１０．フィージビリティ調査対象地区の水供給計画

事前調査の段階で、フィージビリティ調査の対象地区の選定に当たっては、17自治体を水供給事業実施の観点からいくつかに類型化し、できるだけ多くの類型から対象地区を選定することが取り決められた。

この取り決めに従い、自然条件（標高で代表）と社会経済条件（将来の発展方向で代表）の２つを尺度に16の類型を設定し、水道組合（Water District）の有無、水供給の緊急性も考慮して、最終的にはジーエムエー、メンデス、ナイク、タガイタイ、タンザの５地区を選定した。

なお、タガイタイは地下水面が低いために井戸による揚水は困難であるが、フィリピン政府がこの地区の観光地としての開発を強く希望しているので、タガイタイ山脈南側の崖に湧き出し、現在も水源として利用されている湧泉を最大限利用する水供給システムでこれに応えることにした。

各地区の水供給システムの検討に当たっては、まず、既存の水供給施設の現況と問題点を把握し、将来人口・世帯数・水消費のパターン・水道料金徴収率等にもとずく将来水需要量を予測した。次にこれらのデータと試掘調査の結果から追加すべき水源の数と給水施設の種類・規模を検討した。５地区の給水計画の概要は表１０－１～５に示す通りである。

給水施設の設計は基本的にはLWUAの設計マニュアルに従った。検討された代替案の中から最適とされた水供給システムを図１０－１～５に示す。

事業は2001年を目標年次とするフェーズＩと、2005年を目標年次とするフェーズIIに区分され、図１０－６に示すように、フェーズＩで供用される水供給施設は1997年の末までに、フェーズIIで供用される水供給施設は2001年までに完工する計画とした。ただし、新たに開発される水源が１つのメンデスとタガイタイではフェーズＩで事業が完了する。

このような事業計画を実行した場合の各地区の水需要と供給の関係は図１０－７～１１のようになる。

表１０－１　　ジーエムエーの水供給計画の概要

Description	1994	1998	2005
A. Population			
(1) Total Population	59,348	68,771	89,025
(2) Pop. in Service Area	53,404	62,461	80,104
(3) Served Population	20,504	46,151	56,892
B. Water Demand (cu.m./d)			
(1) Domestic (Daily Ave.)	3,194	5,431	7,258
(2) Commercial (Daily Ave.)	-	159	194
(3) Institutional (Daily Ave.)	-	90	120
(4) Total Water Demand			
1) Daily Average	3,194	7,098	9,462
2) Daily Maximum	4,152	9,227	12,300
3) Peak Hour	6,388	14,276	18,924
C. Number of Connection			
(1) Domestic	3,648	8,266	10,144
(2) Commercial	70	159	194
(3) Institutional	26	30	40
(4) Total	3,744	8,415	10,368
D. Water Sources			
(1) Existing Source	8 wells	8 wells	8 wells
(capacity: cu.m/d)	5,766	5,766	5,766
(2) New Source	-	1-JICA well & 3 wells	-
(capacity: cu.m/d)		7,705	
(3) Pumping Facilities		Submersible	
1) Pump	8 sets	3 sets-60 HP	-
		1 set-25 HP	
2) Pumphouse	8 units	4 units	-
3) Standby Generator	-	4-Generator sets	-
E. Pipelines/Appurtenances			
(1) Pipelines	50mm-150mm	100mm-200mm	50mm-200mm
	17,800m	6,078m	3,510m
(2) Gate Valve	37 pcs	17 pcs	11 pcs
(3) Fire Hydrant	5 units	7 units	7 units
F. Storage Facilities			
(1) Reservoir	5 units	1 unit	2 units
(capacity: cu.m/d)	1,665	292	584
(2) Rehabilitation	-	3 units	2 units
G. Disinfection Facilities	-	Hypochlorinator	-
		10 units	
H. Land Acqisition	-	1,000 sq.m	600 sq.m

表１０－２　　メンデスの水供給計画の概要

Description	1994	1998	2005
A. Population			
(1) Total Population	14,891	15,914	17,908
(2) Pop. in Service Area	7,638	11,070	15,474
(3) Served Population	4,121	5,385	13,848
B. Water Demand (cu.m./d)			
(1) Domestic (Daily Ave.)	603	692	1,783
(2) Commercial (Daily Ave.)	-	13	25
(3) Institutional (Daily Ave.)	-	33	60
(4) Total Water Demand			
1) Daily Average	603	924	2,336
2) Daily Maximum	-	1,201	3,037
3) Peak Hour	-	1,848	4,672
C. Number of Connection			
(1) Domestic	783	1,110	2,639
(2) Commercial	10	13	25
(3) Institutional	8	11	20
(4) Total	801	1,134	2,684
D. Water Sources			
(1) Existing Source	1 well	1 well	1 well
(capacity: cu.m/d)	864	864	864
(2) New Source	-	1-JICA well	-
(capacity: cu.m/d)		2,160	
(3) Pumping Facilities	Submersible	Submersible	-
1) Pump	1 set	1 set-75 HP	
2) Pumphouse	1 unit	1 unit	
3) Standby Generator	1-Generator set	1-Generator set	
E. Pipelines/Appurtenances			
(1) Pipelines	50mm-150mm	50mm-200mm	-
	6,800m	5,378m	
(2) Gate Valve		12 pcs	-
(3) Fire Hydrant		2 units	-
F. Storage Facilities			
(1) Reservoir	1 unit	1 unit	-
(capacity: cu.m/d)	212	577	
(2) Rehabilitation	-	-	-
G. Disinfection Facilities	Hypochlorinator	Hypochlorinator	-
	1 set	1 set	
H. Land Acquisition	-	400 sq.m	-

表１０－３　　ナイクの水供給計画の概要

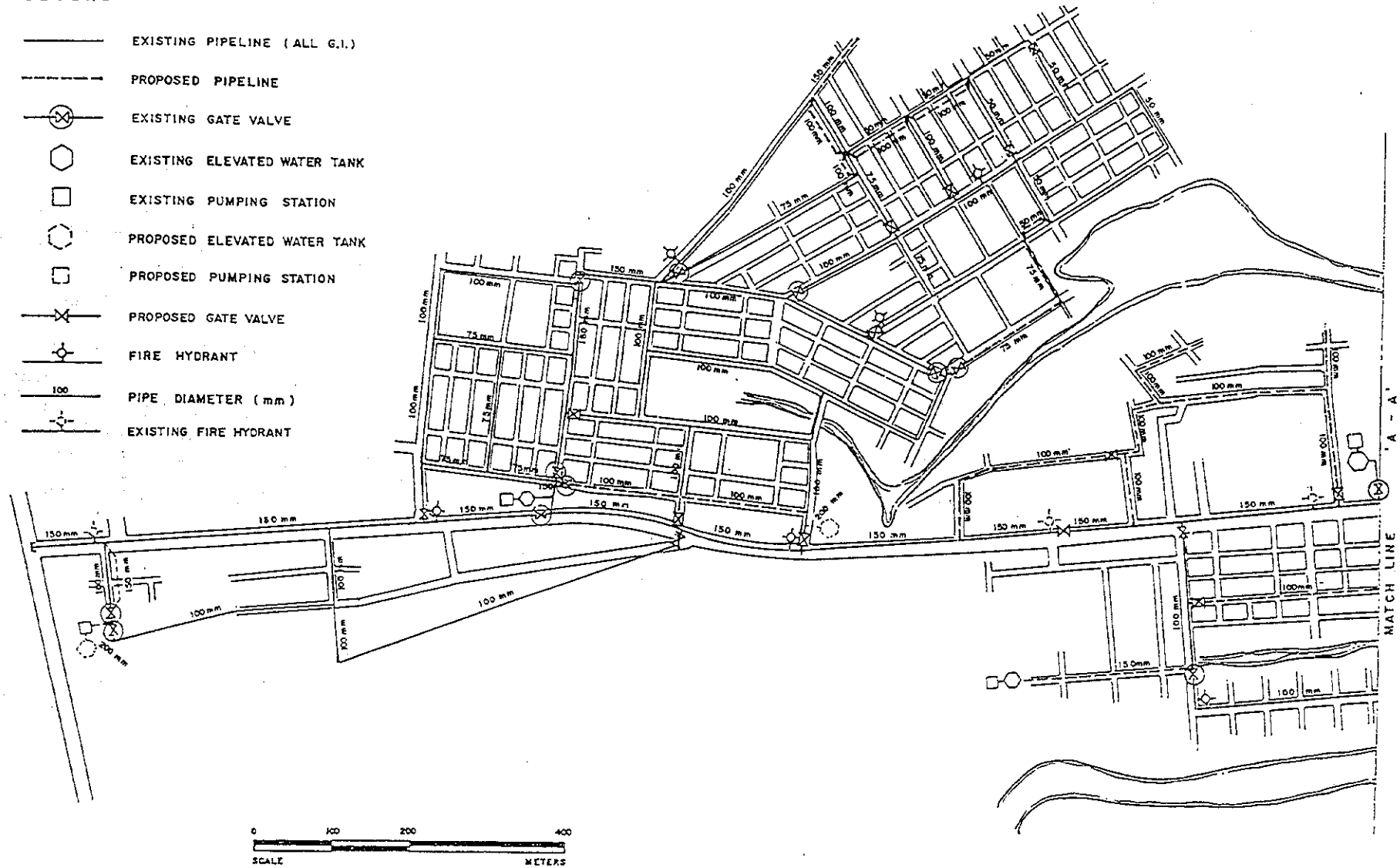
Description	1994	1998	2005
A. Population			
(1) Total Population	25,376	28,527	35,275
(2) Pop. in Service Area	6,910	14,488	28,354
(3) Served Population	2,950	7,002	23,003
B. Water Demand (cu.m./d)			
(1) Domestic (Daily Ave.)	472	721	2,931
(2) Commercial (Daily Ave.)	-	235	488
(3) Institutional (Daily Ave.)	-	43	85
(4) Total Water Demand			
1) Daily Average	472	1,333	4,673
2) Daily Maximum	613	1,733	6,075
3) Peak Hour	944	2,666	9,346
C. Number of Connection			
(1) Domestic	558	1,092	3,807
(2) Commercial	-	181	375
(3) Institutional	-	14	28
(4) Total	558	1,287	4,211
D. Water Sources			
(1) Existing Source	1 spring	-	-
(capacity: cu.m/d)	371	-	-
(2) New Source	-	1-JICA well & 1 well	2 wells
(capacity: cu.m/d)		4,925	3,283
(3) Pumping Facilities		Submersible/Turbine	Turbine
1) Pump	-	1 set-50 HP 1 set-30 HP	2 sets-30 HP
2) Pumphouse	-	2 units	2 units
3) Stanby Generator	-	1-Diesel Engine Drive 1-Generator set	2-Diesel Engine Drive
E. Pipelines/Appurtenances			
(1) Pipelines	38mm-200mm 8,530m	50mm-250mm 8,378m	100mm-200mm 5,340m
(2) Gate Valve	3 pcs	31 pcs	3 pcs
(3) Fire Hydrant	-	9 units	5 units
F. Storage Facilities			
(1) Reservoir	-	1 unit	1 units
(capacity: cu.m/d)	-	292	436
(2) Rehabilitation	-	-	-
G. Disinfection Facilities	-	Hypochlorinator 2 sets	Hypochlorinator 2 sets
H. Land Acquisition	-	500 sq.m	1,000 sq.m

表１０－４　　タガイタイの水供給計画の概要

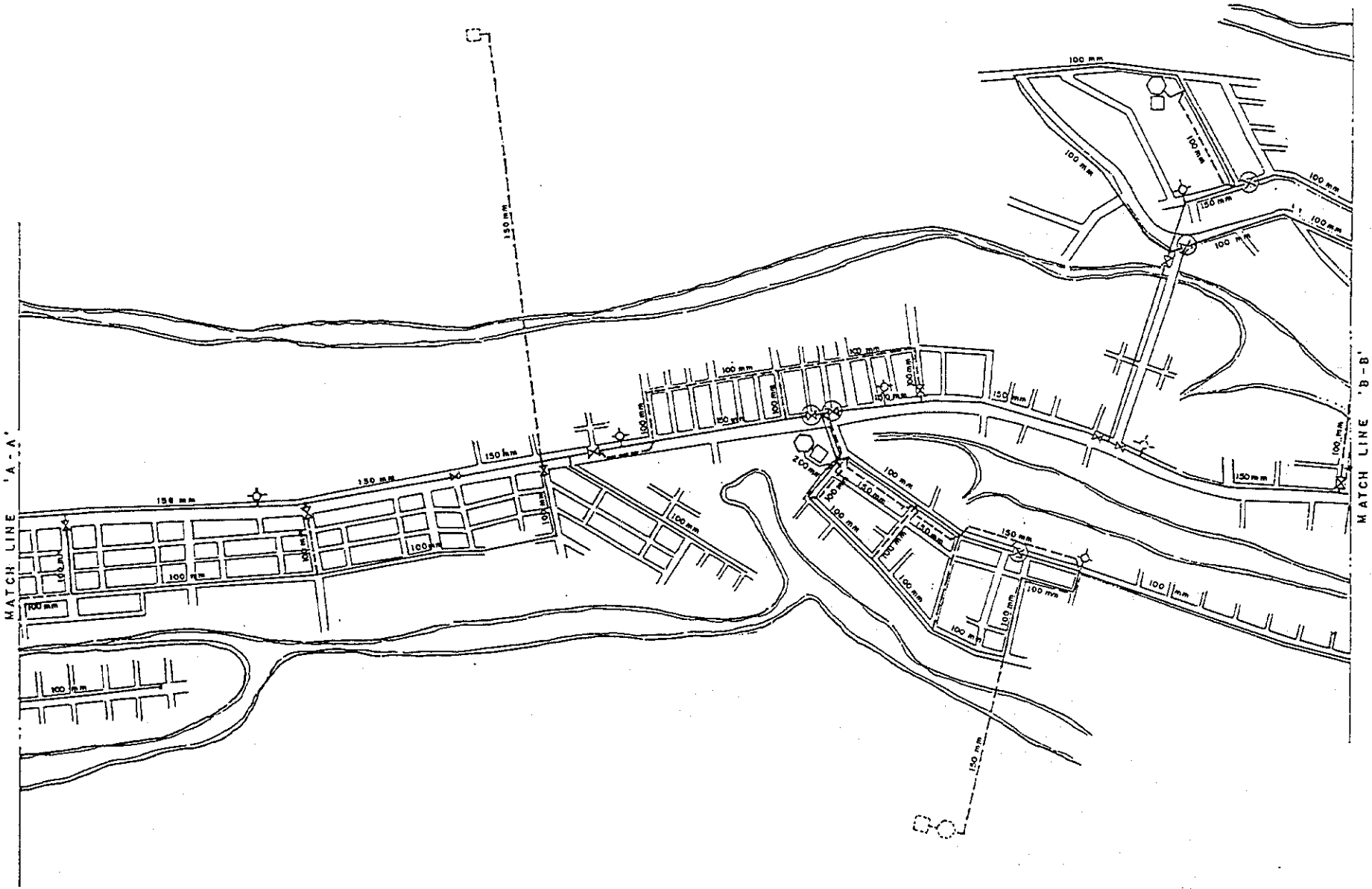
Description	1994	1998	2005
A. Population			
(1) Total Population	24,316	28,326	37,080
(2) Pop. in Service Area	20,695	24,118	35,936
(3) Served Population	13,270	20,590	30,377
B. Water Demand (cu.m./d)			
(1) Domestic (Daily Ave.)	1,948	2,646	4,094
(2) Commercial (Daily Ave.)	-	467	556
(3) Institutional (Daily Ave.)	-	66	102
(4) Total Water Demand			
1) Daily Average	1,948	4,063	6,079
2) Daily Maximum	2,532	5,282	7,903
3) Peak Hour	3,896	8,126	12,158
C. Number of Connection			
(1) Domestic	2,371	3,285	10,144
(2) Commercial	140	467	556
(3) Institutional	41	22	34
(4) Total	2,552	3,774	4,990
D. Water Sources			
(1) Existing Source	3 Springs	3 Springs	3 Springs
(capacity: cu.m/d)	3,591	-	-
(2) New Source	-	-	-
(capacity: cu.m/d)		8,325	-
(3) Pumping Facilities	Three Stage Booster	Single Stage Booster	-
1) Pump	Turbine/Submersible	Turbine/Centrifugal	
	8 sets	3 sets-375 HP	
		1 set- 7.5 HP	
2) Pumphouse	2 units	1 unit	
3) Standby Generator	1-Diesel Engine Drive	1-Diesel Engine Drive	
E. Pipelines/Appurtenances			
(1) Pipelines	38mm-250mm	50mm-300mm	-
	48,980m	29,067m	-
(2) Gate Vales	68 pcs	20 pcs	-
(3) Fire Hydrant	6 units	5 units	-
F. Storage Facilities			
(1) Reservoir	1 unit	8 units	-
(capacity: cu.m/d)	950	925	
(2) Rehabilitation	-	1 unit	-
G. Disinfection Facilities	Gas chlorinator	-	-
	1 set		
H. Land Acquisition	-	2,000 sq.m	-

表１０－５　　タンザの水供給計画の概要

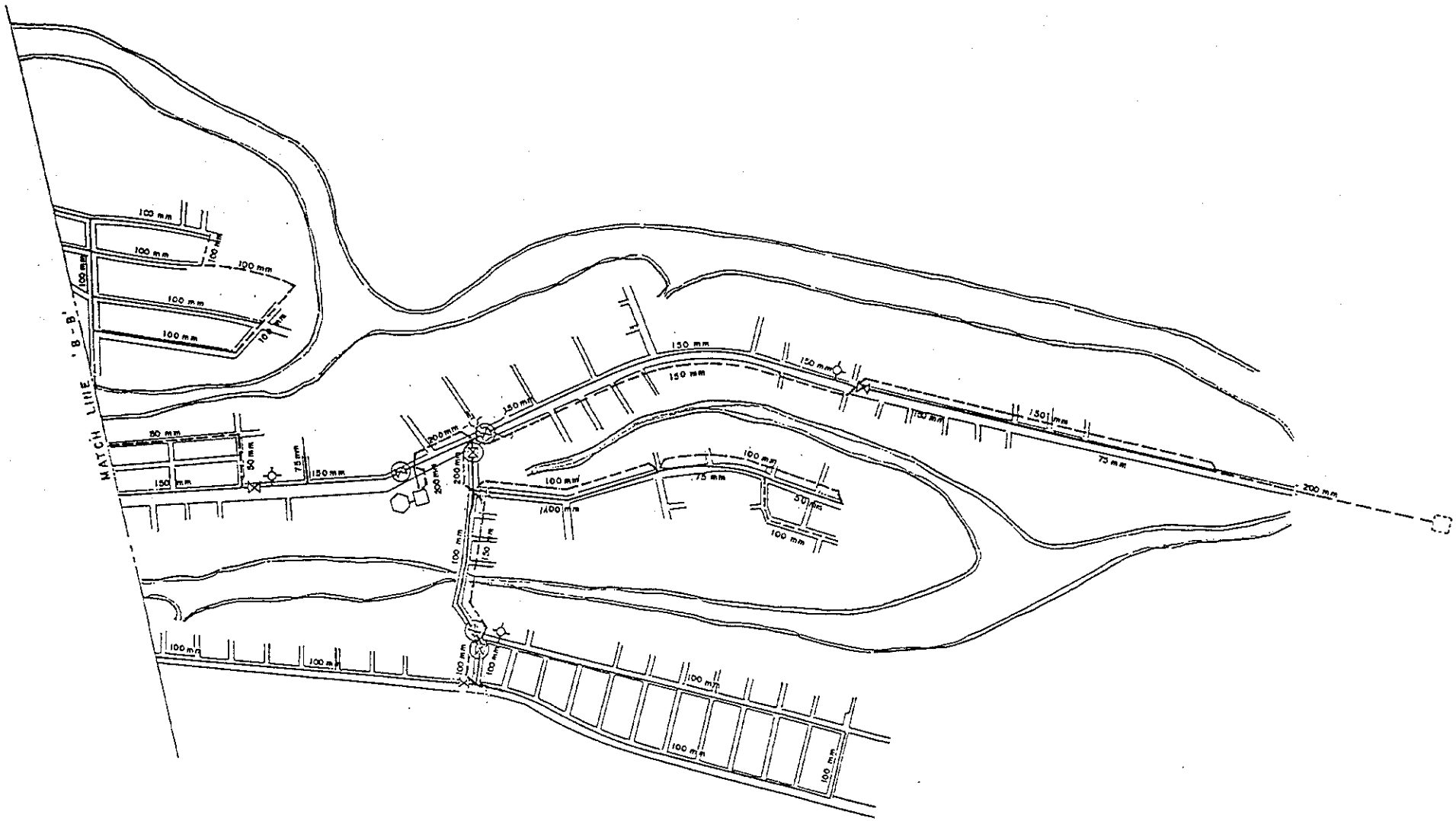
Description	1994	1998	2005
A. Population			
(1) Total Population	37,122	42,718	54,930
(2) Pop. in Service Area	5,294	31,344	43,952
(3) Served Population	1,315	13,958	29,829
B. Water Demand (cu.m/d.)			
(1) Domestic (Daily Ave.)	235	1,656	3,848
(2) Commercial (Daily Ave.)	-	31	45
(3) Institutional (Daily Ave.)	-	12	66
(4) Total Water Demand			
1) Daily Average	235	2,266	5,280
2) Daily Maximum	305	2,946	6,864
3) Peak Hour	470	4,532	10,560
C. Number of Connection			
(1) Domestic	210	2,653	5,676
(2) Commercial	-	31	45
(3) Institutional	-	4	66
(4) Total	210	2,688	5,743
D. Water Sources			
(1) Existing Source	1 well	1 well	1 wells
(capacity: cu.m/d)	2,592	2,592	2,592
(2) New Source	-	1-JICA well	2 wells
(capacity: cu.m/d)		1,382	4,925
(3) Pumping Facilities			
1) Pump	Turbine	Submersible	Submersible
	1 set	1 set-20 HP	2 sets-40 HP
2) Pumphouse	1 unit	1 unit	1 unit
3) Standby Generator	-	1-Generator set	2-Generator set
E. Pipelines/Appurtenances			
(1) Pipelines	50mm-200mm	100mm-200mm	150mm-250mm
	10,136m	4,935m	3,708m
(2) Gate Valve	30 pcs	5 pcs	8 pcs
(3) Fire Hydrant	5 units	3 units	2 units
F. Storage Facilities			
(1) Reservoir	1 unit	1 unit	2 units
(capacity: cu.m/d)	250	171	604
(2) Rehabilitation	-	-	-
G. Disinfection Facilities	Hypochlorinator	Hypochlorinator	Hypochlorinator
	1 set	1 set	2 sets
H. Land Acquisition	-	300 sq.m	600 sq.m



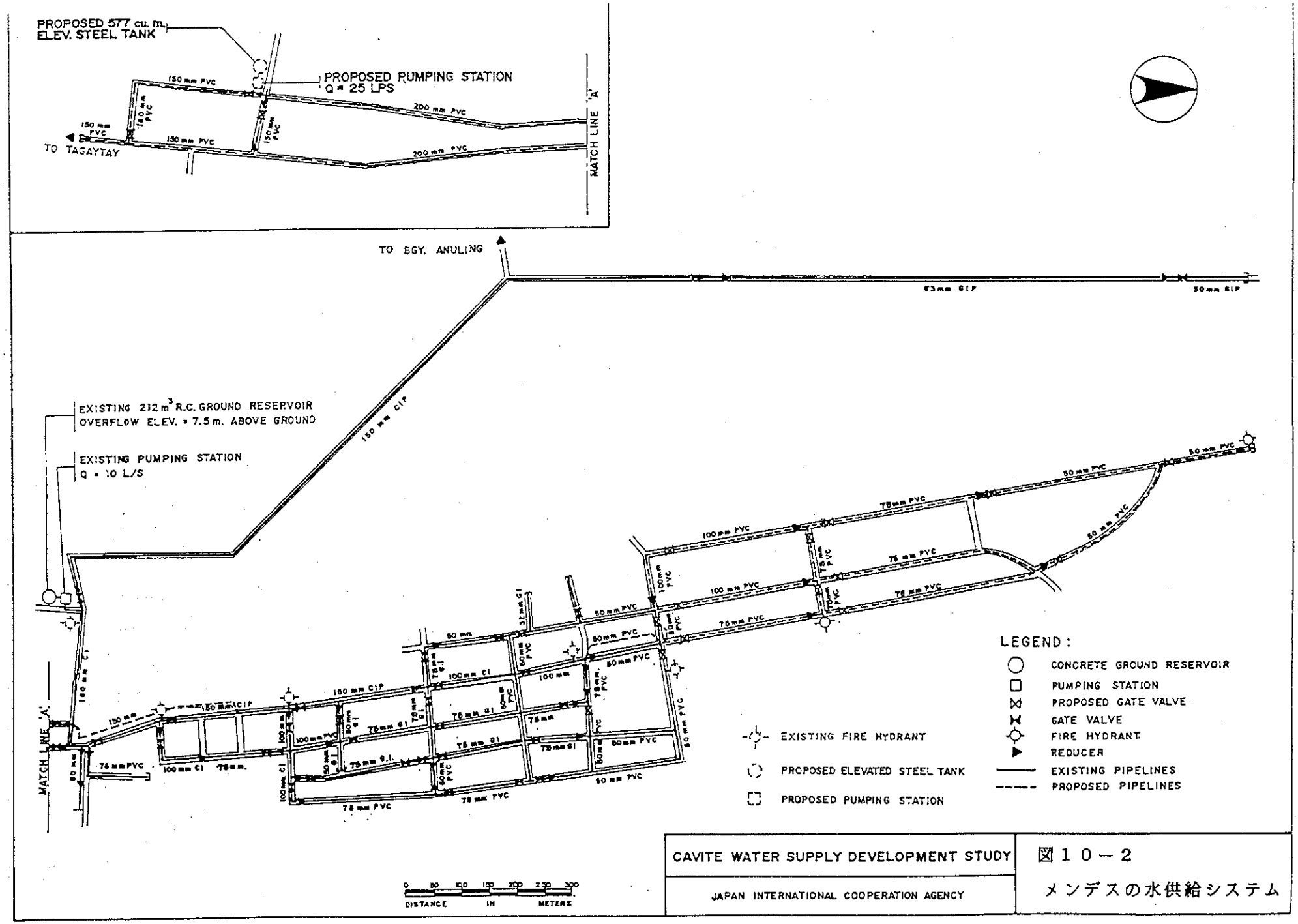
CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－１(a)
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	ジーエムエーの水供給システム



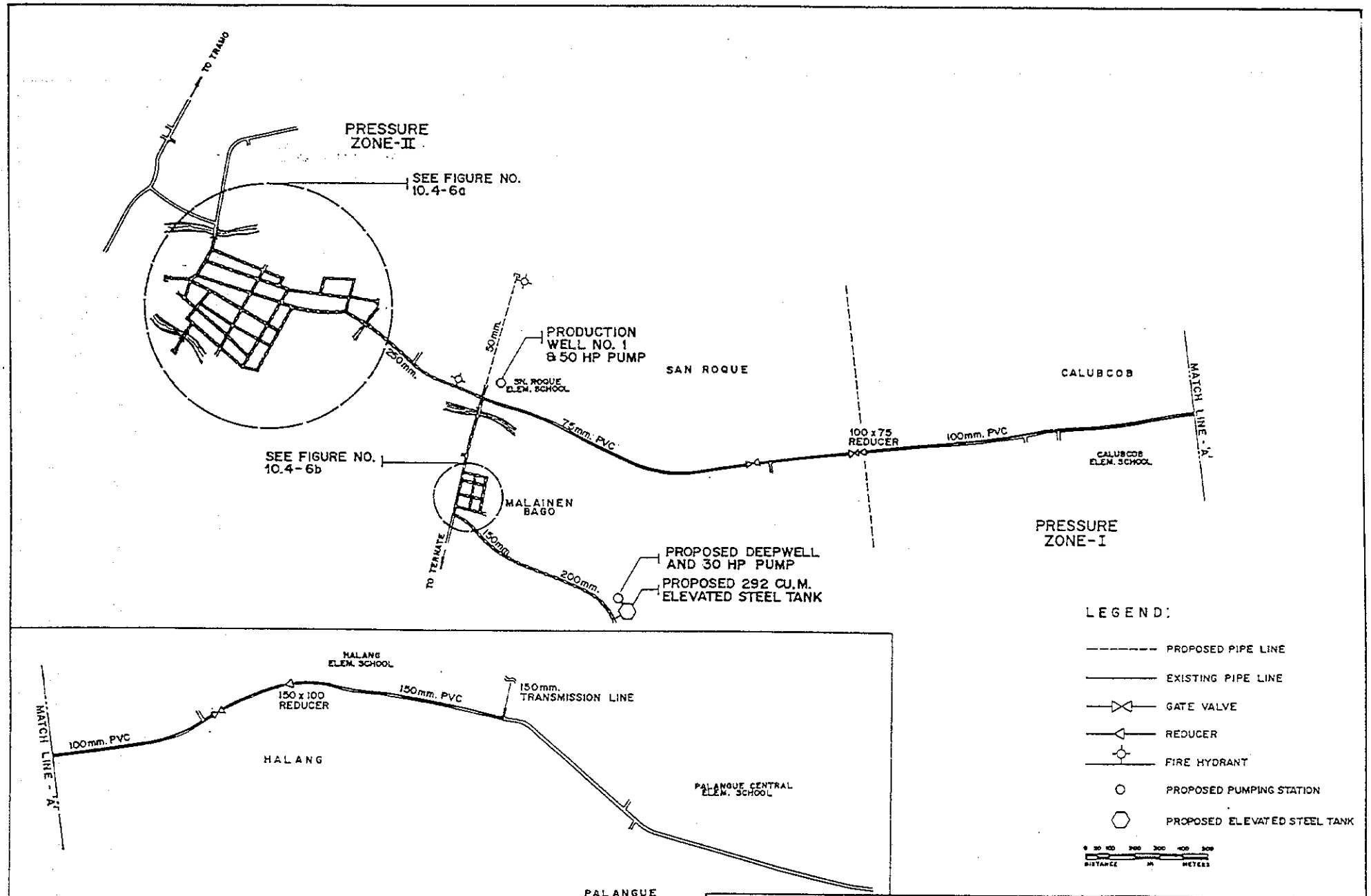
CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－１(b)
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	ジーエムエーの水供給システム



CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－１(c)
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	ジーエムエーの水供給システム



CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－２
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	メンデスの水供給システム

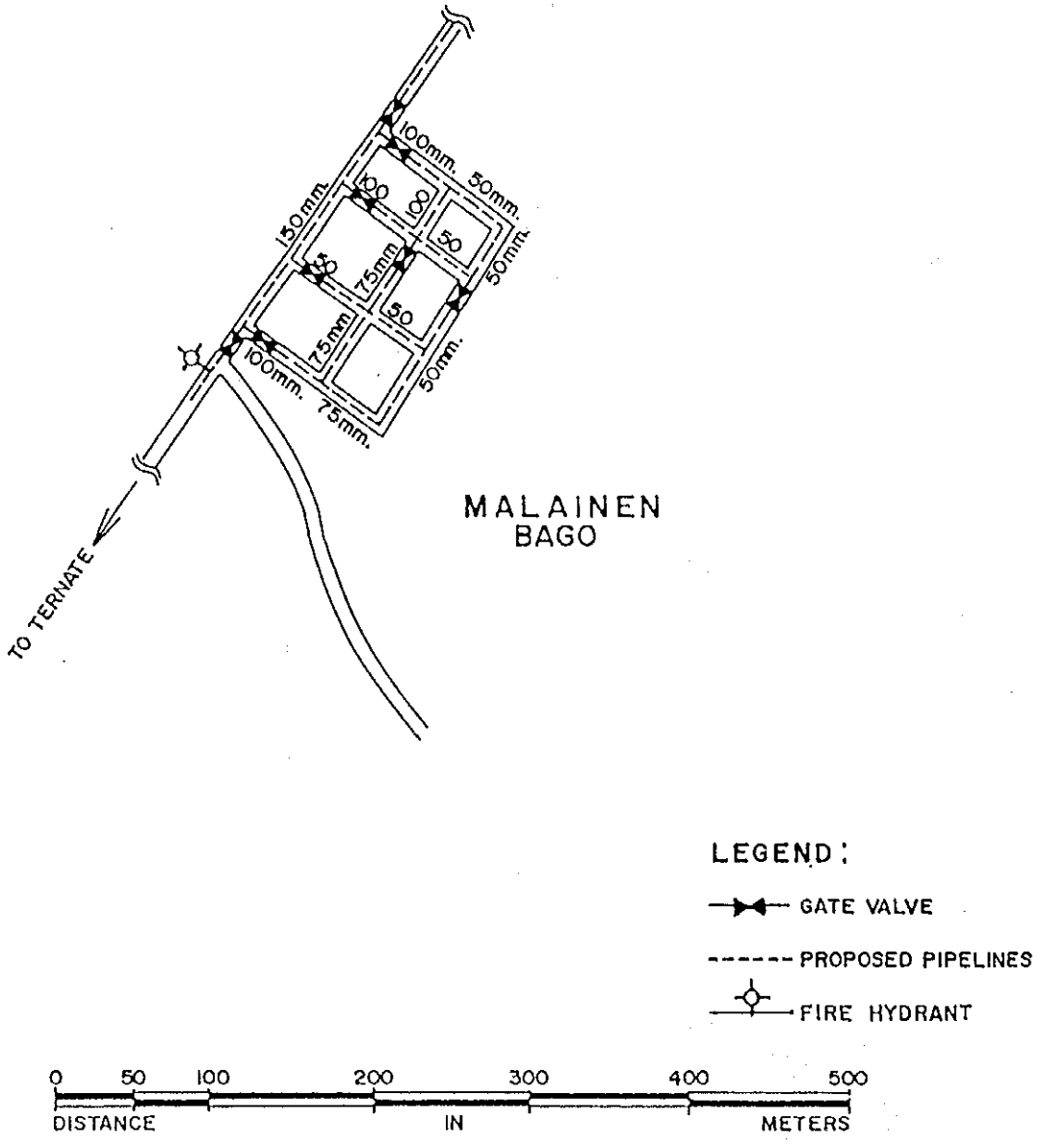


CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY

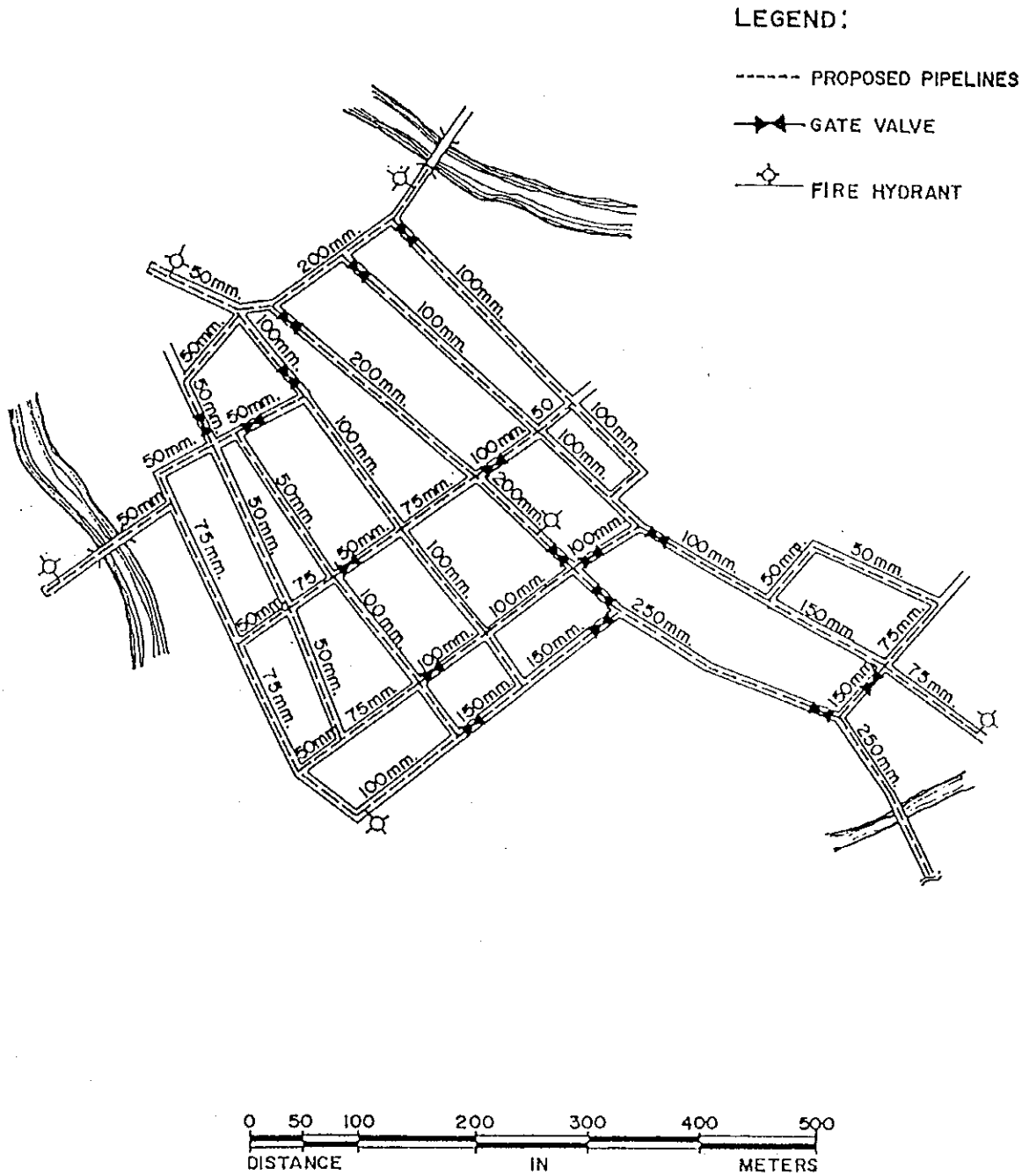
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図１０－３(a)

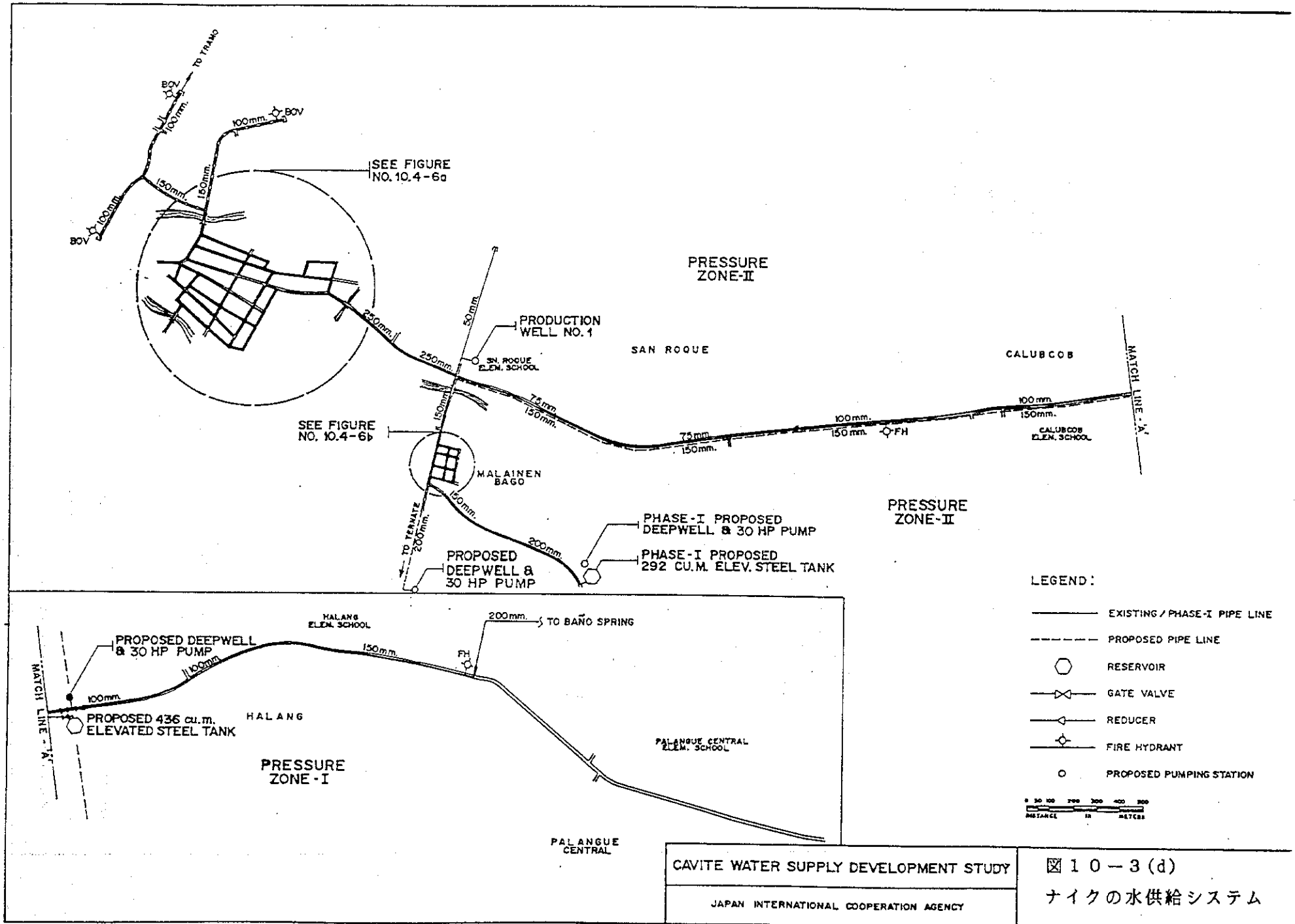
ナイクの水供給システム



CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－３(b) ナイクの水供給システム
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



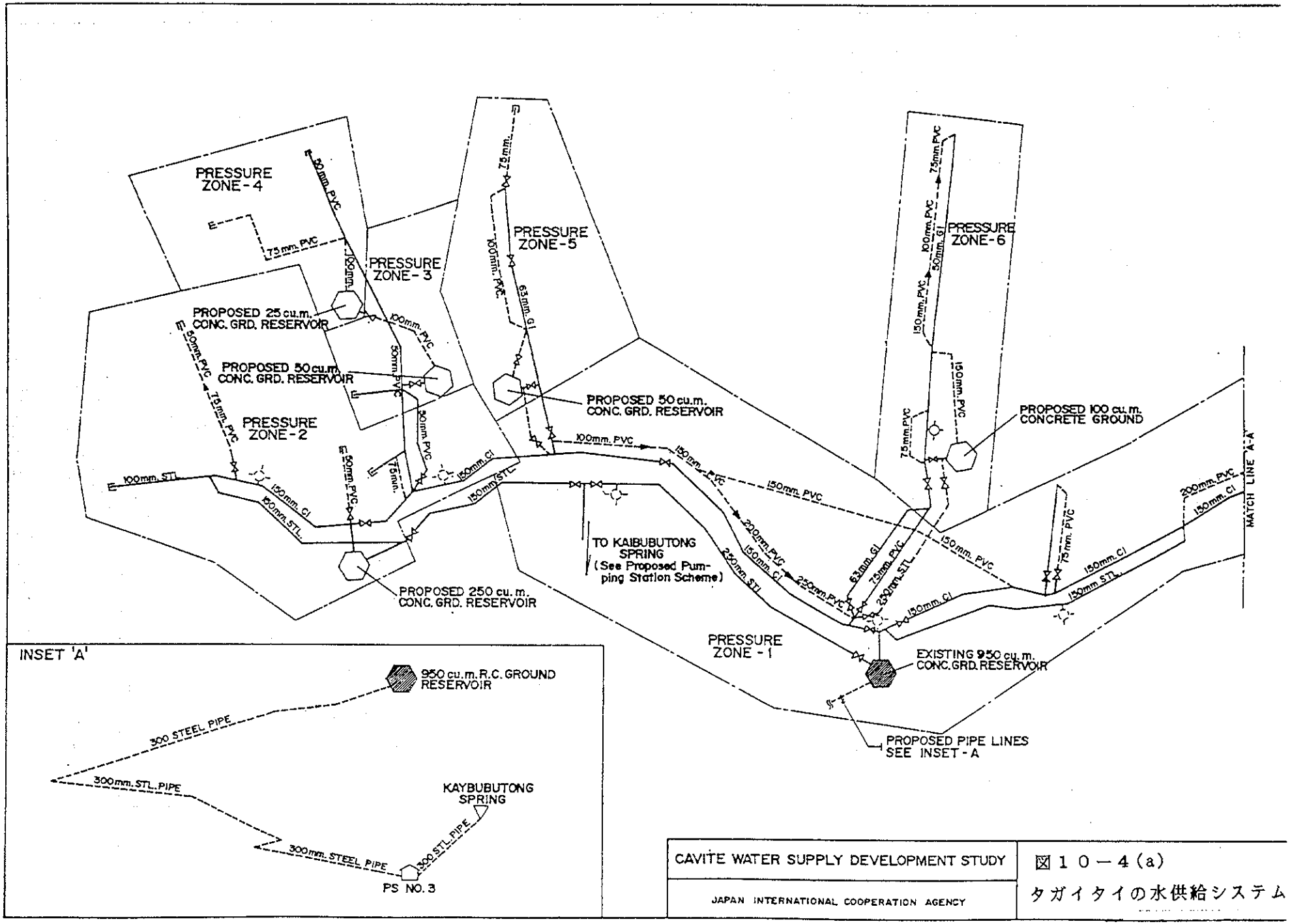
CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－３(c)
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	ナイクの水供給システム



CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図１０－３(d)
ナイクの水供給システム

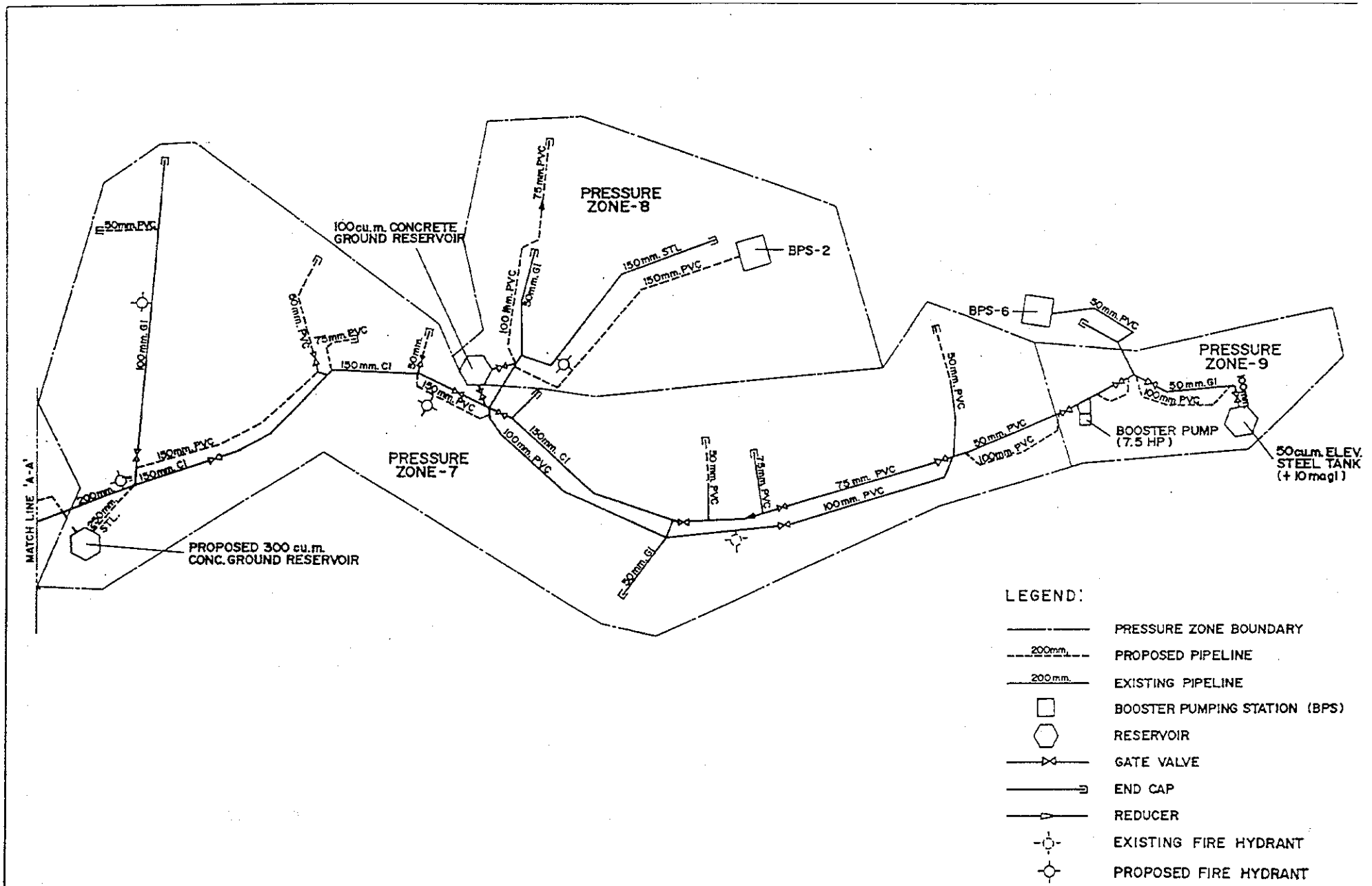


CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY

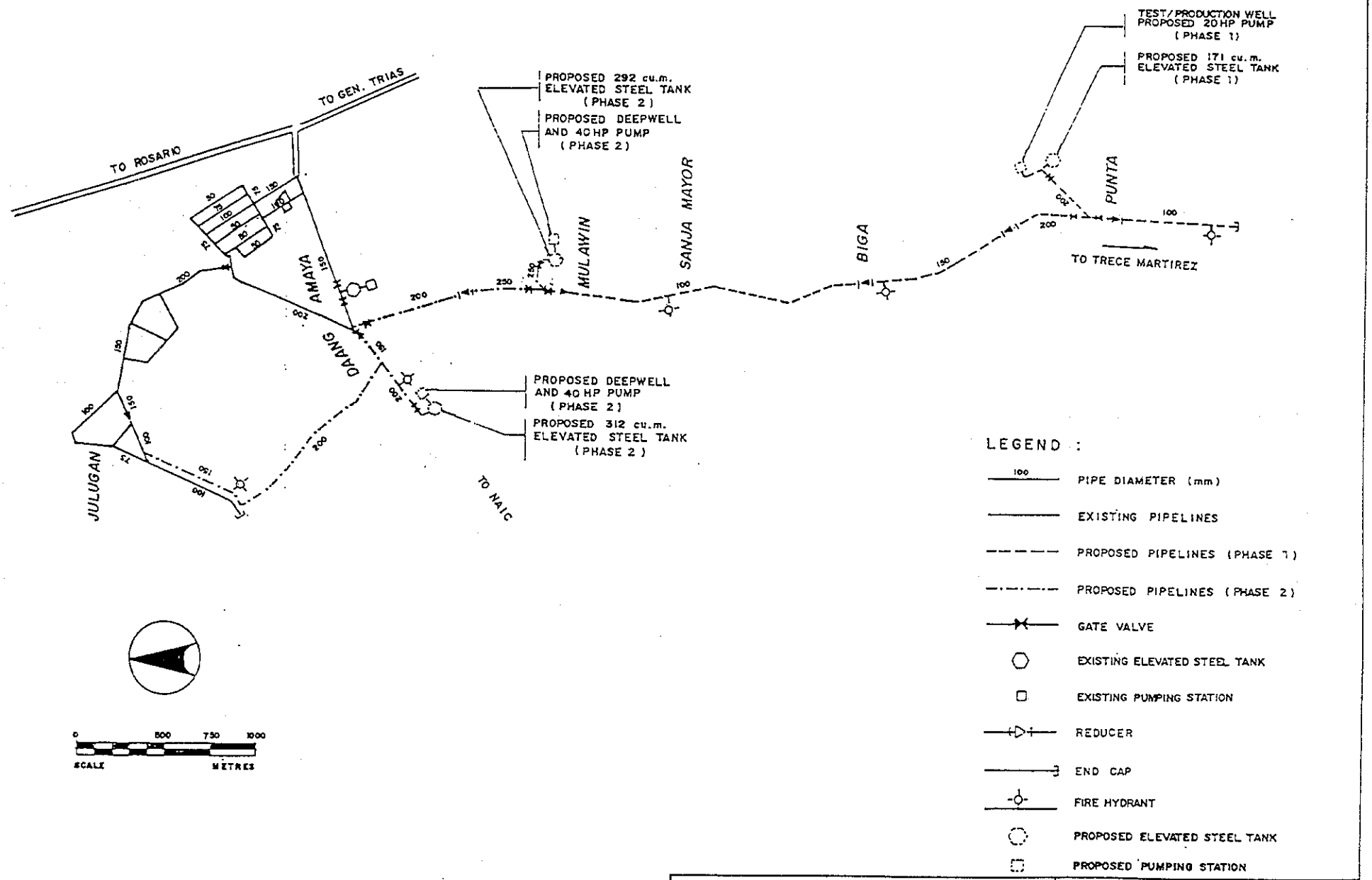
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図１０－４(a)

タガイタイの水供給システム



CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－４(b)
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	タガイタイの水供給システム



CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１０－５
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	タンザの水供給システム

図１０－６　　水供給事業の実施スケジュール

NAME OF WD	ITEM	1996				1997				1998				1999				2000				2001			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GMA-WD	Detailed Engineering Design																								
	Pre-Construction																								
	Construction																								
MWD	Detailed Engineering Design																								
	Pre-Construction																								
	Construction																								
NWD	Detailed Engineering Design																								
	Pre-Construction																								
	Construction																								
TC-WD	Detailed Engineering Design																								
	Pre-Construction																								
	Construction																								
TAN-WD	Detailed Engineering Design																								
	Pre-Construction																								
	Construction																								

図１０－７　　ジーエムエーの水需要-供給曲線

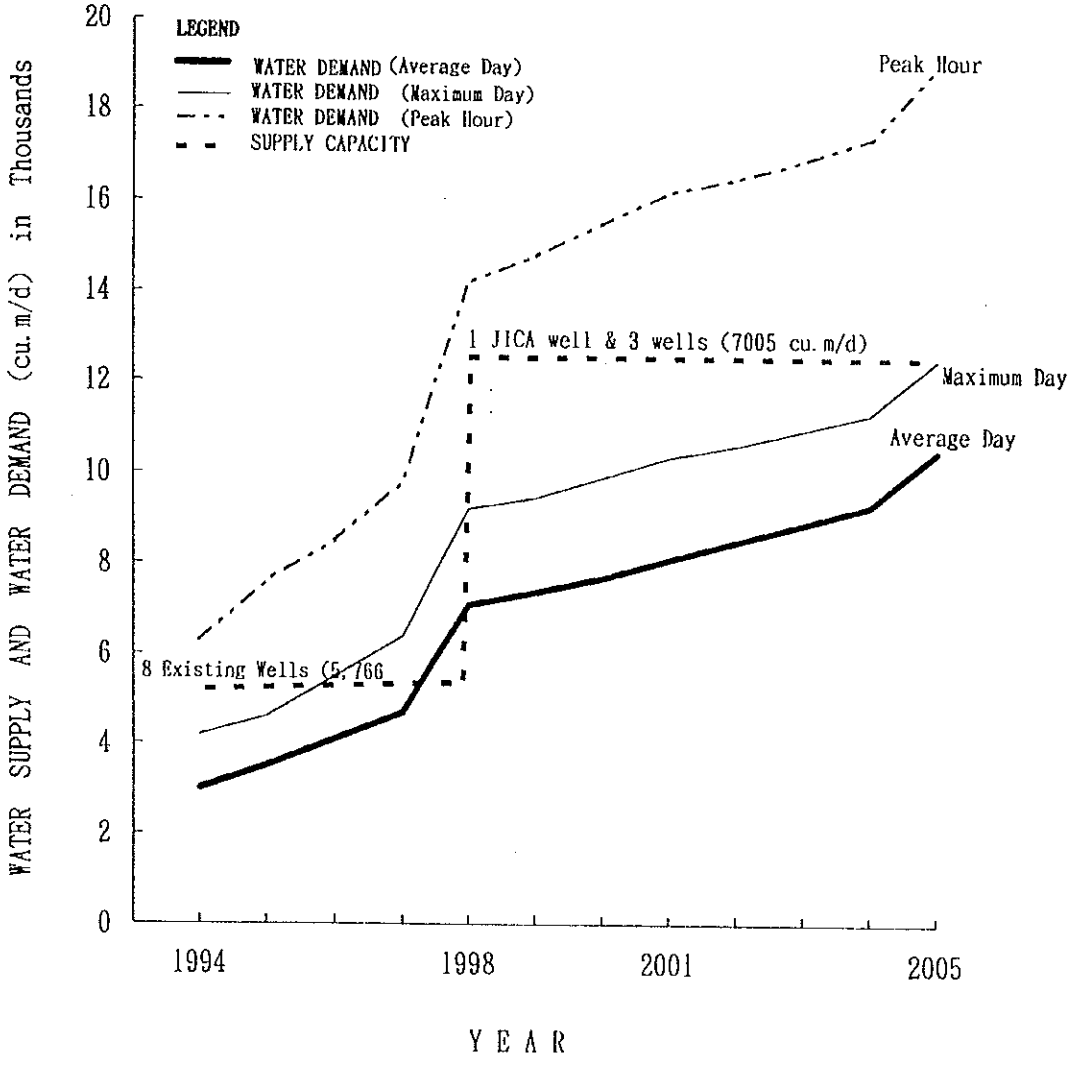


図１０－８　　メンデスの水需要-供給曲線

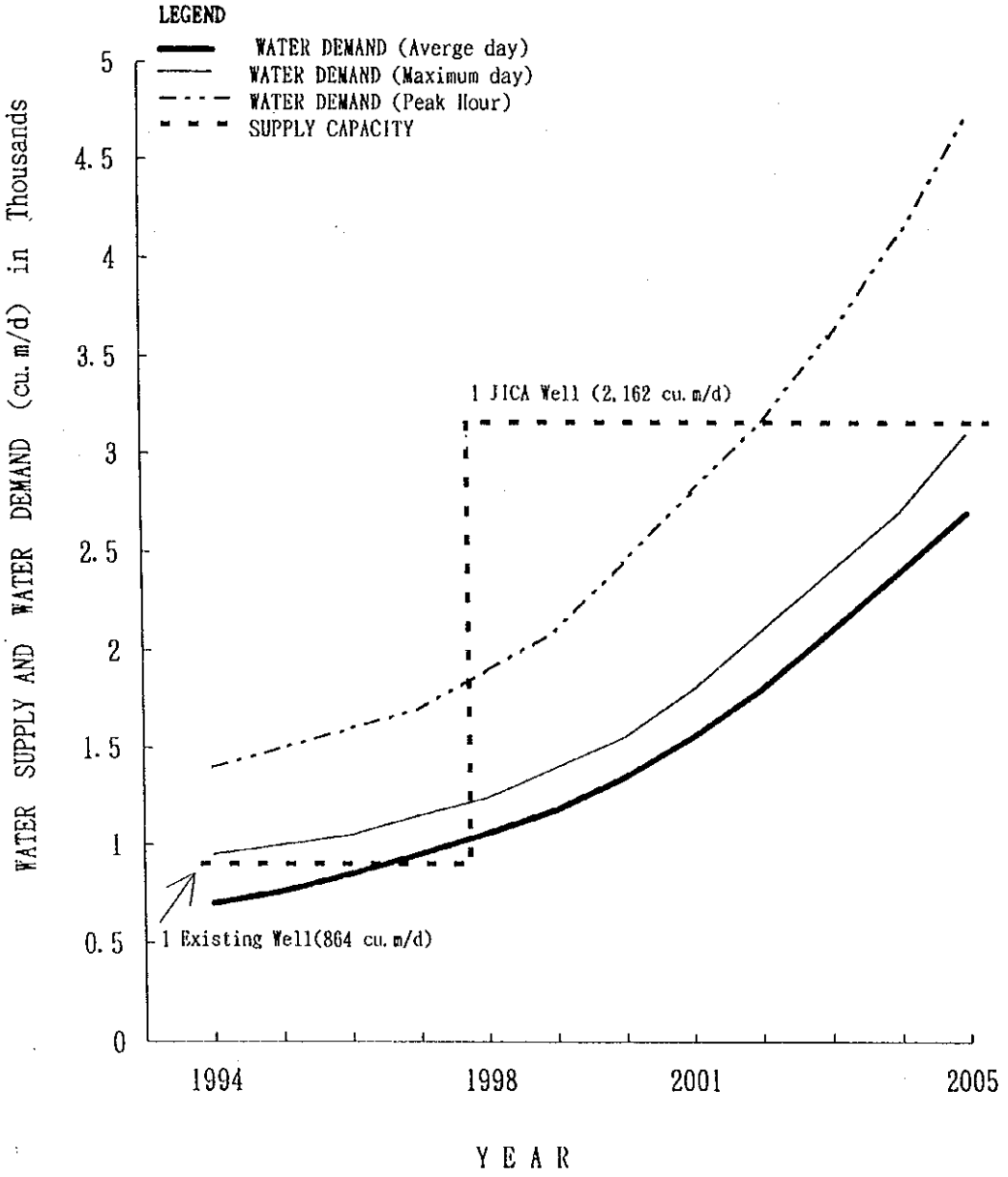


図１０－９　　ナイクの水需要-供給曲線

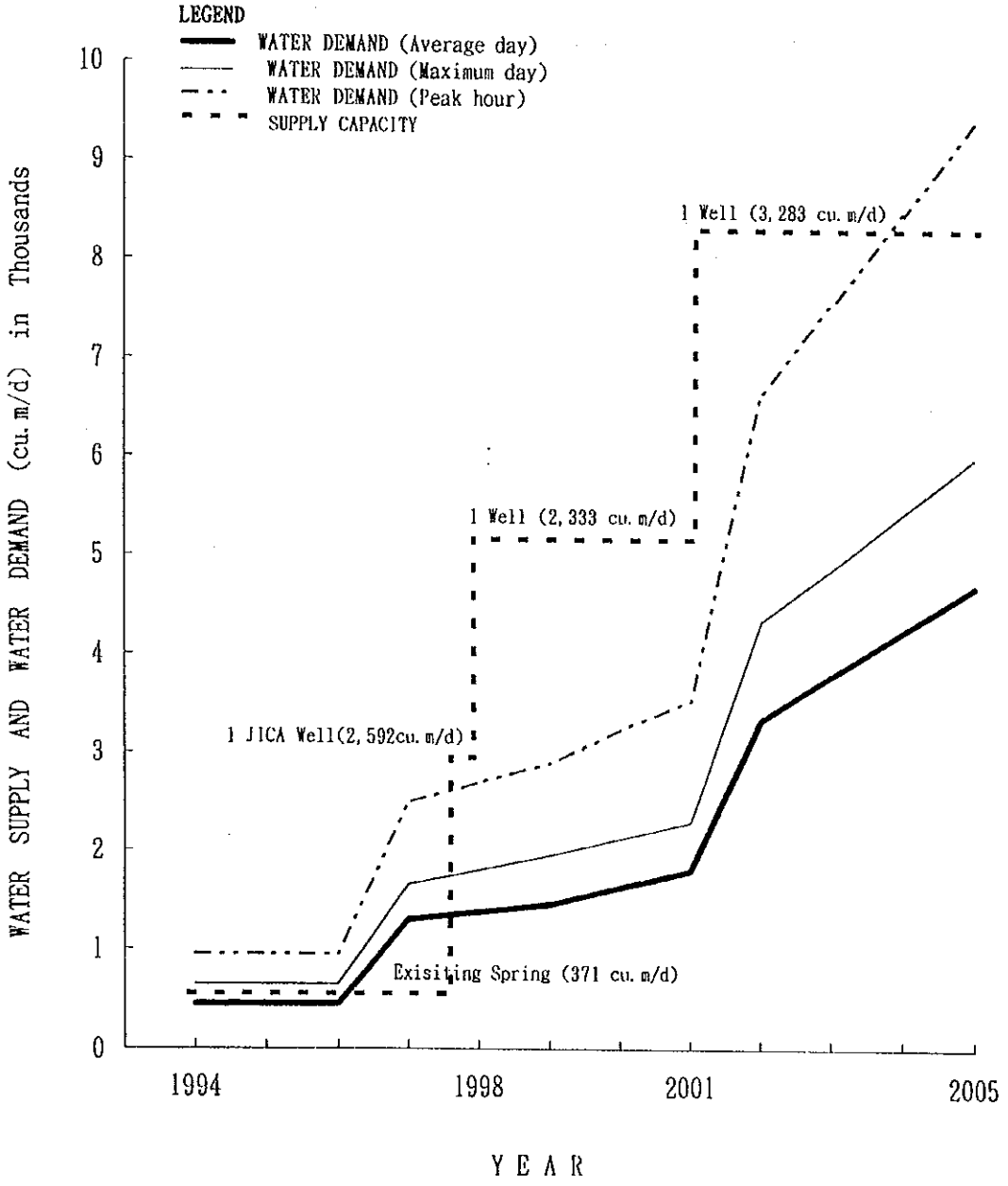


図１０－１０　タガイタイの水需要-供給曲線

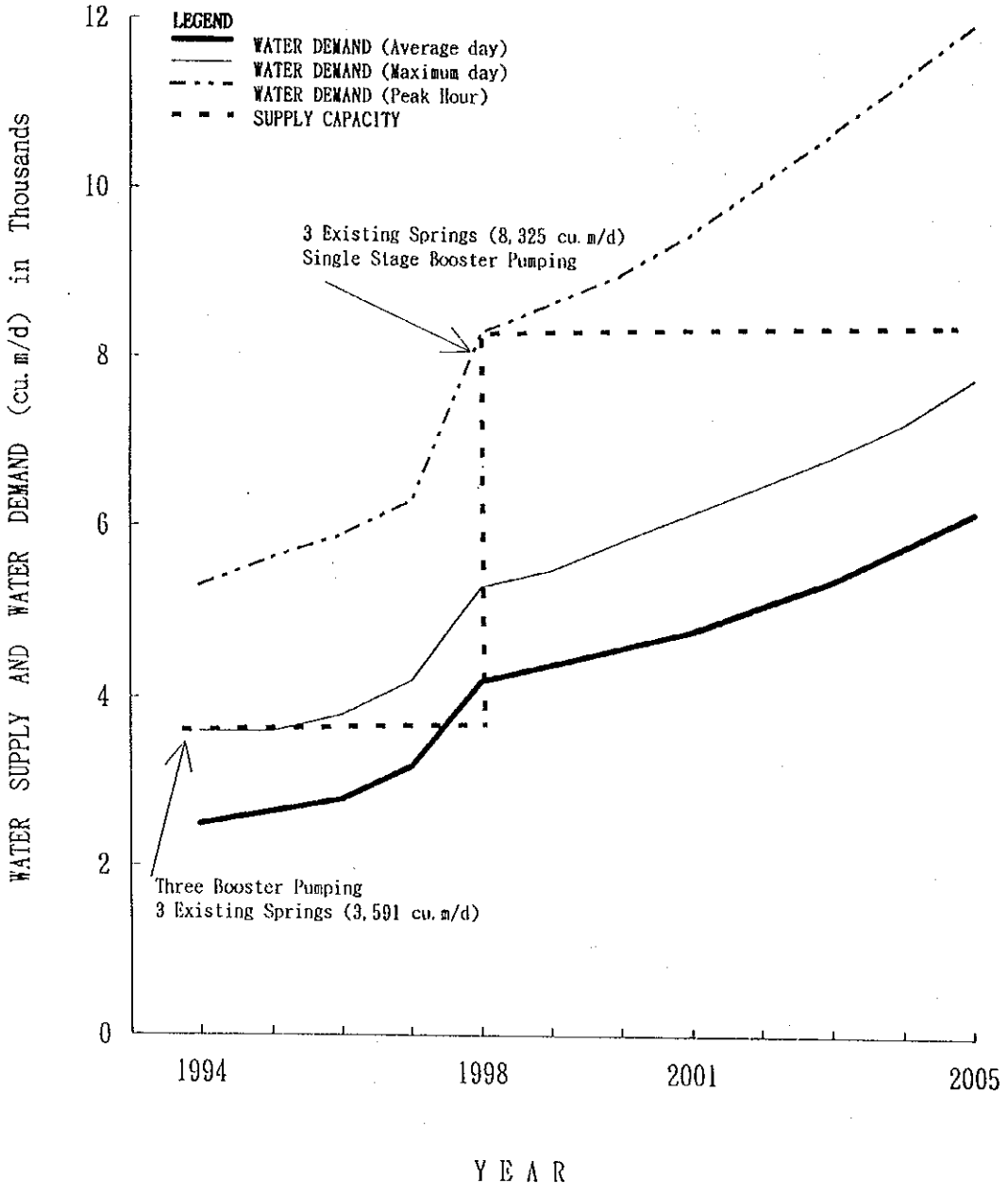
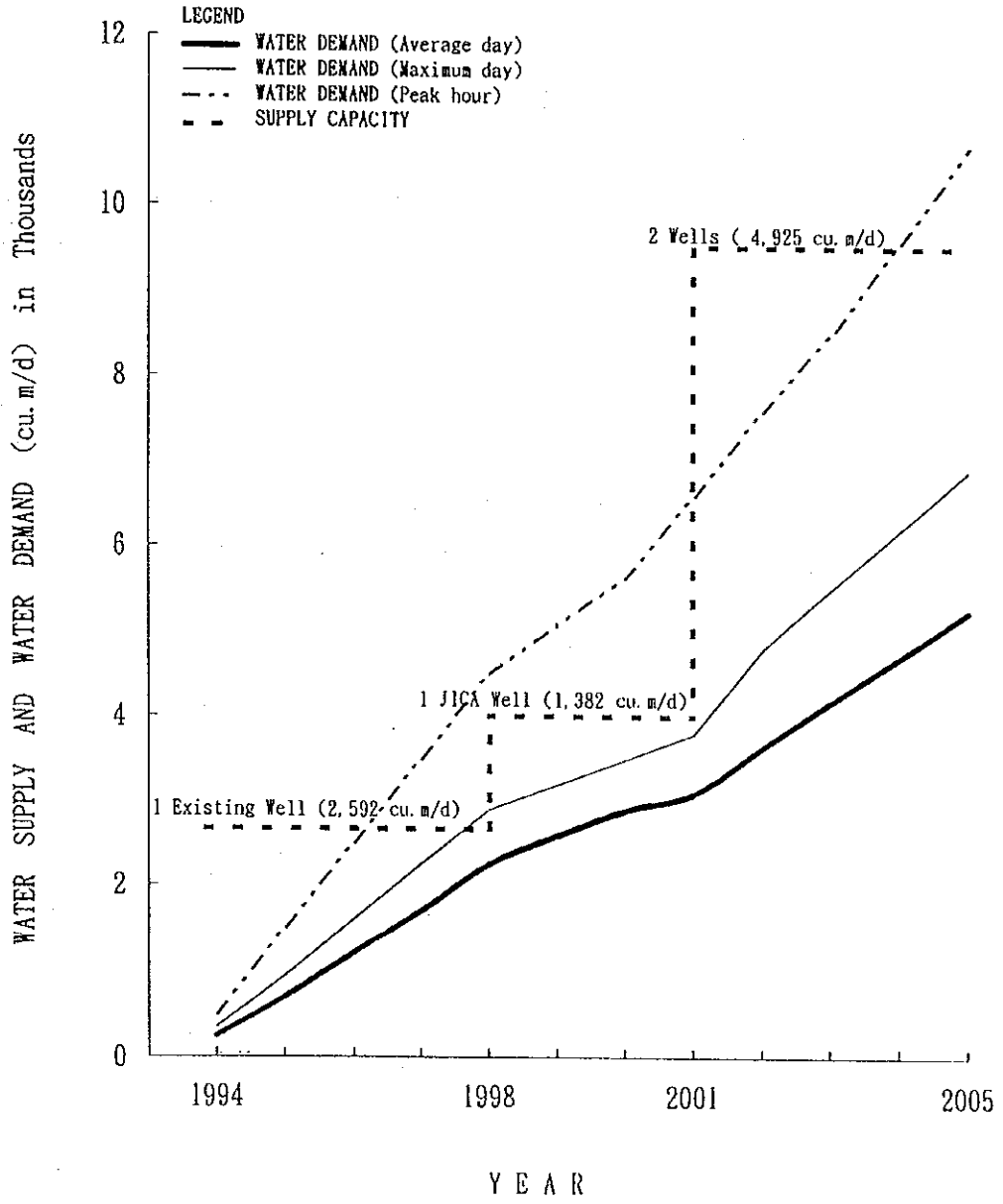


図１０－１１　タンザの水需要-供給曲線



１１、フィージビリティ調査対象地区の水供給事業の経済・財務評価

11.1 経済・財務評価の一般的条件と共通仮定

水供給施設の建設費は1994年の市場価格で計算し、どの地区も予備の発電機と滅菌装置を備えるものとした。維持管理費には人件費・電気代・塩素処理費・事務所借上費等の経費を含めた。

事業費用は直接建設費・技術調査費・工事監理費・予備費および用地購入費から成り、建設期間中の金利を含む総事業費は、ジーエムエー（フェーズＩ）が43.3X10^{6}ペソ、メンデスが22.7x10^{6}ペソ、ナイク（フェーズＩ）が26.3x10^{6}ペソ、タガイタイが79.5x10^{6}ペソ、タンザ（フェーズＩ）が11.5X10^{6}ペソと見積られている。維持管理費は、基準年に対して、1995年が12％、1996年以降は年率10％のインフレーションを見込んだ。

事業の財源としては、LWUAによるレギュラーローンとソフトローンを仮定し、ジーエムエー、メンデス、ナイク、タガイタイでは100％をローンで賄い（このうち50％をレギュラーローン、残りの50％をソフトローンと想定）、いっぽう、タンザは90％をローン（このうち70％をレギュラーローン、残りの30％をソフトローンと想定）で賄い、残りに10％は自己資金を充てることとした。金利はLWUAの規定に従い、借入金額に応じて年率8.5～12.5％に設定し、元本の返済は建設が完了して１年後から始まり、返済期間は26年間とした。ソフトローンの元本返済は11年目から始まり、レギュラーローンにあわせて返済が完了するように仮定した。

経済分析では、(1)消費者余剰、(2)住民の健康保護による医療費の節減、(3)消防能力の増大による家屋損失の減少の３項目を本事業による経済便益とし、これを経済価格に変換した事業費及び維持管理費と比較した。

11.2 経済・財務評価の結論

財務分析では、財務諸表（損益計算書・資金運用表・貸借対照表）が作成され、各種の財務係数が計算された。結果は、表１１－１に示すように、５地区ともおおむね健全な財務状況を示した。

いっぽう、主要な財務指標である財務的内部収益率（FIRR）では、５地区とも、基本ケー

スはもとより、感度分析を通じても、資金調達金利を超えており、財務的に本事業が妥当であると結論つけられた。

2005年の水道の最低料金は、ジーエムエーが111ペソ、メンデスが255ペソ、ナイクが96ペソ、タガイタイが269ペソ、タンザが186ペソとするよう提案した。1994年時点の料金は、ジーエムエーが40ペソ、メンデスが80ペソ、ナイクが30ペソ、タガイタイが110ペソ、タンザが60ペソである。これらの最低料金はLWUAの規定である(1)各年ごとの値上げは最大で60%まで、(2)低所得者層の月収の５％を超えないという条件を満たしている。

経済分析では、経済的内部収益率（FIRR）と費用・便益比率（BCR）を主要比率として事業を評価した。結果は表１１－２に示すとおりである。FIRRは、５地区とも、基本ケースと感度分析の維持管理費を20%増加したケースで、LWUAによって”資本の機会費用”とされる15%を上回っており、事業が経済的に妥当であることを示している。ただし、メンデスとタガイタイでは感度分析の一部で15%を下回っている。また、15%の現在価値に戻したBCRでは、ジーエムエーが1.31、メンデスが1.07、ナイクが1.49、タガイタイが1.01、タンザが1.58となり、すべての地区で1.0を上回っている。

表１１－１　水供給事業の財務分析結果

	G.M.A.	Mendez	Naic	Tagaytay	Tanza
Project Cost including interest during construction (1000 pesos)	43,261	22,652	26,320	79,455	11,527
Construction Cost (1000 pesos)	36,698	19,809	22,612	67,235	10,627
Regular loan	x (50%)	x (50%)	x (50%)	x (50%)	x (63%)
Soft loan	x (50%)	x (50%)	x (50%)	x (50%)	x (27%)
Equity	-	-	-	-	x (10%)
Minimum water rate in 1994 (pesos)	40	80	30	110	60
Minimum water rate in 2005 (pesos)	111	255	96	269	186
Financial Statements	Sound	Sound	Sound	Sound	Sound
FIRR					
(a) Base Case	26.7	21.3	19.7	23.7	28.5
(b) 20% increase of construction cost	23.1	18.4	16.7	20.3	24.1
(c) 20% increase of O&M cost	18.4	17.4	16.1	18.9	18.8
(d) 20% decrease of revenue	12.8	13.2	12.0	13.8	12.3
(Weighted cost of capital)	*11.9*	*11.3*	*11.1*	*12.1*	*12.0*

表１１－２　水供給事業の経済分析結果

	G.M.A.	Mendez	Naic	Tagaytay	Tanza
Economic Construction Cost (1000 pesos)	39,014	21,452	23,389	71,006	11,443
Economic Benefits at discount rate of 15% (1000 pesos)					
(a) Consumer Satisfaction	52,986	15,277	18,952	56,050	20,176
(b) Health benefits	347	169	85	347	66
(c) Fire protection	22,264	7,684	17,836	2,321	8,836
EIRR					
(a) Base Case	24.5	16.3	26.0	15.2	34.4
(b) 20% increase of construction cost	20.7	13.9	21.9	12.7	29.0
(c) 20% increase of O&M cost	21.6	15.0	24.7	14.6	31.0
(d) 20% decrease of revenue	16.7	11.8	19.6	11.3	24.3
(Opportunity cost of capital)	*15.0*	*15.0*	*15.0*	*15.0*	*15.0*
B/C ratio at 15% discount rate	1.31	1.07	1.49	1.01	1.58

１２．水供給事業の環境影響評価

12.1 ジーエムエーにおける水供給事業の環境影響評価

ジーエムエー周辺の地下水ポテンシャルは比較的高いが、都市化と工業化が進んでおり、2005年における人口は1994年の約1.6倍、水需要量1.7倍になると予測されている。ジーエムエーの深井戸の分布密度は調査地域内で最も高く、地下水位はすでに過去10年間、毎年平均2mずつ低下している。シミュレーションの結果によると、2005年には地下水位は現在よりさらに40m以上低下すると予想され、水質の悪化も引き起こす可能性がある。したがって、良質の地下水を持続的に利用しようとするならば、まずモニタリングを含む地下水管理体制を確立し、揚水量と水位の関係を基礎とした揚水規制を行う必要がある。そして、この揚水規制の実施に当たっては生活用水を地下水利用の最優先順位とするコンセンサスを形成する必要がある。

12.2 メンデスにおける水供給事業の環境影響評価

メンデスは標高の高い地域にあり、表流水に乏しいうえに地下水ポテンシャルも低い。しかし、農業地区であり、人口・水需要の伸びは小さいと予測されている。ただし、この地区のすぐ南側には今後開発が進むと予想されているタガイタイがあり、北側には生活用水源として利用されている水量の豊富な湧水がある。したがって、メンデスとタガイタイの開発がこれらの湧水に及ぼす影響をモニタリングする必要がある。

12.3 ナイクにおける水供給事業の環境影響評価

ナイクは標高の低い地域にあり、地下水ポテンシャルは比較的高い。人口は2005年には1994年の約1.4倍、水需要量は約2.3倍になると予想されているので、表流水の利用が期待できないこの地区では地下水の開発が進むものと予想される。この地区は海岸に近いことから、地下水位の低下に伴って塩水の侵入が促進される恐れがある。これを避けるためには、他の地区と同様、揚水規制とモニタリングが必要であるが、とくに水質のモニタリングが重要である。

12.4 タガイタイにおける水供給事業の環境影響評価

タガイタイは最も標高の高い地区にあり、地下水ポテンシャルも低い。それにもかかわらず、観光地・リゾートとしての開発が進んでおり、2005年の人口は1994年の約1.6倍、水需要量は約1.9倍になると予想されている。開発の進展に伴う森林の減少は地下水の涵養率を低下させ、汚水の増大は河川や地下水の汚染を促進する。開発を進める場合には森林の保全に十分配慮し、汚水処理施設を整備する必要がある。また、この地区が観光・リゾート地であることを考慮して、給水施設の設置に当たっては景観を損なわない工夫をすることが望まれる。

12.5 タンザにおける水供給事業の環境影響評価

タンザは標高の低い地域にあり、地下水ポテンシャルは比較的高い。マニラ首都圏に近いことから今後開発が進むと予想され、2005年の人口は1994年の約1.5倍、水需要は約2.3倍になると予測されている。表流水の利用が期待できないことから、この水需要を賄うためには地下水の開発が避けられない。しかし、この地区は海岸に近いので、地下水位の低下に伴い塩水の侵入が促進される可能性があり、ナイクと同様、揚水規制とモニタリング（とくに水質）が必要である。

１３．結論及び勧告

図１３－１に示すように、地下水ポテンシャルと将来（2005年）水需要量から見ると、本調査の対象地域は４地区に大別できる。

Ａ地区はダスマリナス、ジーエムエー、タンザ、ナイク、カルモナの全域とシラン、トレスマルチレスの北部を含む低標高の地域である。この地区は地下水ポテンシャルが比較的大きいが、工業・住宅・公共地区として急速に発展しているので将来水需要量も大きい。現在すでに過剰揚水による地下水位の低下と塩水の侵入が認められるが、地下水シミュレーションの結果に従うと、将来これが大幅に加速される。したがって、Ａ地区、とくにダスマリナスとジーエムエーではできるだけ早期に許容揚水量（または許容限界水位）を設定し、地下水位と水質のモニタリングを実施すべきである。既存の開発計画も見直し、生活用水確保のために工業用水の需要を抑制する対策を検討する必要がある。

Ｂ地区はメンデス、アマデオ、アルフォンソの全域とシラン南部を含む中～高標高の地区である。この地区は地下水ポテンシャルが低いが、将来土地利用計画では農業・林野地区に指定されているので、水需要量もＡ地区ほど大きくはならない。Ｂ地区は地下水の涵養地区に当り、生活用水の貴重な水源である湧泉も多数分布しているので、地下水の持続的利用のためにはこのような土地利用を今後も維持することが望ましい。

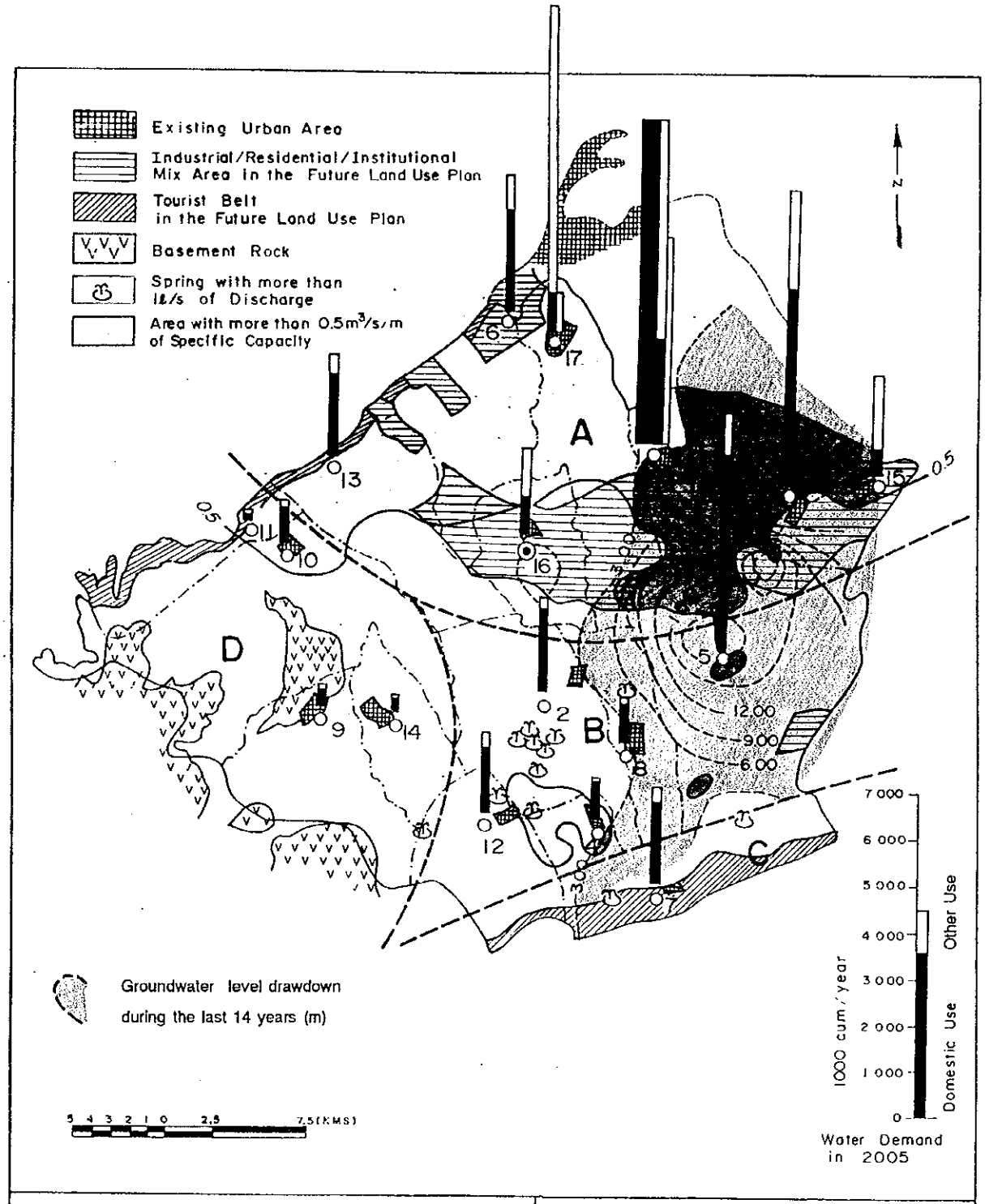
Ｃ地区はタガイタイとアルフォンソの南部地区を含む標高の最も高い地区である。この地区では地下水ポテンシャルが低いだけでなく、地下水位が深いので、地下水開発は困難である。しかし、タガイタイ山脈南側の崖に湧き出る流量の豊富な湧水がこれまで水源として利用されてきた。これらの湧泉にはまだ流量に余裕があるので、消費者が高い維持管理費を負担する意志があれば、将来もこれらの湧水をポンプアップすることにより需要をまかなうことができる。ただし、この地区は地下水の涵養域に当るので、観光地区としての開発を行う場合も、森林の保全と汚水処理施設の整備に十分配慮する必要がある。

Ｄ地区は調査地域の西部に当り、マガリャネス、マラゴンドン、テルナテ、アギナルドを含む。この地区には基盤が広く露出しているために地下水ポテンシャルは小さい。しかし、この地区は道路が未整備なために開発が遅れていて、将来水需要量も限られているので、地下水開発が問題を起こすことはないであろう。

以上述べたように、Ａ地区及びＣ地区では地下水開発が地下水位の低下や水質の悪化を招

く可能性があり、揚水量や水位をモニタリングしながらある程度の揚水規制を行う必要がある。この地域にとって貴重な水資源である地下水を持続的に利用できるよう、9.5で述べた諸対策、すなわち、(1)地下水利用優先順位の確立、(2)地下水管理委員会の設置、(3)許容揚水量または許容水位の検討、(4)地域開発計画と土地利用計画の再検討を実施することを勧告する。

これらの諸対策が実施されるという前提で、ジーエムエー、メンデス、ナイク、タガイタイ、タンザの市街地を対象とする水供給事業のフィージビリティ調査を実施した。その結果提案された水供給計画の概要は表１３－１に示すとおりである。



CAVITE WATER SUPPLY DEVELOPMENT STUDY	図１３－１
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	地下水ポテンシャルと2005年における水需要

表１３－１　５地区の水供給事業の概要

Name of WD	Description	1994	1998	2005
G.M.A.	A. Population			
	1) Total Population	59,343	68,771	89,025
	2) Pop. in Service Area	53,404	62,461	80,104
	3) Served Population	20,504	46,151	56,892
	B. Water Demand (cum/d)			
	1) Daily Average	3,194	7,098	9,462
	2) Daily Maximum	4,152	9,227	12,300
	3) Peak Hour	6,388	14,276	18,924
	D. Water Sources	8 wells	12 wells	12 wells
	H. Project Cost (Million Peso) (Phase I only)	–	43.26	–
MENDEZ	A. Population			
	1) Total Population	14,891	15,914	17,908
	2) Pop. in Service Area	7,638	11,070	15,474
	3) Peak Hour	4,121	5,385	13,848
	B. Water Demand (cum/d)			
	1) Daily Average	603	924	2,336
	2) Daily Maximum	784	1,201	3,037
	3) Peak Hour	1,206	1,848	4,672
	D. Water Sources	1 well	2 wells	2 wells
	H. Project Cost (Million Peso) (Phase I only)	–	22.65	–
NAIC	A. Population			
	1) Total Population	25,375	28,526	35,275
	2) Pop. in Service Area	6,910	14,488	28,354
	3) Served Population	2,950	7,002	23,003
	B. Water Demand (cum/d)			
	1) Daily Average	472	1,333	4,673
	2) Daily Maximum	614	1,733	6,075
	3) Peak Hour	944	2,666	9,346
	D. Water Sources	1 spring	2 wells	4 wells
	H. Project Cost (Million Peso) (Phase I only)	–	26.32	–
TAGAYTAY CITY	A. Population			
	1) Total Population	24,316	28,326	37,080
	2) Pop. in Service Area	20,695	24,118	35,936
	3) Served Population	13,270	20,590	30,377
	B. Water Demand (cum/d)			
	1) Daily Average	1,948	4,063	6,079
	2) Daily Maximum	2,532	5,282	7,903
	3) Peak Hour	3,896	8,126	12,158
	D. Water Sources	3 springs	3 springs	3 springs
	H. Project Cost (Million Peso) (Phase I only)	–	79.46	–
TANZA	A. Population			
	1) Total Population	37,122	42,718	54,930
	2) Pop. in Service Area	5,294	31,344	43,952
	3) Served Population	1,315	13,958	29,829
	B. Water Demand (cum/d)			
	1) Daily Average	235	2,266	5,280
	2) Daily Maximum	305	2,946	6,864
	3) Peak Hour	470	4,532	10,560
	D. Water Sources	1 well	2 wells	4 wells
	H. Project Cost (Million Peso) (Phase I only)	–	11.53	–

JICA