177	-0.718	-1.513	-0.016

表-3

夜間最小流量(1~3今回調査ブロック)(4~12SANAA1997~1988資料)

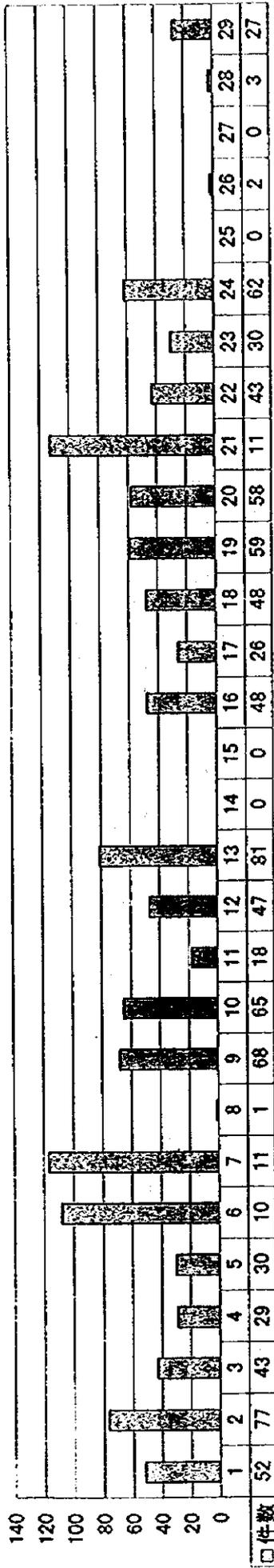
Bo/Col	Midnight Min.Flo	Taps	Leakage Vol/m ³ /day/Tap
1 Col Las Colinas	1,105.92	1,052	1.051
2 Col El Pradoera	209.09	296	0.709
3 Col Sanfrancisco	2,871.93	1,817	1.581
4 Alto de San Jose.Monte	301.44	292	1.032
5 Margen Der .Text.Rio Lin	91.20	131	0.696
6 Vegas 2 del INVA	614.32	420	1.225
7 Vegas 3 del IPM	547.92	520	1.054
8 Col Aleman	481.68	897	0.537
9 Montes de Sinai	235.92	334	0.706
10 Primavera	224.64	235	0.956
11 Nueva Esperanza S-1	152.16	537	0.283
12 Nueva Esperanza S-2	132.00	112	1.179
Total	6,868.22	6,642	11.009
AVERAGE	572.35	554	0.917

表-4 主成分得点によるSECTOR単位の夜間最小流量配分表 1

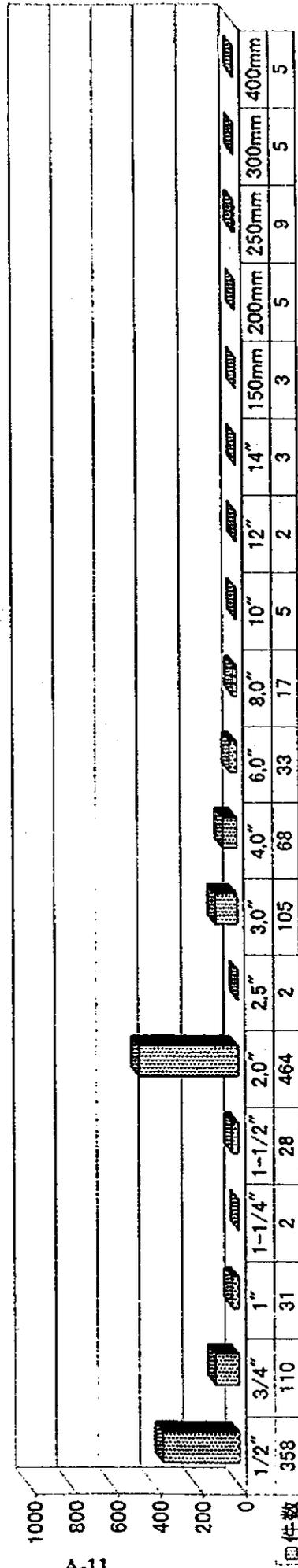
	C.Score1	C.Score2	Taps	Leak	TPL	Pop.D(p/ha)	Vol m ³ /d 1	Vol m ³ /d 2
S1	-1.390	5.412	1261	52	82.85	78	1156.34	1058.44
S2	0.598	7.400	3031	77	76.99	198	2779.43	2880.67
S3	-0.756	6.046	1951	43	25.67	168	1789.07	1706.69
S4	-1.626	5.176	998	29	35.2	41	915.17	824.53
S5	-0.858	5.944	1567	30	62.23	127	1436.94	1361.84
S6	1.425	8.227	4205	108	120.53	140	3855.89	4190.69
S7	4.134	10.936	14574	117	170.56	285	13364.36	16729.67
S8	-1.605	5.197	492	1	29.26	170	451.16	407.06
S9	0.229	7.031	3382	68	30.53	237	3101.29	3144.55
S10	-0.062	6.740	893	65	139.6	34	818.88	815.79
S11	-1.446	5.356	733	18	68	57	672.16	612.96
S12	0.008	6.810	2301	47	84.12	184	2110.02	2111.04
S13	1.986	8.788	5850	81	73.27	401	5364.45	6013.39
S16	1.364	8.166	5576	48	141.81	249	5113.19	4885.64
S17	-0.784	6.018	812	26	92.21	117	744.60	709.04
S18	0.393	7.195	5642	48	65.79	199	5173.71	5297.57
S19	1.066	7.868	5003	59	94.25	264	4587.75	4885.65
S20	1.830	8.632	10911	58	79.54	281	10005.39	11120.69
S21	2.556	9.358	6966	113	114.28	292	6387.82	7382.36
S22	0.259	7.061	3165	43	72.08	250	2902.31	2948.08
S23	-1.452	5.350	1498	30	23.23	84	1373.67	1252.18
S24	0.569	7.371	7662	62	18.49	225	7026.05	7269.57
S26	-2.594	4.208	63	2	11.8	6	57.77	48.64
S28	-2.668	4.134	107	3	3.45	3	98.12	82.17
S29	-1.177	5.625	6360	27	10.88	31	5832.12	5414.02
Total	-0.001	170.049	95003	1265	1726.62	4101	87117.75	93152.89
AVERAGE	0.000	6.802	3800.12	502	69.0648	164.04	3484.71	3726.12

範囲 6.802

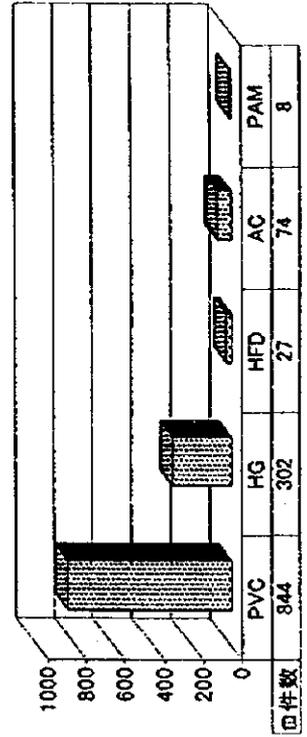
漏水発生件数ヒストグラム



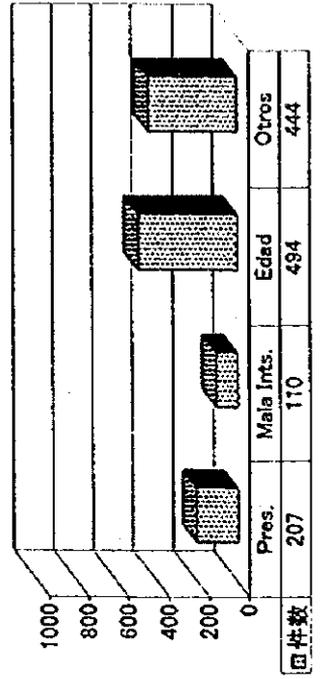
口径別漏水発生件数ヒストグラム

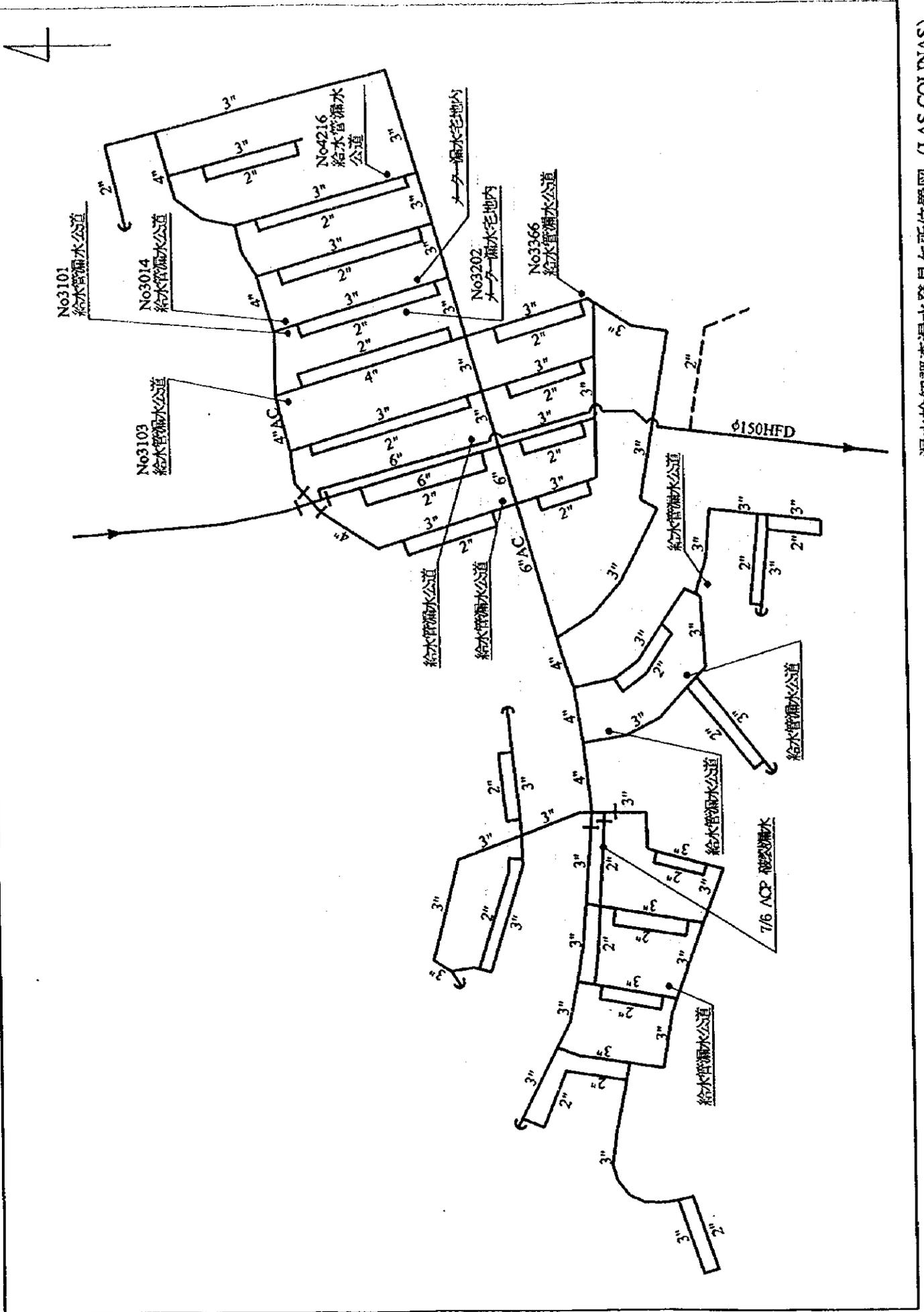


管種別ヒストグラム

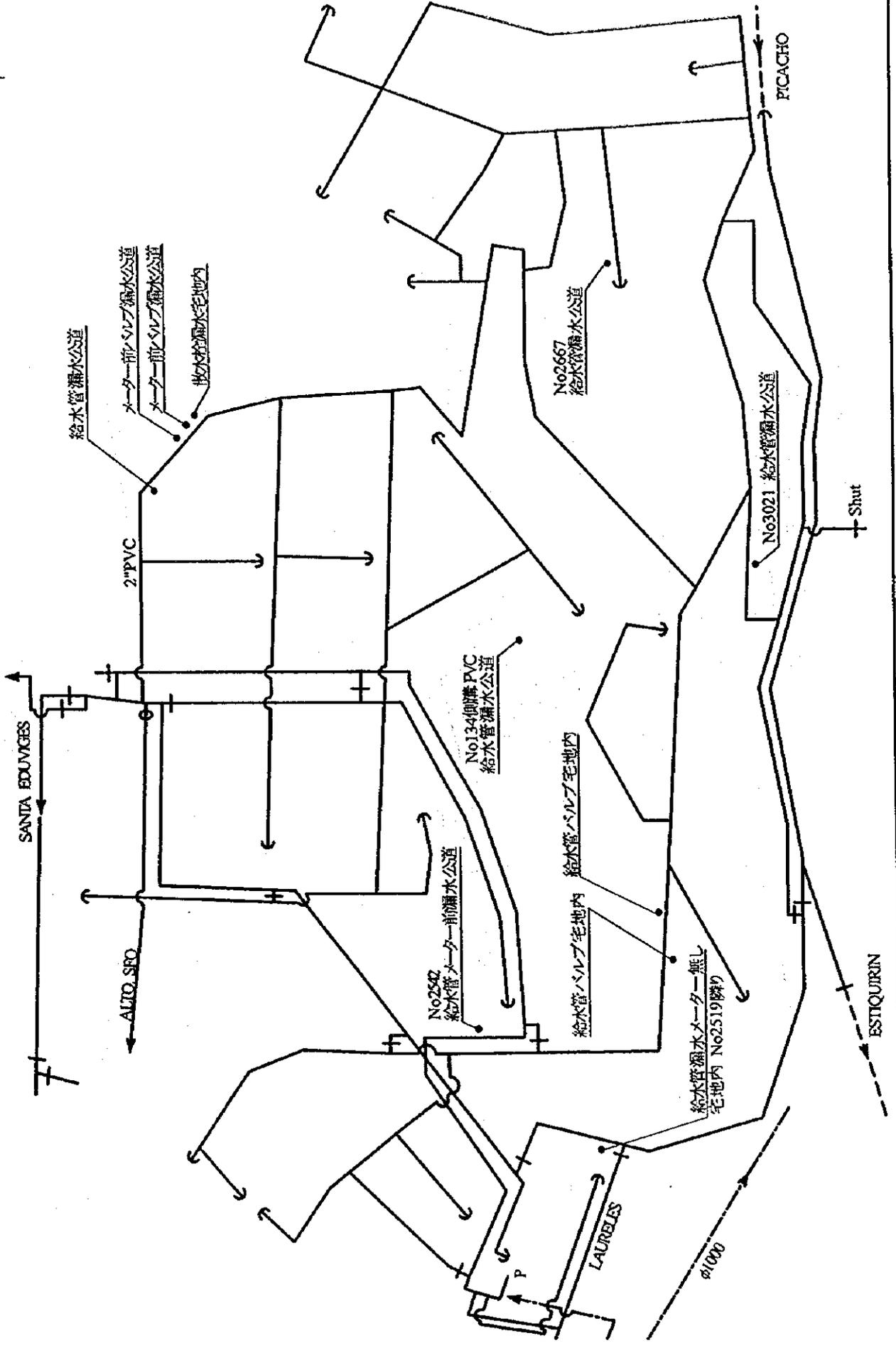


原因別ヒストグラム

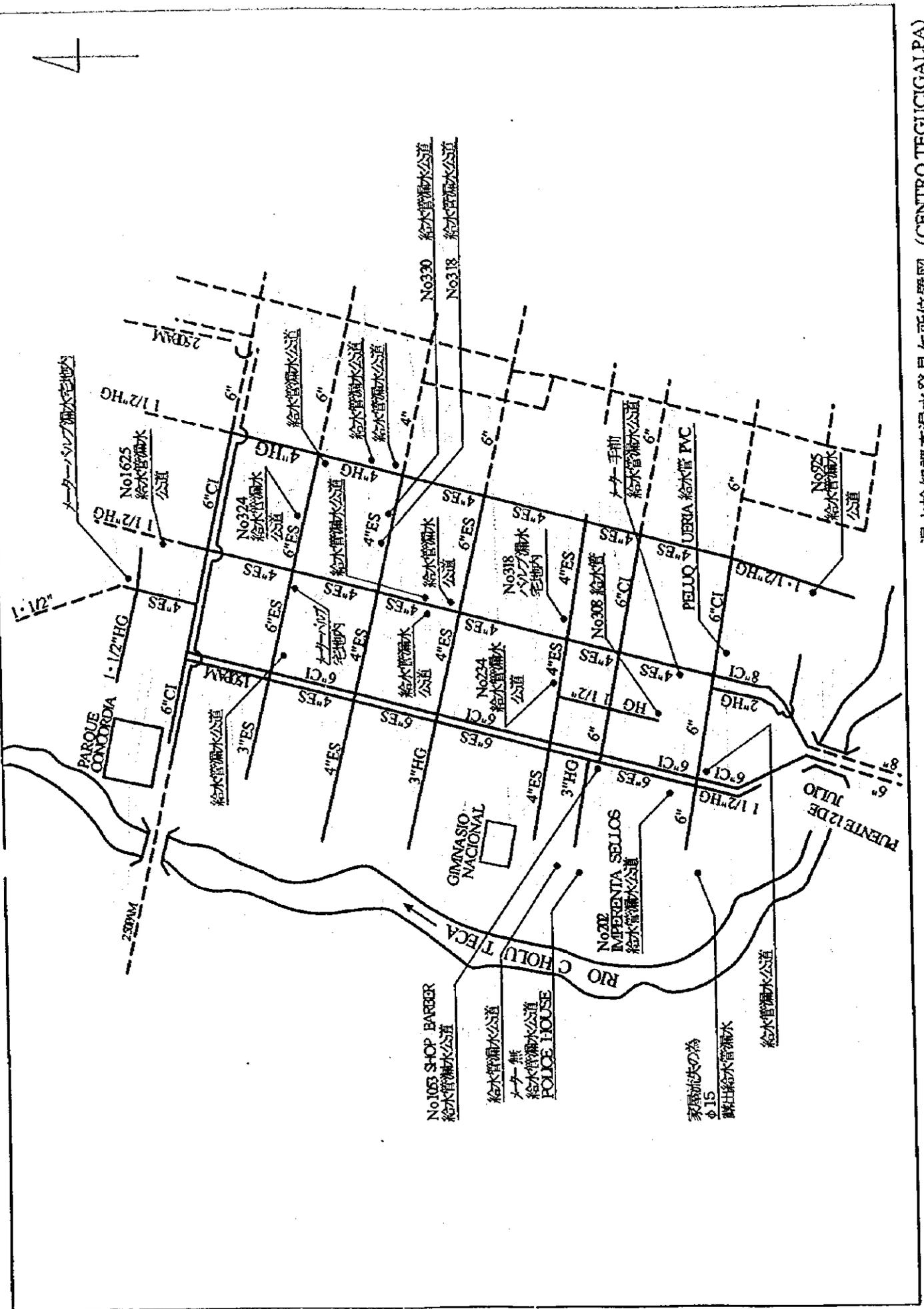




漏水検知調査漏水発見ヶ所位置図 (LAS COLINAS)



漏水検知調査漏水発見ヶ所位置図 (SAN FRANCISCO)



漏水検知調査漏水発見ヶ所位置図 (CENTRO TEGUCIGALPA)