

6. 都市開発計画と将来の水需要

6・1 都市開発計画

マニラ首都圏では、今後2010年までに、キャビテ地域、アンチポロ地域、ラグナ湖周辺地区を含む25km圏まで都市域が拡大すると予想される。都市域の拡大は民間セクター主導のもとで進行し、必然的に、貧困地域の数と密度の増加、都市周辺部での中・上流階級用住宅地開発、都市中心部でのコンドミニアム・タウンハウス開発、農地・養魚池の住宅地・商業地への転換など、土地利用の高度化とそのパターンの変化をもたらす。

国家統計局(NSO)による1990年人口センサスと成長率を用いて、2010年における都市域拡大に伴う人口増を予測すると、MSA全域で14,073千人であり1990年の人口に比べ470万人の増加が予測される(表6.1.1)。

1985年統計によればNCR内では230万人が貧困地区に居住しており、1990年にはその人口は280万人に達したものと推定される。これは、NCRの1990年人口793万人の約30%にあたり、2010年にはさらに増加し409万人になるものと予想される。

これらの状況を踏まえ、MSAについて、マニラ首都圏中心部を核とし、その周辺を漸移帯で囲み、南部及び北部それぞれに工業集中ゾーンと高度住宅地ゾーン、ラグナ湖北岸に東部工業ゾーン、高度住宅ゾーン及び農地等を配する将来の都市開発の基本構造を設定した(図6.1.1)。

将来の土地利用については、MSA全域について都市高密度ゾーンとそれを補完する都市サテライトに大別し、住宅地・公共施設のためのオープンエリア、工業地、観光地、農産業・農園地、遊水地、保全地などの立地配分を計画した。

アンチポロ地区は、まだ豊かな森林・農地に恵まれているが、マニラ首都圏に隣接することから、近年、住宅地開発や都市施設の開発が急速に進み、1990年の人口は208千人であるが、2010年には435千人に増加すると予測される(表6.1.2)。そこで、アンチポロ地区については、その地理的特性を踏まえ、観光開発、農・森林業の保全等を考慮にいたった将来の土地利用を予測した(図6.1.2)

6.2 水需要予測

水需要予測は前節において予測された各地区の将来人口に基づき、家庭用水、商業用水、工業用水に大別して行った。

MWSS計算センターの記録によれば、1990年の一日当たり家庭用水消費量は、各戸給水栓が781千 m^3 、公共水栓が4千 m^3 、合計785千 m^3 であった。メータ数によって推定した給水人口が、各戸給水栓については5,037千人、公共水栓については236千人であるため、メーター誤差を考慮した一人一日当たりの家庭用水消費量はMSA全域平均で、各戸給水栓が170 l 、公共水栓が19 l であった。同じく一日当たりの商業用水消費量は344千 m^3 、工業用水消費量は84千 m^3 であった。これらMWSSの供給水の他に民間の井戸により、家庭用水379千 m^3 、商業用水107千 m^3 、工業用水355千 m^3 の水が供給されている(表6.2.1-6.2.3)。

将来の一人一日当たりの家庭用水需要量は、現在の各地区の一人一日当たりの水消費量を考慮し、原則として1995年には180 l 、以後漸増し2010年は200 l になると想定した。現在の家庭用水消費量がこの想定値を既に超過している地区に対しては別途に考慮した。また、リサール県内のRPWSPおよびFAWSPの対象地域については各々の計画値を適用した。この想定家庭用水需要量原単位と各地区の計画給水人口を基に将来家庭用水需要量は、MSA全域で2000年に1,596千 m^3 、2010年には2,136千 m^3 になると予想される。その他、MWSS供給区域外の家庭用水需要量が、2010年に246千 m^3 になると予想される(表6.2.4)。

将来の商業用水需要量は、前節で想定された商業セクターのGDP成長率、およびMWSSのCORPLANによる実質料金変動予想値を考慮して、MSA全域の将来商業用水需要量を予想し、現在の各地区の商業用水消費量に応じて配分した。また、リサール県内のRPWSPの対象地域については各々の計画値を適用した。その結果、商業用水需要量は2000年には570千 m^3 /日、2010年には801千 m^3 /日に増加すると予想された。その他、MWSS供給区域外の商業用水需要量が2000年に132千 m^3 /日、2010年には157千 m^3 /日になると予想される(表6.2.5)。

将来の工業用水需要量は商業用水需要量と同様に、前節で想定された工業セクターのGDP成長率、および実質料金変動予想値を考慮して、MSA全域の将来工業用水需要量を予想し、現在の各地区の工業用水消費量に応じて配分した。同様に、リサール県内のRPWSPの対象地域については各々の計画値を適用した。その結果工業用水需要量は2000年には153千 m^3 /日、2010年には224千 m^3 /日になると予想される。その他、M

WSS供給区域外の工業用水需要量が2000年に482千 m^3 /日、2010年に595千 m^3 /日になると予想される(表6.2.6)。

配水管網の漏水率が2000年に30%、2010年には25%に減少すると想定し、将来のMWSSに対する水需要量が、漏水量を含めMSA全域で2000年に3,306千 m^3 /日、2010年には4,203千 m^3 /日に増加すると予想した。また、MWSS供給区域外の水需要量が2000年で920千 m^3 /日、2010年には998千 m^3 /日と予想される(表6.2.7-6.2.10、図6.2.1-6.2.3)。

これらの水需要に対して、現在実施中あるいは計画中のAWSOPやUATPがスケジュール通りに実施されれば、MWSS供給区域の内、CDS内部の地域については表流水による供給能力が1996年以降2010年までの間は需要量を上回るものと予想される(図6.2.4)。しかし、CDS外部の地域については地下水に頼らざるをえない。

地下水水位予測シミュレーションに用いるため、MSA全域の地下水揚水量を予想した結果、2000年にはMWSSと民間の揚水量は合計で1,121千 m^3 /日、2010年には1,278千 m^3 /日になるものと予想される(表6.2.11, 6.2.12)。

アンチポロ地区についても、前節で想定された将来人口および各計画年の想定MWSS供給区域を基に将来の水需要量を予想した。その結果、MWSS供給区域内の水需要量は、2000年に27,300 m^3 /日、2010年に45,500 m^3 /日と予測された。これに対して、既存井の改修による揚水量の増強と新規井の建設によりかなりの水量を域内の地下水により供給できるものの、一日平均で2000年に1,830 m^3 /日、2010年には18,150 m^3 /日をCDSから送水する必要があると予想される(表6.2.13、図6.2.5)。

表 6. 1. 1 調査地域の人口予測

市/自治体	1980 (CENSUS)	1990 (CENSUS)	1995	2000	2005	2010
I. MCR	5,970,307	7,928,867	8,971,800	9,948,977	10,847,652	11,649,608
1. Manila	1,642,708	1,598,918	1,666,014	1,705,567	1,723,126	1,723,147
2. Pasay City	289,927	366,623	402,932	433,048	457,147	475,225
3. Quezon City	1,174,605	1,666,766	1,870,519	2,049,017	2,200,635	2,323,154
4. Calookan City	471,323	761,011	872,801	979,527	1,076,883	1,164,630
5. Las Pinas	137,537	296,851	413,469	551,808	708,704	878,109
6. Makati	375,424	452,734	489,333	517,961	539,315	553,794
7. Malabon	192,433	278,380	305,870	328,653	346,868	360,515
8. Mandaluyong	206,906	244,538	265,870	282,944	296,044	305,315
9. Marikina	213,199	310,010	359,368	405,480	447,289	483,621
10. Muntinlupa	137,704	276,972	346,829	419,918	493,739	565,215
11. Navotas	127,092	186,799	207,567	225,328	240,031	251,550
12. Paranaque	210,115	307,717	369,370	430,253	488,493	541,964
13. Pasig	270,583	397,309	466,552	532,663	593,888	648,283
14. Pateros	40,590	51,401	58,438	64,776	70,318	74,945
15. San Juan	131,063	126,708	133,478	137,583	140,304	141,007
16. Taguig	135,143	266,080	311,031	353,627	392,792	427,323
17. Valenzuela	213,955	340,050	432,359	530,824	632,076	731,811
II. CAVITE	324,273	457,020	534,043	611,062	686,825	756,085
1. Bacoor	90,364	159,685	196,636	235,538	275,150	313,838
2. Cavite City	87,666	91,641	98,576	104,379	109,908	112,628
3. Imus	59,103	92,125	107,162	121,860	135,818	148,542
4. Kawit	39,368	47,755	55,217	62,446	69,254	75,407
5. Noveleta	14,460	20,409	23,325	26,102	28,673	30,955
6. Rosario	33,312	45,405	53,127	60,737	68,022	74,715
III. RIZAL	567,346	980,194	1,150,043	1,325,537	1,503,547	1,667,350
1. Angono	27,136	46,014	55,062	64,219	72,979	80,788
2. Antipolo	70,377	207,842	261,738	319,849	379,154	435,886
3. Baras	11,434	16,880	19,051	21,063	22,808	24,182
4. Binangonan	82,702	127,561	140,791	152,533	162,155	169,117
5. Cainta	60,280	126,839	164,650	206,860	251,447	295,646
6. Cardona	25,024	32,962	35,194	36,995	38,270	38,952
7. Jala-Jala	12,199	16,318	17,814	19,109	20,131	20,826
8. Montalban	42,749	67,074	75,766	83,837	90,845	96,318
9. Morong	25,387	32,165	34,528	36,957	40,222	43,304
10. Pililla	23,716	32,771	36,137	39,119	41,556	43,312
11. San Mateo	53,014	82,310	92,401	101,679	109,620	115,769
12. Tanay	41,303	58,410	65,923	72,889	78,925	83,678
13. Taytay	76,930	112,403	129,481	148,322	173,025	197,131
14. Teresa	15,095	20,645	21,507	22,106	22,410	22,441
TOTAL	6,861,926	9,366,081	10,655,886	11,885,576	13,038,024	14,073,043

Source: Estimation made by the Study Team based on NSO data

表 6. 1. 2 アンチポロ地区人口予測

自治体/地区	1990	1995	2000	2005	2010
ANTIPOLO	207,842	261,738	319,849	379,154	435,886
1. Bagong Nayon	18,002	22,644	27,647	32,752	37,637
2. Beverly Hills	1,034	1,385	1,767	2,161	2,532
3. Calawis	1,662	2,172	2,725	3,293	3,831
4. Cupang	25,696	32,283	39,380	46,620	53,551
5. Dalig	20,344	25,566	31,204	36,956	42,461
6. De La Paz (Pob.)	21,033	26,441	32,269	38,215	43,906
7. Inarawan	4,965	6,312	7,767	9,254	10,673
8. Mambugan	15,636	19,680	24,039	28,487	32,749
9. Mayamot	15,887	19,995	24,423	28,941	33,264
10. San Isidro	19,260	24,220	29,566	35,020	40,240
11. San Jose	26,121	32,815	40,028	47,385	54,428
12. San Juan	1,394	1,838	2,319	2,813	3,280
13. San Luis	6,241	7,910	9,712	11,553	13,311
14. San Roque	17,227	21,673	26,465	31,355	36,034
15. Sta. Cruz	13,340	16,804	20,538	24,349	27,995

Source: Estimation made by the Study Team based on NSO data. Due to the absence of population data at barangay level prior to 1990, population projections at barangay level were based on the growth rate of the whole Antipolo municipality.

表 6. 2. 1 MWSS 及び民間井戸による家庭用水供給の現況

市/自治体	MWSS 各戸給水												民間井戸			MWSS 及び民間井戸給水人口				
	水						公共水						MWS 給水人口			MWSS 及び民間井戸				
	1990年 調整人口 (1)	100%		100%	100%		100%	100%		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
		(%)	(%)		(%)	(%)		(%)	(%)											(%)
1. WCR	755,680	96.8	587,778	4,781,002	60.0	188.7	174	3,918	63	231,532	2.3	17.5	13	1,895,334	63.9	268,935	1,355,526	24.2	46,341,659	86.6
2. Manila	1,694,918	207.911	285,321	1,255,221	78.5	185.6	181	972	86	41,796	2.6	23.3	25	1,237,717	91.2	2,214	12,241	1.0	3,305,331	81.9
3. Pasay City	365,623	47.941	35,981	1,033,295	55.4	137.3	150	170	32	16,038	4.4	10.6	12	219,243	53.8	5,827	32,372	15.9	251,915	52.6
4. Quezon City	1,686,755	200.015	147,286	1,193,341	71.6	157.8	184	1,286	107	81,152	4.8	16.8	18	1,291,503	76.5	31,316	170,507	12.6	3,416,006	86.7
5. Calookan City	181,011	41.118	44,673	381,951	47.5	121.3	134	124	4	13,325	2.6	15.3	18	331,777	50.2	19,137	106,117	28.2	410,084	64.1
6. Las Piñas	295,851	2.968	7,539	64,206	21.7	46.1	51	37	8	3,888	1.3	9.6	10	66,134	23.0	57,141	317,450	54.8	282,544	123.9
7. Marikina	452,134	81.236	7.8	40,210	325,701	71.9	188.0	208	21	2,430	0.5	8.5	9	328,131	72.5	10,075	48,906	13.1	377,637	83.3
8. Muntinlupa	278,330	11.086	2.2	16,011	145,891	53.4	117.2	128	193	9,234	3.3	17.3	19	155,331	55.1	1,892	10,571	8.1	165,642	59.5
9. Marikina	244,538	25.501	3.3	21,345	172,894	70.7	172.9	154	140	9,234	3.3	15.1	17	182,129	74.5	1,495	5,108	5.0	191,236	78.2
10. Marikina	310,010	37.859	4.8	28,315	229,252	74.0	165.1	161	260	0	0	0	230,530	71.6	5,340	23,522	92.6	317,413	114.8	
11. Navotas	186,198	8.087	1.1	13,795	111,740	59.8	78.8	88	51	2,916	1.6	18.6	20	116,686	61.4	1,691	9,294	14.8	126,080	66.4
12. Parañaque	307,717	22.413	2.2	12,832	103,173	33.7	139.5	124	119	9,262	2.7	14.2	16	118,933	38.4	4,583	14,919	51.2	205,912	86.1
13. Parang	397,309	43.316	5.5	32,630	261,393	66.3	163.2	180	131	10,206	5.8	12.1	13	271,509	69.1	7,223	51,361	16.2	325,810	82.0
14. Pateros	51,401	1.722	0.2	2,419	19,027	37.0	90.5	99	125	3,688	1.1	12.1	15	107,981	85.2	262	1,012	1.0	108,293	86.0
15. San Juan	328,708	23.633	3.0	12,651	104,093	32.2	127.2	148	128	1,498	0.5	14.3	16	34,341	12.9	21,514	139,322	85.1	151,868	57.3
16. Taguig	268,080	3.288	0.4	4,060	32,886	12.4	39.1	303	21	2,916	0.9	9.5	10	135,040	31.8	3,167	14,519	17.2	142,559	41.9
17. Valenzuela	310,650	13.877	1.8	18,011	122,124	35.5	112.2	125	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,027	37.0
18. GWTB	457,020	11,793	1.5	16,079	138,133	29.8	86.5	95	119	8,282	1.8	14.4	16	131,395	31.6	48,844	260,254	78.2	604,749	82.6
19. Bacor	159,685	2,680	0.3	7,881	31,436	19.7	82.1	90	51	2,430	1.5	22.3	24	31,866	21.2	31,507	175,049	51.6	288,905	130.8
20. Cavite City	91,611	5.431	0.7	7,007	83,434	63.0	85.4	94	47	3,208	1.2	12.0	12	67,125	73.2	849	4,717	12.4	71,841	78.4
21. Inar	92,135	7.79	0.1	902	7,135	8.0	106.1	116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,156	21.7
22. Marikina	47,155	2,682	0.3	4,055	24,746	51.8	91.4	100	18	1,944	1.1	4.0	10	26,050	55.5	2,850	15,722	53.1	32,412	33.8
23. Mendieta	20,409	323	0.0	503	4,107	20.1	78.6	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,107	34.1
24. Rosario	45,405	417	0.1	651	5,273	11.6	79.0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,282	85.8
25. MZAL	990,194	13,404	1.7	17,116	139,499	14.2	96.1	106	18	3,216	0.3	23.5	26	144,715	14.6	65,171	362,061	81.5	594,776	51.5
26. Antipolo	201,872	3,606	0.5	4,116	36,005	17.3	100.1	110	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163,150	88.1
27. Baras	16,880	187,561	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28. Balaogon	126,839	2,722	0.3	3,003	24,324	19.2	112.2	123	11	3,972	1.4	11.7	13	35,256	19.9	9,323	51,517	15.5	76,813	60.6
29. Cardona	32,982	16,318	0.2	2,039	16,304	23.7	94.2	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,578	72.1
30. Jala-Jala	67,074	1,436	0.2	2,039	16,304	23.7	94.2	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31. Marikina	32,165	32,771	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32. Marikina	32,771	3,205	0.0	3,870	31,263	38.0	73.7	81	33	1,218	1.5	27.5	30	32,181	39.5	2,617	14,706	50.8	67,187	57.3
33. San Mateo	59,410	3,268	0.4	3,951	32,003	38.5	102.1	112	27	3,972	1.4	21.6	30	32,915	23.3	15,840	109,111	81.5	142,066	126.4
34. Taguig	112,403	3,268	0.4	3,951	32,003	38.5	102.1	112	27	3,972	1.4	21.6	30	32,915	23.3	15,840	109,111	81.5	142,066	126.4
35. Tereza	20,645	0	0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	5,366,081	100.000	621,775	3,036,634	57.8	155.0	170	1,110	448	236,010	2.5	17.4	19	3,242,644	56.3	378,970	1,971,941	30.6	17,450,585	77.4

(5)=(1)×(2); (7)=(2)/(5)×100; (8)=(7)/(1)×100; (11)=(10)/(4)×100; (13)=(9)/(11)×100; (14)=(13)×(11)×100; (15)=(5)/(11)×100; (16)=(15)×(13)×100; (17)=(16)/(11)×100; (18)=(17)/(11)×100; (19)=(18)/(11)×100; (20)=(19)×(11)×100

* Assumed per capita consumption of 180 lpcd was used instead of estimated per capita consumption considering suppressed water supply condition.

表 6. 2. 2 商業用水消費水量 (1990年)

市/自治体	MMS一日当たりの商業用水消費量		MMS水栓の数	水栓一つ当たりの水消費量		民間井戸による商業用水供給量	推定商業用水消費量	割合 (%)	民間井戸の占める割合 (%)	
	水消費量 (M3/DAY)	修正値* (M3/DAY)		割合 (%)	有効水量 (M3/DAY)					修正値* (M3/DAY)
I. NCR	301,200	341,350	99.2	7,345	8,324	93,315	434,655	96.4	21.5	
1. Manila	116,049	131,518	38.2	8,030	9,100	4,665	136,183	30.2	3.4	
2. Pasay City	14,597	16,543	4.8	7,655	8,675	8,795	25,338	5.6	34.7	
3. Quezon City	76,185	86,340	25.1	7,123	8,073	27,641	113,981	25.3	24.3	
4. Caloocan City	10,071	11,414	3.3	3,973	4,502	3,674	15,088	3.3	24.4	
5. Las Pinas	547	620	0.2	1,738	1,970	3,678	4,299	1.0	85.6	
6. Makati	41,955	47,548	13.8	13,156	14,910	11,721	59,269	13.1	19.8	
7. Malabon	2,831	3,208	0.9	2,862	3,244	2,016	5,224	1.2	38.6	
8. Mandaluyong	9,891	11,210	3.3	8,808	9,932	2,128	13,338	3.0	16.0	
9. Marikina	3,424	3,881	1.1	2,659	3,013	1,400	5,280	1.2	26.5	
10. Muntinlupa	69	78	0.0	0.648	0.734	8,230	8,308	1.8	99.1	
11. Navotas	1,795	2,035	0.6	3,812	4,320	621	2,655	0.6	23.4	
12. Parañaque	5,920	6,709	1.9	5,665	6,420	4,914	11,624	2.6	42.3	
13. Pasig	8,247	9,346	2.7	7,463	8,458	6,658	16,004	3.5	41.6	
14. Pateros	49	56	0.0	1,446	1,639	0	56	0.0	0.0	
15. San Juan	7,237	8,201	2.4	7,866	8,915	97	2,299	1.8	1.2	
16. Taguig	319	361	0.1	5,322	5,918	3,655	4,016	0.9	91.0	
17. Valenzuela	2,014	2,282	0.7	2,598	2,944	3,423	5,705	1.3	60.0	
II. CAVITE	1,080	1,224	0.4	1,477	1,674	5,175	6,399	1.4	80.9	
1. Bacoor	237	268	0.1	1,793	2,032	703	971	0.2	72.4	
2. Cavite City	642	727	0.2	1,612	1,827	3,480	4,207	0.9	82.7	
3. Imus	57	65	0.0	1,058	1,199	644	709	0.2	90.9	
4. Kawit	108	122	0.0	0,905	1,025	0	122	0.0	0.0	
5. Noveleta	4	5	0.0	0,872	0,989	0	5	0.0	0.0	
6. Rosario	32	36	0.0	1,999	1,999	348	385	0.1	90.5	
III. RIZAL	1,452	1,646	0.5	2,220	2,516	8,338	9,983	2.2	83.5	
1. Angono	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. Antipolo	533	604	0.2	2,390	2,709	2,763	3,367	0.7	82.1	
3. Baras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4. Binangonan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5. Cainta	396	449	0.1	2,958	3,353	3,173	3,622	0.8	87.6	
6. Cardona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7. Jala-Jala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8. Montalban	37	42	0.0	1,019	1,155	844	886	0.2	95.3	
9. Morong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10. Piliña	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11. San Mateo	164	186	0.1	1,530	1,734	390	576	0.1	67.8	
12. Tanay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13. Taytay	322	365	0.1	2,092	2,371	1,167	1,532	0.3	76.2	
14. Teresa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL	303,732	344,219	100.0	7,164	8,119	106,828	451,047	100.0	23.7	

*:メータ調整を考慮した水消費量

表 6.2.3 工業用水消費水量(1990年)

市/自治体	MWS一日当たりの工業用水消費量		MWS水栓の数	水栓一つ当たりの水消費量		民間井戸による工業用水供給量	推定工業用水消費量	割合 (%)	民間井戸の占める割合 (%)
	有取水量 (M3/DAY)	修正値* (M3/DAY)		割合 (%)	有取水量 (M3/DAY)				
I. NCR	71,792	81,361	6,291	11,412	12,933	280,887	362,048	82.4	77.5
1. Manila	15,545	17,617	795	19,554	22,160	5,786	23,403	5.3	24.7
2. Pasay City	810	918	169	4,793	5,432	3,375	4,293	1.0	78.6
3. Quezon City	17,065	19,341	1,988	8,585	9,729	9,422	51,708	11.8	62.6
4. Calookan City	8,170	9,259	1,723	11,300	12,806	4,665	13,923	3.2	33.5
5. Las Pinas	138	156	51	2,702	3,062	20,959	21,115	4.8	99.3
6. Makati	4,110	4,658	302	13,609	15,423	3,383	8,041	1.8	42.1
7. Malabon	5,270	5,972	369	14,281	16,184	14,563	20,537	4.7	70.9
8. Mandaluyong	6,881	7,799	261	26,365	29,879	5,353	13,151	3.0	40.7
9. Marikina	1,241	1,406	506	2,452	2,779	6,833	8,239	1.9	82.9
10. Muntinlupa	71	80	106	0,567	0,756	34,280	34,360	7.8	99.8
11. Navotas	1,785	2,023	129	12,836	15,681	1,739	3,762	0.9	46.2
12. Paranaque	1,482	1,679	171	8,666	9,821	17,691	19,370	4.4	91.3
13. Pasig	7,128	8,079	277	25,734	29,165	60,077	68,156	15.5	88.1
14. Pateros	3	4	3	1,037	1,175	1,756	1,760	0.4	99.8
15. San Juan	1,059	1,200	147	7,201	8,161	1,59	1,259	0.3	4.7
16. Taguig	8	9	9	0,926	1,049	41,198	41,208	9.4	100.0
17. Valenzuela	1,026	1,162	285	3,599	4,079	26,600	27,763	6.3	95.8
II. CAVITE	1,014	1,149	1,346	0,753	0,853	5,889	7,037	1.6	83.7
1. Bacoor	62	70	61	1,014	1,149	0	70	0.0	0.0
2. Cavite City	210	238	250	0,840	0,952	0	238	0.1	0.0
3. Imus	6	7	7	0,906	1,027	530	538	0.1	98.7
4. Kawit	507	574	672	0,754	0,854	0	574	0.1	0.0
5. Novleta	78	88	105	0,741	0,840	0	88	0.0	0.0
6. Rosario	151	171	251	0,602	0,682	5,358	5,530	1.3	96.9
III. RIZAL	1,747	1,980	195	8,959	10,153	68,328	70,308	16.0	97.2
1. Angono	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Antipolo	1,565	1,773	44	35,561	40,301	12,025	13,798	3.1	87.1
3. Baras	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Binangonan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Cainta	42	48	34	1,247	1,414	36,173	36,221	8.2	99.9
6. Cardona	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Jala-Jala	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Montalban	15	17	13	1,151	1,305	2,941	2,958	0.7	99.4
9. Morong	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Pililla	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. San Mateo	48	55	47	1,029	1,166	604	658	0.1	91.7
12. Tanay	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Taytay	77	87	57	1,343	1,522	16,586	16,672	3.8	99.5
14. Teresa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	74,552	84,450	7,832	9,519	10,788	354,904	439,394	100.0	80.8

Billed Water Consumption categorized in Others are included in Industrial Consumption

*:メータ調整を考慮した水消費量

表 6.2.4 家庭用水需要量 (2010年)

市/自治体	総人口(2010年)			男性人口(2010年)			女性人口(2010年)			全世帯数(2010年)			MSSSから水供給を受ける人口			MSSS家庭用水消費量			民間 家庭用水消費量			合計 (M ³ /D)	
	合計	一般	水 欠地帯	合計 (PEP)	一 般 (PEP)	酒 類 (PEP)	合計 (M ³ /D)	一 般 (M ³ /D)	酒 類 (M ³ /D)	合計 (M ³ /D)	一 般 (M ³ /D)	酒 類 (M ³ /D)	合計 (M ³ /D)	一 般 (M ³ /D)	酒 類 (M ³ /D)	合計 (M ³ /D)	一 般 (M ³ /D)	酒 類 (M ³ /D)	合計 (M ³ /D)	一 般 (M ³ /D)	酒 類 (M ³ /D)		合計 (M ³ /D)
I. MCR	11,613,608	9,219,986	2,393,622	204	35	169	1,388,777	995,210	81,547	301,001	32	75	89	1,042,331	1,451,045	61,160	11,014,246	132,144	20,337	112,531	1,083,187	18,857	1,064,330
CITY OF MANILA	1,723,147	1,161,108	562,039	200	35	165	301,001	292,838	3,163	3,163	0	0	3,163	3,163	0	0	284,993	14,612	2,266	16,309	282,727	3,582	286,309
PASAY CITY *	1,723,147	1,161,108	562,039	200	35	165	301,001	292,838	3,163	3,163	0	0	3,163	3,163	0	0	284,993	14,612	2,266	16,309	282,727	3,582	286,309
QUEZON CITY *	2,323,154	1,856,300	466,854	200	35	165	388,156	371,175	16,981	16,981	0	0	16,981	16,981	0	0	365,702	18,609	4,045	22,654	351,657	6,252	357,909
CALOCAN CITY *	1,184,630	834,274	350,356	200	35	165	179,077	167,655	11,422	11,422	0	0	11,422	11,422	0	0	159,689	16,765	2,655	19,424	142,864	2,141	145,005
LAS PIÑAS *	878,109	761,219	116,890	200	35	165	157,351	153,478	3,873	3,873	0	0	3,873	3,873	0	0	130,454	2,407	133,861	25,593	95	2,502	134,363
MAKATI	533,794	452,191	81,603	200	35	165	108,700	106,215	2,485	2,485	0	0	2,485	2,485	0	0	100,904	1,484	102,388	5,511	621	5,912	108,300
MALABON *	360,515	288,482	72,033	200	35	165	69,185	67,656	1,529	1,529	0	0	1,529	1,529	0	0	51,991	1,496	53,487	5,765	632	6,428	57,919
MANDALAYONG	305,315	212,650	92,665	200	35	165	50,723	48,510	2,213	2,213	0	0	2,213	2,213	0	0	46,999	16,100	17,310	2,126	548	2,915	50,914
MANILA	833,821	593,170	240,651	200	35	165	82,179	80,891	1,288	1,288	0	0	1,288	1,288	0	0	75,133	2,314	77,450	3,955	711	4,726	82,179
MONTENAPE *	565,215	431,473	133,742	200	35	165	30,315	30,315	0	0	0	0	30,315	30,315	0	0	29,963	2,967	29,963	1,397	894	14,512	31,774
NAVotas *	251,550	180,739	70,811	200	35	165	24,479	24,479	0	0	0	0	24,479	24,479	0	0	24,479	0	24,479	0	0	0	24,479
PARANQUE *	511,984	392,098	119,886	200	35	165	126,820	125,825	995	995	0	0	995	995	0	0	106,880	1,016	107,896	1,016	349	19,178	109,382
PASIG	648,283	519,301	128,982	200	35	165	108,376	107,360	1,016	1,016	0	0	1,016	1,016	0	0	96,796	3,386	100,182	5,193	1,123	6,322	105,905
PATEROS *	141,945	66,482	75,463	200	35	165	6,497	6,497	0	0	0	0	6,497	6,497	0	0	6,497	27	12,158	1,246	76	1,401	13,834
SPAN JOH	141,087	130,635	10,452	200	35	165	33,022	32,639	383	383	0	0	383	383	0	0	31,926	372	31,258	1,633	91	1,724	32,977
TAGUIG *	271,323	252,472	18,851	200	35	165	31,114	30,494	620	620	0	0	620	620	0	0	30,874	1,895	31,769	1,049	695	7,704	32,464
VALHANGUELA *	731,811	449,840	281,971	200	35	165	89,833	89,833	0	0	0	0	89,833	89,833	0	0	89,833	7,402	88,373	8,397	2,467	11,464	99,840
II. CAVITE	758,085	744,387	13,698	200	35	165	149,287	148,877	409	409	0	0	409	409	0	0	128,919	327	129,167	19,938	182	20,120	150,039
BACORR *	313,848	309,444	4,404	200	35	165	62,043	61,889	154	154	0	0	154	154	0	0	52,605	115	52,721	9,233	32	9,322	62,043
CAVITE CITY *	172,623	171,932	691	200	35	165	22,414	22,350	64	64	0	0	64	64	0	0	22,386	24	22,414	0	0	0	22,414
LAGOS *	148,542	146,599	1,943	200	35	165	29,335	29,335	0	0	0	0	29,335	29,335	0	0	29,335	35	24,386	4,964	34	4,932	34,325
NAVIT *	75,407	75,108	299	200	35	165	15,021	15,021	0	0	0	0	15,021	15,021	0	0	15,021	11	15,021	0	0	0	15,021
NOVELTA	30,955	30,476	479	200	35	165	6,112	6,095	17	17	0	0	17	17	0	0	16,981	11	17,002	0	0	0	17,002
ROSELIO *	74,715	70,530	4,185	200	35	165	14,202	14,166	36	36	0	0	36	36	0	0	14,202	31	8,418	5,784	105	5,414	14,717
III. RIZAL	1,687,207	1,212,212	474,995	166	35	131	245,976	240,791	5,185	5,185	0	0	5,185	5,185	0	0	1,067,947	2,405	1,070,352	40,341	12,150	53,161	1,121,503
AUGUBO *	89,388	56,552	32,836	205	35	170	12,431	11,533	898	898	0	0	898	898	0	0	11,593	0	11,593	0	0	0	11,593
ANTIPOLA *	418,868	376,317	42,551	162	46	116	63,023	60,883	2,140	2,140	0	0	2,140	2,140	0	0	19,393	518	35,918	25,153	2,722	27,675	48,603
BANAS *	24,192	23,412	780	205	30	175	1,329	1,279	50	50	0	0	50	50	0	0	3,412	0	3,412	0	0	0	3,412
BIRAWAN *	169,117	162,067	7,050	205	34	171	21,156	20,807	349	349	0	0	349	349	0	0	108,067	0	108,067	0	0	0	108,067
CALIPTA *	295,648	266,082	29,566	205	35	170	54,251	53,216	1,035	1,035	0	0	1,035	1,035	0	0	29,473	776	49,811	5,322	291	5,020	50,331
CARUBA *	38,558	35,348	3,210	205	30	175	2,115	2,095	20	20	0	0	20	20	0	0	1,095	0	1,095	0	0	0	1,095
JARA-JARA *	26,825	25,821	1,004	205	31	174	1,478	1,458	20	20	0	0	20	20	0	0	988	0	988	0	0	0	988
MONTALBAN *	45,304	41,947	3,357	205	31	174	3,413	3,413	0	0	0	0	3,413	3,413	0	0	3,413	239	3,208	1,901	286	2,187	5,600
MOGBO *	96,318	93,317	3,001	205	31	174	1,478	1,458	20	20	0	0	20	20	0	0	988	0	988	0	0	0	988
PILILLA *	115,769	114,971	798	205	31	174	13,769	13,769	0	0	0	0	13,769	13,769	0	0	13,769	0	13,769	0	0	0	13,769
SAN MATEO *	60,919	60,919	0	205	32	173	9,751	9,751	0	0	0	0	9,751	9,751	0	0	9,751	0	9,751	0	0	0	9,751
TANAY *	197,131	177,418	19,713	205	35	170	35,174	35,174	0	0	0	0	35,174	35,174	0	0	35,174	517	35,691	3,885	0	3,885	39,576
TRESE *	22,441	7,721	14,720	205	31	174	2,019	1,581	438	438	0	0	438	438	0	0	1,111	0	1,111	0	0	0	1,111
TOTAL	11,072,909	11,306,345	2,366,355	202	35	167	12,382,040	12,382,040	97,141	97,141	0	0	97,141	97,141	0	0	12,016,118	15,072,435	59,799	2,106,228	212,463	33,143	2,438,641

NOTE: 1. Areas with (A) have suppressed demand due to low water pressure, and are expected to be improved by AWSP.
 2. Areas with (B) also have suppressed demand due to low water pressure, and are expected to be improved by AWSP.
 3. Areas with (C) have suppressed demand due to limited water sources, and are expected to be improved by WWSF.
 4. Areas with (D) are served area under APPS, and are expected to be improved by RPSIP.

表 6.2.5 商業用水需要量

市/自治体	1990年推定水需要量						1995年			2000年			2005年			2010年		
	総量 (M3/DAY)	全体比 (%)	MWS (%)	民間 (%)	総量 (M3/D)	民間 (M3/D)	MWS (%)	民間 (M3/D)	総量 (M3/D)	民間 (M3/D)	MWS (%)	民間 (M3/D)	総量 (M3/D)	民間 (M3/D)	MWS (%)	民間 (M3/D)	総量 (M3/D)	民間 (M3/D)
I. ICR	431,665	96.4	76.5	21.5	550,451	418,632	101,829	871,952	551,191	110,761	792,069	672,476	119,593	913,196	784,697	128,498		
1. Manila *	136,183	30.2	95.8	3.4	172,462	167,797	4,665	210,228	205,861	4,366	248,160	243,494	4,665	286,109	281,444	4,665		
2. Pasay City *	25,338	5.6	85.3	34.7	32,088	23,293	8,795	39,170	30,375	8,795	46,172	37,377	8,795	51,233	44,438	8,795		
3. Quezon City *	113,881	25.3	75.7	24.3	144,346	116,705	27,641	176,294	148,563	27,731	207,702	180,061	27,641	239,461	211,824	27,641		
4. Caloocan City *	15,088	3.3	75.8	24.4	19,107	15,433	3,674	23,224	19,650	3,674	27,484	23,820	3,674	31,898	28,024	3,874		
5. Las Piñas	59,259	13.1	80.2	19.8	75,058	63,371	11,721	91,524	79,903	11,721	108,003	96,282	11,721	124,519	112,798	11,721		
6. Makati *	5,224	1.2	61.4	38.5	6,816	4,600	2,216	8,078	6,080	2,016	9,519	7,504	2,016	10,975	8,959	2,016		
7. Malabon *	15,338	3.0	81.0	19.0	16,891	14,783	2,108	20,820	18,491	2,329	24,305	22,177	2,128	28,022	25,894	2,128		
8. Mandaluyong *	5,230	1.2	73.5	26.5	6,681	4,914	1,773	8,163	6,993	1,170	9,622	7,871	1,751	11,094	9,341	1,753		
9. Marikina	8,208	1.8	0.9	99.1	10,521	99	10,423	12,443	120	12,323	15,139	142	14,997	17,464	163			
10. Muntinlupa	2,655	0.6	76.6	23.4	3,383	2,742	621	4,105	3,484	621	4,839	4,218	621	5,478	4,858	621		
11. Navotas *	11,654	2.6	57.7	42.3	14,720	8,497	6,223	17,969	10,372	7,597	21,781	12,226	9,555	24,420	14,056	10,374		
12. Pasay	16,004	3.5	53.4	46.6	20,268	11,856	8,411	24,711	14,148	10,563	29,163	17,001	12,162	33,523	19,836	13,687		
13. Pateros	58	0.0	100.0	0.0	71	71	0	86	86	0	102	102	0	117	117	0		
14. San Juan *	8,239	1.8	98.8	1.2	10,510	10,412	97	12,829	12,732	97	15,122	15,025	97	17,435	17,338	97		
15. Taguig	4,016	0.9	9.0	91.0	5,086	457	4,629	5,208	568	5,650	7,318	658	6,660	8,437	758			
16. Valenzuela	5,705	1.3	40.0	60.0	7,224	2,850	4,375	6,219	3,528	2,691	10,395	4,138	6,257	11,985	4,798			
III. CAYTE	6,339	1.4	19.1	80.9	8,103	1,550	6,554	9,892	1,832	8,000	11,660	2,230	9,430	13,443	2,571			
1. Bacoor	911	0.2	27.6	72.4	1,220	340	880	1,502	415	1,087	1,770	489	1,281	2,041	764			
2. Cavite City	4,207	0.9	17.3	82.7	5,327	921	4,406	6,503	1,124	5,379	7,666	1,325	6,341	8,998	1,658			
3. Iba	709	0.2	9.1	90.9	883	82	801	1,036	100	936	1,232	118	1,114	1,490	376			
4. Imbit	122	0.0	100.0	0.0	155	155	0	189	189	0	232	232	0	256	256			
5. Marikina	5	0.0	100.0	0.0	6	6	0	8	8	0	9	9	0	10	10			
6. Rosario	385	0.1	3.5	96.5	481	46	435	595	46	549	701	66	635	808	77			
III. IZAL	9,983	2.2	16.5	83.5	15,688	5,199	10,559	20,285	7,396	12,889	25,513	10,320	15,193	31,370	13,854			
1. Angono	-	-	-	-	633	633	0	1,028	1,028	0	1,585	1,585	0	2,317	2,317			
2. Antipolo	3,387	0.7	17.9	82.1	4,254	785	3,469	5,205	934	4,271	6,136	1,101	5,035	7,074	1,269			
3. Baras	-	-	-	-	25	25	0	38	38	0	80	80	0	140	140			
4. Binangonan	-	-	-	-	1,602	1,602	0	2,180	2,180	0	3,193	3,193	0	4,427	4,427			
5. Calata	3,622	0.8	12.4	87.6	4,587	589	4,018	5,600	395	4,995	6,601	819	5,782	7,610	914			
6. Cardona	-	-	-	-	38	38	0	125	125	0	168	168	0	219	219			
7. Jala-Jala	-	-	-	-	15	15	0	54	54	0	114	114	0	198	198			
8. Montalban	886	0.2	4.7	95.3	1,122	53	1,069	1,370	64	1,305	1,614	76	1,539	1,861	87			
9. Noron	-	-	-	-	191	191	0	251	251	0	354	354	0	489	489			
10. Piliilla	-	-	-	-	141	141	0	232	232	0	432	432	0	613	613			
11. San Mateo	576	0.1	32.2	67.8	729	255	494	590	287	603	1,049	338	711	1,209	390			
12. Tamy	-	-	-	-	434	434	0	785	785	0	1,176	1,176	0	1,677	1,677			
13. Taytay	1,532	0.3	23.8	76.2	1,941	482	1,478	2,369	565	1,804	2,792	665	2,127	3,219	767			
14. Trece	-	-	-	-	98	98	0	158	158	0	229	229	0	316	316			
TOTAL	451,047	100.0	76.3	23.7	574,232	455,291	118,941	702,129	470,478	131,651	828,242	685,026	144,216	958,009	801,121			

表 6. 2. 6 工業用水需要量

市/自治体	1990年推定水消費量										2000年			2005年			2010年		
	総量 (M3/DAY)	全体比 (%)	MNSS (%)	民間 (%)	総量 (M3/D)	民間 (M3/D)	MNSS (M3/D)	民間 (M3/D)	総量 (M3/D)	民間 (M3/D)	MNSS (M3/D)	民間 (M3/D)	総量 (M3/D)	民間 (M3/D)	MNSS (M3/D)	民間 (M3/D)			
																	(%)	(%)	(%)
1. NCR	362,048	82.4	22.5	77.5	437,871	113,331	374,540	515,868	146,215	369,650	533,825	175,980	411,846	659,386	286,731	452,655			
1. Manila *	23,493	5.3	75.3	24.7	28,304	22,519	5,786	33,346	27,560	5,786	38,062	32,275	5,786	42,623	36,837	5,786			
2. Pasay City *	4,291	1.0	21.4	78.6	5,192	1,817	3,375	5,116	2,742	2,373	6,991	3,607	3,384	7,818	4,443	3,375			
3. Quezon City *	51,708	11.8	37.4	62.6	62,538	30,170	32,368	73,677	41,310	32,368	81,097	51,730	32,568	94,115	61,607	32,568			
4. Caloocan City *	13,923	3.2	66.5	33.5	16,839	12,175	4,665	19,839	15,174	4,665	22,544	17,380	5,164	25,358	20,693	4,665			
5. Iloilo City *	21,115	4.8	0.7	99.3	25,537	189	25,348	30,086	222	29,863	34,341	254	34,087	38,456	284	38,171			
6. Marikina *	8,011	1.8	57.9	42.1	9,765	6,362	3,403	11,458	8,074	3,383	13,978	9,591	4,387	14,945	11,262	3,683			
7. Malabon *	20,537	4.7	29.1	70.9	24,838	10,273	14,565	29,263	14,698	14,565	33,401	18,836	14,565	37,404	22,839	14,565			
8. Mandaluyong *	13,151	3.0	55.5	44.5	15,906	10,553	5,353	18,739	13,388	5,353	21,399	16,036	5,363	23,952	18,599	5,353			
9. Marikina *	2,239	0.5	17.1	82.9	2,965	1,701	1,264	3,264	1,739	1,525	4,789	2,287	2,502	7,291	4,789	2,502			
10. Muntinlupa *	31,350	7.8	0.2	99.8	41,556	37	41,519	48,958	114	48,844	56,882	130	55,751	62,578	146	62,432			
11. Navotas *	3,762	0.9	53.8	46.2	4,590	2,811	1,779	5,360	3,621	1,739	6,118	4,379	1,739	7,897	6,118	1,779			
12. Parañaque *	19,370	4.4	8.7	91.3	23,627	2,031	21,596	27,600	2,993	25,207	31,593	2,731	28,772	35,278	3,059	32,220			
13. Pasig *	68,156	15.5	11.9	88.1	82,430	9,770	72,659	91,113	11,511	95,902	110,847	13,139	97,708	121,130	14,713	103,417			
14. Pateros *	1,760	0.4	0.2	99.8	2,128	2	2,126	2,507	5	2,502	2,862	6	2,856	3,268	6	3,198			
15. San Juan *	1,259	0.3	95.3	4.7	1,523	1,463	60	1,794	1,735	59	2,047	1,988	59	2,293	2,234	59			
16. Taguig *	41,208	9.4	0.0	100.0	49,838	11	49,826	58,715	13	58,702	67,019	15	67,004	75,050	17	75,033			
17. Valenzuela *	27,763	6.3	4.2	95.8	33,577	1,406	32,171	39,458	1,656	37,902	45,163	1,891	43,282	50,564	2,117	48,446			
III. CAVITE	7,037	1.6	16.3	83.7	8,511	1,389	7,122	10,027	1,637	8,391	11,445	1,868	9,577	13,817	2,032	10,725			
1. Bacoor	70	0.0	100.0	0.0	85	85	0	100	100	0	114	114	0	128	128	0			
2. Cavite City	238	0.1	100.0	0.0	288	288	0	339	339	0	387	387	0	433	433	0			
3. Imus	538	0.1	1.3	98.7	650	59	641	766	10	756	874	12	863	979	13	965			
4. Zavit	574	0.1	100.0	0.0	694	694	0	818	818	0	934	934	0	1,045	1,045	0			
5. Marikina *	88	0.0	100.0	0.0	107	107	0	126	126	0	143	143	0	161	161	0			
6. Rosario	5,530	1.3	3.1	96.9	6,668	207	6,461	7,879	244	7,635	8,993	258	8,715	10,971	332	9,759			
III. RIZAL	70,368	16.0	2.8	97.2	99,479	3,341	97,131	108,913	5,410	103,472	121,524	9,149	118,375	146,764	14,834	131,930			
1. Angono	-	-	-	-	1,121	196	925	1,850	555	1,295	2,851	1,284	1,570	3,170	2,502	1,868			
2. Antipolo	13,768	3.1	12.9	87.1	16,668	2,145	14,523	19,661	2,527	17,134	23,441	2,884	19,557	25,130	3,230	21,901			
3. Baras	-	-	-	-	46	6	38	68	20	48	114	65	79	252	151	101			
4. Binangonan	-	-	-	-	2,523	442	2,081	3,924	1,177	2,747	5,729	2,578	3,152	7,968	4,781	3,187			
5. Calatagan	95,221	8.2	0.1	99.9	13,807	58	13,749	16,630	68	16,571	20,505	78	20,423	25,358	86	25,272			
6. Cardona	-	-	-	-	177	31	146	227	68	159	303	136	167	395	237	153			
7. Jala-Jala	-	-	-	-	27	5	22	97	29	68	204	92	112	355	213	142			
8. Marikina *	2,958	0.7	0.6	99.4	3,578	21	3,557	4,215	24	4,191	4,811	28	4,784	5,388	31	5,357			
9. Marikina *	-	-	-	-	344	60	284	451	135	316	638	286	350	881	523	352			
10. Marikina *	-	-	-	-	253	44	209	417	125	292	778	350	428	1,104	662	442			
11. San Mateo	659	0.1	8.3	91.7	796	66	730	938	78	860	1,071	89	982	1,199	100	1,099			
12. Taytay	-	-	-	-	792	137	655	1,113	424	689	2,118	953	1,165	3,019	1,811	1,208			
13. Taytay	16,672	3.8	0.5	99.5	20,161	105	19,956	23,756	124	23,632	27,116	141	26,975	30,365	156	30,209			
14. Teresa	-	-	-	-	173	30	143	286	86	200	411	185	226	570	342	228			
TOTAL	439,394	100.0	19.2	80.8	536,861	118,088	418,793	634,208	153,295	481,513	727,795	187,997	539,788	818,967	223,657	595,310			

* Future demand increase was assumed to be shouldered by MNSS only.

表 6. 2. 7 水需要予測 ケース3 (1995年)

市/自治体	MWS供給による水需要量 (K3/D)				民間供給による水需要量 (K3/D)				総水需要量 (K3/D)				MWS供給の割合 (%)				
	家庭用水		商業用水		家庭用水		商業用水		家庭用水		商業用水		家庭用水		商業用水		
	工	業	工	業	工	業	工	業	工	業	工	業	工	業	工	業	
1. MOR	1,126,280	448,622	113,331	309,853	35.0	2,597,312	315,307	101,823	324,540	142,276	1,442,197	550,451	437,871	908,039	333,538	78.1	81.5
1. Manila	232,399	167,797	22,519	238,385	35.0	681,100	19,345	1,685	5,786	29,796	271,745	172,462	28,304	338,305	110,887	82.2	87.3
2. Pasay City	13,534	23,283	3,817	36,957	35.0	106,590	10,561	6,785	3,775	22,731	54,085	32,088	3,192	38,357	128,321	80.5	72.6
3. Quezon City	270,472	116,703	30,170	234,725	35.0	642,072	23,246	27,641	32,368	83,254	233,717	144,346	62,543	225,325	225,325	82.1	80.9
4. Caloocan City	81,416	15,433	12,175	58,705	35.0	167,129	39,838	3,674	4,655	18,176	121,254	19,107	16,839	58,085	215,905	67.1	80.8
5. Iaa Pines	29,375	786	139	16,938	35.0	47,307	37,007	4,638	25,248	67,013	66,782	5,444	35,537	114,320	44.6	14.4	
6. Makati	80,974	63,337	6,342	81,121	35.0	231,774	10,477	11,721	3,383	25,581	91,451	75,058	9,725	81,721	257,335	88.5	84.1
7. Alabon	31,384	4,600	14,753	24,908	35.0	71,185	14,689	2,018	14,565	31,270	46,074	8,616	24,838	102,435	68.1	69.5	
8. Mandalayong	36,610	14,763	10,553	32,345	35.0	95,271	3,248	2,123	5,354	10,729	34,658	16,851	15,906	33,345	106,000	91.9	87.4
9. Marikina	52,387	4,314	1,701	31,776	35.0	90,788	4,343	1,773	8,264	14,380	56,741	6,687	9,985	31,776	195,159	82.3	73.5
10. Muntalupa	20,636	98	97	11,217	35.0	32,049	31,571	10,423	41,559	83,453	52,208	3,461	41,559	11,217	115,901	39.5	0.9
11. Navotas	24,877	2,742	2,811	16,278	35.0	46,507	6,211	1,739	4,880	8,480	28,787	3,461	4,550	16,278	52,891	55.7	81.5
12. Paranaque	52,884	8,497	2,031	39,583	35.0	113,095	42,310	6,223	21,396	69,329	105,294	14,720	23,427	39,583	183,025	59.8	57.7
13. Pasig	62,935	11,836	9,770	45,522	35.0	130,053	8,431	8,131	72,559	90,273	72,117	20,268	82,430	45,522	220,316	87.3	58.4
14. Patros	4,252	71	4	2,340	35.0	6,657	5,277	0	2,124	7,401	9,529	71	2,124	2,340	14,057	44.6	100.0
15. San Juan	29,430	10,412	1,483	22,231	35.0	63,517	1,771	97	59	1,887	31,161	10,510	1,522	22,231	65,404	94.4	99.1
16. Taguig	9,794	457	11	5,625	35.0	15,787	38,207	4,829	49,825	52,662	48,000	5,086	49,838	5,265	108,449	20.4	9.0
17. Valenzuela	32,651	2,890	1,406	19,884	35.0	56,841	20,755	4,335	32,171	57,261	53,406	7,224	33,577	19,884	114,101	61.1	40.0
III. CAVITE	44,342	1,850	1,369	20,259	30.0	87,499	49,094	6,554	7,422	62,769	93,425	8,103	2,511	20,259	110,299	47.5	19.1
I. Bacoor	15,408	340	65	6,786	30.0	22,617	18,918	830	0	19,808	34,325	1,230	83	5,184	45,438	44.9	21.5
2. Cavite City	10,934	921	288	5,213	30.0	17,375	6,511	4,406	0	10,917	17,455	5,327	288	5,213	28,293	62.7	17.3
3. Imus	7,931	82	9	3,374	30.0	11,245	11,033	816	641	12,480	18,804	898	530	3,374	23,728	41.4	9.1
4. Kawit	6,902	155	694	3,279	30.0	10,929	3,041	0	0	3,041	5,843	155	694	3,279	13,971	59.1	100.0
5. Noveleta	1,933	6	107	488	30.0	1,821	3,059	0	0	3,059	4,080	6	107	488	4,680	25.0	100.0
6. Rosario	2,366	46	207	1,123	30.0	3,742	5,542	441	6,481	13,464	8,208	487	5,668	1,123	17,208	26.6	9.5
III. RIZAL	47,518	5,109	3,347	20,750	21.0	76,743	71,184	10,558	87,131	188,794	118,640	15,668	30,479	20,750	245,578	40.1	32.6
1. Angono	3,115	623	196	684	15.0	4,628	1,156	0	925	2,091	4,271	623	1,121	684	6,709	72.5	100.0
2. Antipolo	11,090	785	2,145	6,000	30.0	19,989	19,774	3,499	14,543	37,816	30,364	4,284	15,638	6,000	57,816	35.9	17.9
3. Batas	127	25	8	8	15.0	188	538	0	38	596	885	25	16	28	788	18.5	100.0
4. Binangonan	7,008	1,402	42	1,562	15.0	10,414	3,109	0	2,081	5,190	10,117	1,402	2,523	1,562	15,604	69.3	100.0
5. Calamba	6,273	569	58	3,716	35.0	10,516	18,589	4,018	43,749	66,356	24,662	4,587	43,807	1,716	76,372	25.2	12.1
6. Cardona	490	98	21	109	15.0	728	666	146	112	1,112	1,456	98	177	109	1,449	33.7	100.0
7. Jalajala	73	15	5	15	15.0	169	512	0	22	564	615	15	27	16	673	11.9	100.0
8. Montalban	3,903	53	21	1,704	30.0	5,680	3,282	1,063	3,557	7,918	7,195	1,122	3,578	1,704	13,599	54.2	4.7
9. Oroquieta	555	191	80	213	15.0	1,413	861	0	284	1,145	1,816	191	344	213	2,564	52.6	100.0
10. Piliila	703	341	44	157	15.0	1,045	963	0	209	1,202	1,696	341	253	157	2,247	41.5	100.0
11. San Mateo	4,352	235	66	1,994	30.0	6,648	6,278	494	730	7,502	10,530	729	796	1,994	11,150	60.9	32.2
12. Tanay	2,170	434	137	484	15.0	3,225	1,636	0	645	2,901	3,825	434	782	484	5,326	56.7	100.0
13. Taytas	6,798	462	105	3,966	35.0	11,321	12,764	1,122	20,059	34,291	19,552	1,941	20,164	3,966	45,022	34.8	23.8
14. Teresa	480	98	30	107	15.0	713	575	0	143	713	1,055	96	173	107	1,431	45.5	100.0
TOTAL	1,218,158	455,291	118,088	960,068	34.7	3,241,584	436,105	118,941	418,793	973,839	1,654,262	574,232	536,861	950,068	3,715,623	71.6	79.3

表 6. 2. 8 水需要予測 ケース 3 (2000年)

市/自治体	MSS供給による水需要量 (M3/D)				民間供給による水需要量 (M3/D)				総水需要量 (M3/D)				MSS供給の割合 (%)				
	家庭用水/商業用水/工業用水	漏水	合計	人口	家庭用水/商業用水/工業用水	漏水	合計	人口	家庭用水/商業用水/工業用水	漏水	合計	人口	家庭用水/商業用水/工業用水	漏水	合計	人口	
I. MCR	1,420,292	561,191	146,218	911,833	211,812	110,751	389,550	692,223	1,632,014	671,952	515,868	911,833	33,731,667	87.0	83.5	28.3	
1. Manila	267,682	295,861	27,580	214,769	17,415	4,665	5,786	23,865	285,087	210,526	33,346	215,759	143,718	35.3	51.8	32.5	
2. Pasay City	52,747	30,375	2,742	36,739	7,448	8,795	3,375	19,618	60,195	39,170	8,116	36,739	142,280	87.6	77.3	44.8	
3. Quezon City	307,454	148,563	41,310	213,055	21,462	27,641	32,368	81,471	328,717	176,284	73,677	213,055	791,653	91.5	84.3	56.1	
4. Caloocan City	110,325	19,650	15,174	208,070	30,123	3,874	4,655	38,462	140,948	23,324	19,839	62,421	246,332	78.6	84.2	76.5	
5. Las Pias	58,320	353	222	30,043	31,463	5,886	29,883	39,013	92,383	6,846	30,088	30,043	159,158	74.6	14.1	0.7	
6. Kalati	92,691	79,903	8,074	77,429	5,740	11,721	1,383	20,844	98,432	81,624	11,458	77,429	278,943	94.2	87.2	70.5	
7. Malabon	40,571	6,060	14,698	25,285	10,723	2,016	14,555	21,304	51,257	4,016	25,285	25,285	114,921	79.1	75.0	50.2	
8. Marikina	41,038	18,491	13,386	31,250	2,914	2,128	5,353	10,395	43,952	20,629	19,739	31,250	114,560	53.4	89.7	71.4	
9. Marikina	61,462	5,899	2,004	29,770	4,184	2,164	9,736	16,094	65,656	8,163	11,749	29,770	114,560	53.4	89.7	71.4	
10. Muntinlupa	48,877	120	114	20,962	18,821	12,723	48,844	78,387	65,498	12,843	46,958	20,962	148,261	74.3	0.9	0.2	
11. Navotas	29,378	3,484	3,621	15,893	2,401	1,739	4,761	32,379	4,195	5,460	15,893	51,131	92.6	84.9	61.8		
12. Paranaque	92,068	10,372	2,351	44,828	23,266	7,597	25,207	56,100	115,364	17,969	27,600	44,828	205,861	79.8	57.7	8.7	
13. Pasig	19,047	14,418	11,511	45,003	5,536	10,292	85,602	101,430	84,383	24,741	37,113	45,003	251,439	93.5	58.4	11.9	
14. Paternos	7,638	86	5	3,312	3,311	0	2,502	5,813	10,949	86	2,502	3,312	16,854	63.8	100.0	0.2	
15. San Juan	30,409	12,732	1,735	19,232	1,733	97	59	1,888	32,141	12,829	1,754	19,232	65,996	34.6	99.2	96.7	
16. Taguig	39,371	958	13	17,118	37,060	17,165	5,650	58,702	81,537	5,208	58,715	17,118	138,597	89.6	9.0	0.0	
17. Valenzuela	49,820	3,528	1,656	23,573	13,048	5,291	37,902	61,241	67,868	8,819	39,658	23,573	139,818	73.4	40.0	4.2	
III. RIZAL	78,768	1,892	1,837	35,270	117,566	32,644	8,391	49,032	111,409	9,892	10,027	35,270	166,598	76.7	19.1	16.3	
1. Bacoor	34,352	415	100	14,900	49,666	8,526	1,087	9,313	42,878	1,502	100	14,900	99,379	79.9	27.6	100.0	
2. Cavite City	14,981	1,124	339	7,050	23,500	4,279	5,379	9,649	19,256	6,501	339	7,050	33,148	77.8	17.3	100.0	
3. Imus	12,681	100	10	5,483	18,277	9,599	396	11,351	22,283	1,096	766	5,483	29,623	56.9	9.1	1.3	
4. Kawit	9,723	189	818	4,938	15,328	1,859	0	1,855	11,578	189	818	4,938	17,193	84.0	100.0	100.0	
5. Moveleta	3,057	8	126	1,467	1,402	0	1,702	4,759	4,759	8	126	1,467	6,260	64.2	100.0	100.0	
6. Rosario	4,056	56	244	1,871	6,238	6,590	538	7,635	10,566	595	1,879	1,871	21,001	38.2	9.5	3.1	
III. RIZAL	96,991	7,396	5,440	39,070	148,097	61,900	12,889	103,472	158,991	20,385	108,911	39,070	331,159	61.0	36.5	5.9	
1. Angono	5,138	1,028	559	1,186	7,907	1,224	1,295	2,419	6,262	1,028	1,450	1,186	10,326	82.1	100.0	30.0	
2. Antipolo	17,690	934	3,529	9,064	30,215	23,872	4,231	17,134	41,567	5,205	19,661	9,064	75,438	42.6	17.9	12.9	
3. Bacus	199	38	29	44	291	610	48	538	799	38	62	44	349	23.1	100.0	29.5	
4. Binangnan	10,902	2,180	1,177	5,820	16,775	2,873	2,747	5,820	13,775	2,886	3,824	2,516	22,395	79.1	100.0	30.0	
5. Calatagan	24,761	695	68	10,919	35,463	10,715	4,905	51,541	67,182	5,600	51,619	10,919	103,625	69.8	12.4	0.1	
6. Cardona	631	126	68	146	971	1,905	0	159	1,636	126	227	146	2,135	38.5	100.0	30.0	
7. Jala-Jala	269	54	62	29	414	88	68	610	811	54	97	62	1,024	33.2	100.0	29.9	
8. Montalban	5,644	64	24	2,457	8,189	3,070	1,305	4,191	8,714	1,370	4,215	2,457	16,755	64.8	4.7	0.6	
9. Noron	1,253	241	135	289	1,928	900	0	216	2,133	251	451	289	3,144	58.2	100.0	29.9	
10. Pilipto	1,161	232	125	268	1,788	1,010	0	1,302	2,171	232	417	268	3,088	53.5	100.0	30.0	
11. San Mateo	6,889	287	78	3,106	10,351	6,381	603	880	7,814	13,264	890	3,106	18,198	51.9	22.2	8.3	
12. Tayay	3,824	785	424	2,099	5,491	1,570	5,491	2,559	5,491	785	1,413	906	8,598	71.4	100.0	30.0	
13. Taytay	17,454	565	124	7,904	25,320	1,864	1,864	93,632	39,120	23,537	2,765	1,904	59,166	69.8	22.8	0.5	
14. Teresa	792	158	86	183	539	200	0	739	1,331	158	286	183	1,956	59.5	100.0	30.1	
TOTAL	1,595,982	570,478	153,295	986,173	3,305,908	306,453	131,651	481,513	919,517	1,903,315	702,129	634,808	3,305,908	3,305,908	83.9	81.2	24.1

表 6. 2. 9 水需要予測 ケース 2&3 (2005年)

市/自治体	MWS供給による水需要量 (M3/D)				民間供給による水需要量 (M3/D)				総水需要量 (M3/D)				MWS供給の割合 (%)				
	家庭用水	商業用水	工業用水	漏水	家庭用水	商業用水	工業用水	合計	家庭用水	商業用水	工業用水	漏水	合計	家	商	工	合
1. WCA	1,631,341	672,476	176,380	827,932	180,476	119,593	411,846	711,915	1,814,818	792,063	588,825	827,932	4,023,644	90.1	84.9	30.1	82.3
1. Manila	277,965	243,434	32,276	184,575	17,021	4,665	5,266	27,472	294,976	248,160	18,032	184,575	765,773	84.2	98.1	84.8	86.4
2. Pasig City	61,147	37,377	3,607	34,084	4,538	3,795	3,375	16,708	65,715	46,172	6,981	31,051	152,322	88.1	81.0	51.7	89.1
3. Quezon City	338,811	180,061	51,730	190,134	21,368	27,841	32,368	81,874	360,477	207,702	81,097	190,134	812,410	91.9	86.7	61.5	90.3
4. Caloocan City	134,651	23,820	17,930	58,817	25,631	3,874	4,665	33,970	160,232	27,484	23,641	58,817	269,237	84.0	86.6	79.4	87.4
5. Las Pinas	103,932	1,131	234	35,105	19,894	6,103	34,087	59,884	122,826	7,833	34,341	35,105	200,105	84.6	14.4	9.7	70.2
6. Marikina	93,362	95,282	9,854	68,113	11,721	3,383	20,920	104,178	108,003	13,078	68,113	293,371	94.4	89.1	74.1	92.9	
7. Kalabon	47,265	7,504	18,836	24,532	8,770	2,016	14,565	25,351	56,026	9,519	33,401	24,532	123,479	84.3	78.8	56.4	79.5
8. Mandaluyong	44,675	22,177	15,036	27,629	2,913	2,128	5,353	10,394	47,587	21,305	21,389	27,629	120,911	93.3	91.2	75.0	91.4
9. Marikina	61,793	7,071	2,287	26,384	2,551	1,113	18,090	74,219	9,622	13,400	26,384	123,625	94.0	71.5	17.1	85.4	
10. Muntinlupa	67,217	142	130	22,436	12,477	14,997	55,751	83,235	79,694	15,139	65,282	23,496	172,211	84.3	0.9	0.2	82.0
11. Navotas	33,300	4,218	4,319	13,966	2,177	621	1,139	4,737	35,877	4,833	8,138	13,966	69,800	93.3	87.2	71.6	82.2
12. Paranaque	101,101	12,225	2,731	39,686	18,593	8,955	28,772	56,320	122,634	21,181	31,503	39,686	215,064	84.8	57.7	8.7	73.8
13. Pasig	90,921	17,031	13,139	40,364	5,877	12,132	97,708	115,717	96,758	29,163	110,847	40,364	277,172	93.9	58.4	11.9	58.3
14. Pateros	9,818	102	6	3,307	2,499	0	2,856	5,346	12,304	102	2,362	3,307	18,518	79.8	100.0	9.2	71.2
15. San Juan	31,085	15,025	1,988	16,003	1,731	97	59	59	32,818	15,122	2,047	16,003	66,020	94.7	99.4	97.1	97.1
16. Taguig	51,771	558	15	17,481	13,215	5,600	67,004	86,909	65,015	7,318	67,019	174,481	156,824	29.6	9.0	0.0	44.6
17. Valenzuela	69,719	4,158	1,891	25,236	13,842	6,237	48,262	63,311	83,531	10,395	45,153	25,236	164,335	83.5	40.9	4.2	61.5
III. CAVITE	104,412	2,220	1,868	36,170	25,861	9,430	9,977	44,868	130,273	11,660	11,445	36,170	189,548	80.1	19.1	18.3	76.3
1. Bacoor	44,303	489	113	14,968	7,858	1,201	0	9,140	32,161	1,770	114	14,968	69,011	84.9	27.6	100.0	86.8
2. Cavite City	19,634	1,425	387	7,115	3,411	6,341	0	7,781	21,074	7,666	387	7,115	36,242	93.2	17.3	100.0	78.5
3. Imus	17,516	118	12	5,882	25,597	1,174	863	10,346	25,825	1,292	874	5,882	31,873	67.8	9.1	1.3	59.5
4. Kawit	12,021	222	94	4,626	503	0	0	603	13,323	222	94	4,626	19,105	95.5	100.0	100.0	96.8
5. Rosetta	4,154	9	143	1,438	1,284	0	0	1,284	5,439	9	143	1,438	7,027	76.4	100.0	100.0	81.7
6. Rosario	6,085	66	278	2,143	6,365	635	8,715	15,715	12,451	701	8,993	2,143	24,288	48.9	9.5	3.1	35.3
III. RIZAL	139,950	10,320	9,149	45,319	60,142	15,191	118,375	193,711	200,092	25,513	157,524	45,319	398,449	69.9	40.4	7.2	51.4
1. Angono	7,827	1,585	1,284	1,905	1,022	0	1,570	2,592	8,949	1,585	2,084	1,905	15,283	88.6	100.0	45.0	83.1
2. Antipolo	25,374	1,101	2,684	9,833	26,583	5,035	19,457	51,175	52,037	6,136	22,441	6,533	90,506	49.0	12.9	12.9	43.5
3. Baras	101	80	65	36	639	0	79	708	1,030	80	144	36	1,360	38.9	100.0	45.1	47.6
4. Binangonan	15,915	3,183	2,378	3,823	2,520	0	3,151	5,673	18,438	3,183	5,729	3,823	31,172	88.3	100.0	45.0	81.8
5. Calata	35,617	819	78	12,171	9,014	5,782	58,831	43,627	44,632	6,601	68,909	12,171	122,313	79.8	12.4	0.1	39.8
6. Cardona	841	168	136	202	1,021	0	167	1,188	1,862	168	303	202	2,595	45.2	100.0	44.9	53.1
7. Marikina	560	114	92	137	526	0	112	638	1,094	114	204	137	1,549	51.9	100.0	45.1	58.8
8. Montalban	1,538	76	28	2,547	2,614	1,539	4,384	8,936	10,152	1,614	4,811	2,547	19,124	44.2	4.7	6.5	52.1
9. Morong	1,768	354	286	428	940	0	350	1,290	2,708	354	636	428	4,123	65.3	100.0	45.0	68.7
10. Plarilla	2,161	432	350	519	3,462	0	428	1,356	3,462	432	718	519	4,818	70.0	100.0	45.0	71.9
11. San Mateo	10,165	338	89	3,531	6,141	713	982	7,833	16,907	1,049	1,071	3,531	21,968	62.3	32.2	8.3	64.3
12. Tanay	5,882	1,176	953	1,414	1,497	0	1,165	2,662	7,379	1,176	2,176	1,414	12,081	79.7	100.0	45.0	78.0
13. Taytay	24,509	665	141	8,439	6,203	2,127	26,975	35,304	30,712	2,792	27,116	8,439	69,058	79.8	23.8	0.5	48.9
14. Teresa	1,143	229	185	275	584	0	226	130	1,651	229	411	275	2,562	55.4	100.0	45.0	71.5
TOTAL	1,878,704	585,026	187,997	909,422	266,479	144,216	539,798	950,493	2,145,183	329,242	787,959	909,422	4,611,641	87.6	82.6	25.8	79.4

表 6. 2. 10 水需要予測 ケース2&3 (2010年)

市/自治体	MSS供給による水需要量 (M ³ /D)				民間供給による水需要量 (M ³ /D)				総水需要量 (M ³ /D)				MSS供給の割合 (%)						
	家庭用水/商業用水/工業用水		漏水	合計	家庭用水/商業用水/工業用水		合計	家庭用水/商業用水/工業用水		漏水	合計	家		商	工	合			
	計	比	%	計	計	計	計	計	計	計	計	計	計	計	計	計			
I. MCR	1,811,248	784,697	206,731	935,625	25.0	13,700,899	172,531	128,498	452,655	753,685	1,886,777	918,196	659,386	935,625	4,494,683	91.3	85.9	31.4	83.2
II. Manila	284,993	481,444	36,837	201,032	25.0	804,366	16,908	4,665	5,786	37,359	301,991	286,109	42,623	201,032	831,725	91.4	98.4	86.4	96.7
3. Pasay City	65,993	44,438	4,443	38,291	25.0	153,165	8,577	8,795	3,376	16,136	70,560	53,233	7,818	38,291	169,901	91.5	83.5	56.8	80.1
4. Quezon City	365,702	211,824	61,807	213,111	25.0	832,424	22,584	27,641	32,368	82,562	388,356	239,464	94,175	213,111	835,106	91.2	83.5	65.5	81.2
5. Caloocan City	159,458	28,024	20,693	69,391	25.0	277,555	19,621	3,674	4,665	27,960	179,077	31,898	25,358	69,391	305,524	89.0	88.4	81.6	90.8
6. Las Pinas	133,361	1,303	284	44,983	25.0	179,932	23,990	7,728	38,171	69,889	157,351	9,011	38,166	44,983	249,821	84.8	14.4	0.7	72.0
7. Kibati	104,768	112,792	11,262	75,609	25.0	302,437	5,932	11,721	3,383	21,036	108,700	124,519	44,645	75,609	323,473	94.5	90.6	76.9	92.5
8. Malabon	53,781	3,959	22,339	28,528	25.0	114,113	6,938	2,016	14,565	22,979	60,185	10,975	37,404	28,528	137,092	89.4	81.6	81.1	83.2
9. Madaurog	47,748	25,894	18,599	30,747	25.0	122,959	2,975	2,128	5,353	10,456	50,723	23,022	23,921	30,747	133,415	91.1	92.4	77.7	92.2
9. Marikina	77,453	8,153	2,561	29,399	25.0	117,556	4,736	2,941	12,444	20,112	82,179	11,096	15,005	29,399	137,668	94.2	79.5	17.1	85.4
10. Muntinlupa	79,158	183	516	25,637	25.0	106,716	14,542	17,291	62,432	94,265	34,292	17,454	62,578	26,697	201,011	84.6	0.9	0.2	53.1
11. Navotas	36,199	4,658	5,112	15,433	25.0	61,662	2,427	821	1,139	4,787	38,626	5,578	8,862	15,433	66,479	87.7	88.9	74.6	82.8
12. Parangue	107,142	14,096	3,089	41,632	25.0	186,529	19,178	10,224	32,220	61,722	126,920	24,420	34,278	41,632	228,251	84.3	57.7	8.7	73.0
13. Pasig	102,059	19,636	14,713	45,467	25.0	181,859	6,322	19,987	109,417	129,726	108,375	33,623	124,130	45,467	311,595	94.2	58.4	11.9	58.4
14. Pateros	12,168	117	6	4,094	25.0	16,376	1,401	0	3,198	4,600	13,560	117	3,205	4,094	20,975	89.7	100.0	0.2	88.1
15. San Juan	31,298	17,338	2,231	16,946	25.0	87,856	3,724	97	1,880	3,022	17,435	2,291	16,556	69,706	94.8	99.4	97.4	97.3	
16. Taguig	65,410	58	17	22,062	25.0	89,247	7,704	7,679	75,033	90,416	73,114	8,437	75,050	22,062	178,664	89.5	9.0	0.0	49.4
17. Valenzuela	89,473	4,794	2,117	31,781	25.0	127,045	11,464	7,191	48,446	67,101	99,837	11,986	50,661	31,781	194,147	88.5	40.0	4.2	65.4
III. CAWTE	129,169	2,571	2,092	44,610	25.0	178,439	20,120	10,873	10,125	41,718	149,297	13,443	12,611	44,610	229,157	86.5	19.1	16.3	81.1
I. Bacoor	52,721	564	128	17,804	25.0	71,216	9,322	1,177	0	10,799	62,042	2,041	128	17,804	82,015	85.0	27.6	100.0	96.8
2. Cavite City	22,414	1,628	433	8,325	25.0	32,500	0	7,310	0	7,310	22,414	8,328	633	8,325	39,810	100.0	17.3	100.0	81.6
3. Jaru	21,988	136	13	9,345	25.0	33,391	4,498	1,354	966	6,818	29,385	1,490	979	9,345	40,199	84.7	9.1	1.3	83.0
4. Lawit	15,032	256	1,045	5,444	25.0	21,778	0	0	0	0	15,032	256	1,045	5,444	21,778	100.0	100.0	100.0	100.0
5. Noveleta	5,296	10	181	1,828	25.0	7,289	816	0	0	816	6,112	10	181	1,828	8,105	86.6	100.0	100.0	89.9
6. Rosario	8,818	77	312	3,069	25.0	12,235	5,484	732	5,759	15,976	14,302	808	10,071	3,069	23,250	67.7	9.5	3.1	43.5
III. RIZAL	192,915	19,854	14,831	62,489	21.9	283,791	51,161	17,517	191,930	202,608	245,976	31,370	146,764	62,489	486,399	78.4	44.2	10.1	58.3
1. Angono	11,583	2,317	2,502	2,894	15.0	19,296	848	0	1,568	2,516	12,431	2,317	4,170	2,894	21,812	93.2	100.0	60.0	36.5
2. Antipolo	35,948	1,269	3,230	13,482	25.0	63,929	27,875	5,805	21,901	55,380	63,623	7,074	25,130	13,482	109,399	56.3	17.3	12.9	49.3
3. Baras	699	140	151	175	15.0	1,185	630	0	101	731	1,329	140	252	175	1,896	52.6	100.0	59.9	61.4
4. Birangonan	22,135	4,827	4,781	5,531	15.0	36,874	2,063	0	3,187	5,250	24,196	4,827	7,968	5,531	42,124	91.8	100.0	60.9	37.5
5. Calina	49,871	944	88	16,567	25.0	66,240	5,980	6,667	65,880	78,147	54,251	7,610	65,868	16,567	144,387	89.7	12.4	0.1	45.3
6. Cardona	1,985	219	237	278	15.0	1,825	1,020	0	558	1,168	2,115	219	395	278	3,003	51.8	100.0	60.0	60.2
7. Jala-Jala	988	198	213	247	15.0	1,456	490	142	142	632	1,478	198	355	247	2,278	66.8	100.0	60.0	72.3
8. Marikina	9,289	87	31	3,105	25.0	12,542	2,187	1,774	5,357	9,318	11,475	1,861	5,388	3,105	21,860	80.9	4.7	0.6	57.4
9. Morong	2,447	499	529	611	15.0	4,076	969	0	352	1,318	3,413	499	881	611	5,339	71.7	100.0	60.0	75.6
10. Piliila	3,667	613	662	766	15.0	5,108	882	0	442	1,324	3,949	613	1,104	766	6,432	77.7	100.0	60.0	79.4
11. San Mateo	14,476	390	100	4,988	25.0	19,954	5,274	819	1,089	7,193	19,750	1,209	1,199	4,989	27,147	73.3	32.2	8.3	73.5
12. Tenay	8,385	1,677	1,811	2,096	15.0	13,968	1,906	2	1,208	2,574	1,677	1,677	3,019	2,096	16,542	86.0	100.0	60.9	81.4
13. Taytay	32,453	767	153	11,126	25.0	44,504	3,721	2,452	30,207	36,380	36,174	3,219	30,365	11,126	80,884	89.7	23.8	0.5	55.0
14. Teresa	1,391	316	342	395	15.0	2,534	458	0	228	686	2,039	316	570	395	3,120	77.6	100.0	60.0	79.3
TOTAL	2,136,228	801,121	233,657	1,042,123	24.8	14,203,139	245,812	156,888	595,310	998,910	2,382,040	818,967	1,042,123	15,201,139	897.7	83.6	27.3	80.8	

表 6. 2. 11 地下水揚水量シナリオの仮定条件

シナリオ	MWSS 供給率と地表水供給	民間商業用及び工業用地下水揚水量	キャビテ地区へのCDSの接続
1	現在実施中のプロジェクトによる	現在のレベルで増加	2010年段階でバコール100%、カウジット市50%
2	同 上	2000年以降そのレベルで一定	全ての市町村
3	同 上	1995年以降そのレベルで一定	全ての市町村
4	2ヶ年の遅延	シナリオ1と同じ	シナリオ1と同じ

各シナリオによる揚水量

m³/日

No.	年	2000			2010		
		MWSS	PRIVATE	TOTAL	MWSS	PRIVATE	TOTAL
シナリオ 1		201,855	919,517	1,121,372	280,159	998,010	1,278,170
シナリオ 2		201,855	919,517	1,121,372	247,128	892,062	1,139,190
シナリオ 3		183,465	919,517	1,102,982	228,738	835,304	1,064,041
シナリオ 4		194,508	1,000,620	1,195,128	272,756	1,022,363	1,295,119
1990年		89,739	840,702	930,441			

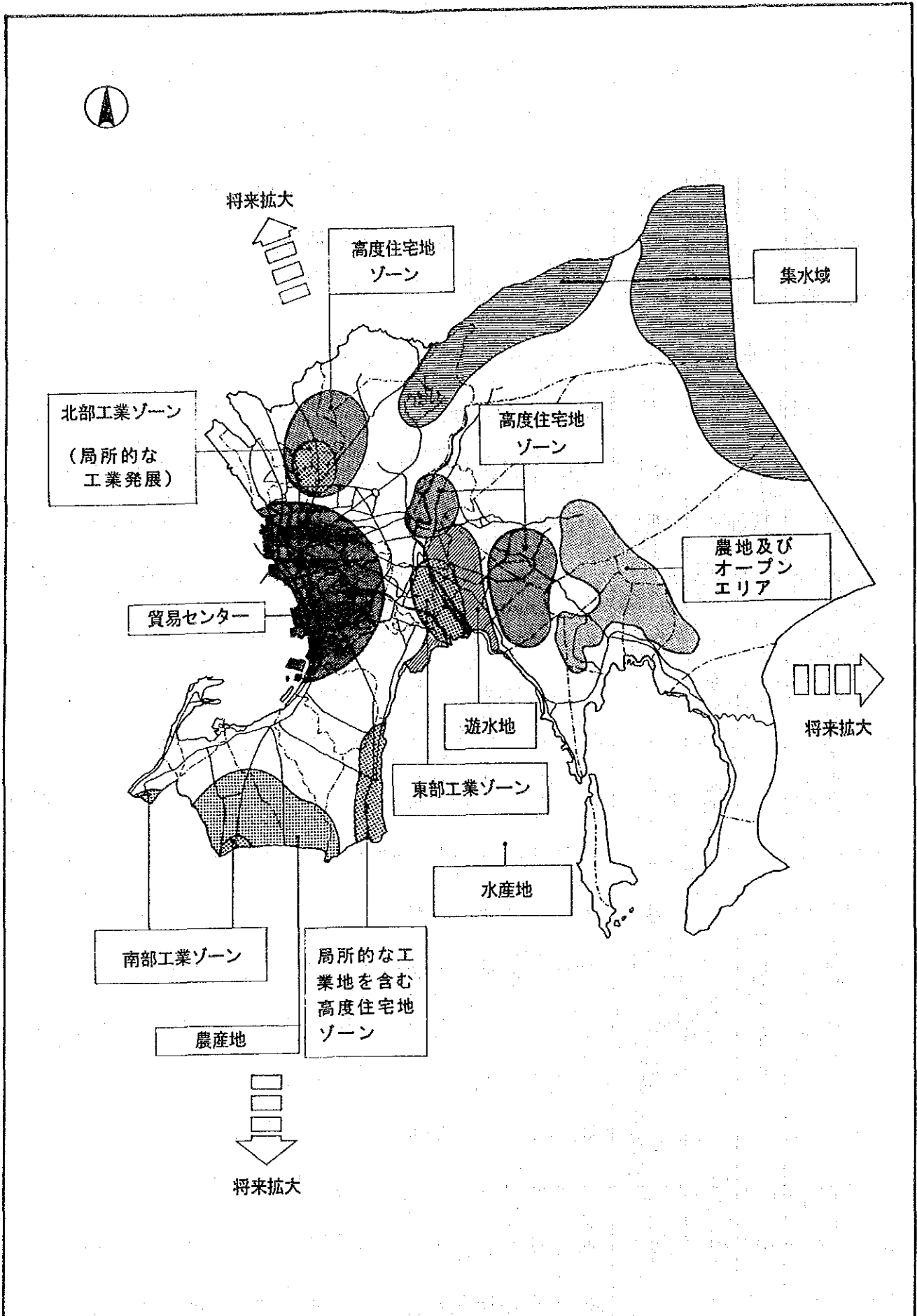
表 6. 2. 12 将来の地下水揚水量 (シナリオ1)

システム	MWS井戸					民間井戸					合計				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
市/自治体															
I. MCR	32,951	44,898	44,898	44,898	44,498	640,937	666,580	692,223	711,915	753,685	673,698	711,476	737,121	756,313	798,583
1. Manila	0	0	0	0	0	12,665	20,265	27,866	27,472	27,359	12,665	20,265	27,866	27,472	27,359
2. Pasay City	4,461	5,082	5,082	5,082	5,082	17,997	18,607	19,618	16,708	16,738	22,456	23,689	24,700	21,790	21,818
3. Quezon City	14,168	18,326	18,326	18,326	18,326	81,471	86,397	81,471	81,874	82,662	105,510	104,723	99,797	100,200	100,988
4. Calookan City	0	0	0	0	0	27,476	32,969	38,462	33,970	27,980	21,476	32,969	38,462	33,970	27,980
5. Las Pinas	1,527	1,734	1,734	1,734	1,734	81,778	70,395	59,013	59,684	69,689	83,305	72,129	60,747	61,418	71,623
6. Makati	3,772	7,360	7,360	7,360	7,360	25,179	23,012	20,844	20,920	21,036	28,951	30,372	28,204	28,396	28,396
7. Malabon	554	1,244	1,244	1,244	1,244	18,473	22,869	27,304	25,351	22,873	19,027	24,133	28,548	26,595	24,223
8. Marikina	0	0	0	0	0	8,978	9,685	10,395	10,394	10,456	8,976	9,685	10,395	10,394	10,456
9. Marikina	0	0	0	0	0	13,573	14,833	16,094	16,090	20,112	13,573	14,833	16,094	16,090	20,112
10. Muntinlupa	5,777	7,019	7,019	7,019	7,019	91,618	85,003	78,387	83,225	94,265	97,295	92,022	85,406	90,244	101,284
11. Navotas	106	313	313	313	313	4,051	4,406	4,761	4,737	4,787	4,157	4,719	5,074	5,050	5,100
12. Parañaque	1,147	1,768	1,768	1,768	1,768	70,158	63,129	56,100	56,320	61,722	71,305	64,897	57,868	58,068	63,490
13. Pasig	49	256	256	256	256	75,958	88,694	101,430	115,717	129,726	76,007	88,950	101,688	115,973	129,982
14. Pateros	0	0	0	0	0	1,756	3,785	5,813	5,346	4,600	1,756	3,785	5,813	5,346	4,600
15. San Juan	0	0	0	0	0	408	1,148	1,888	1,888	1,888	408	1,148	1,888	1,888	1,888
16. Taguig	640	847	847	847	847	66,367	73,952	81,537	86,909	90,416	67,007	74,799	82,364	87,756	91,263
17. Valenzuela	742	949	949	949	949	33,180	47,210	61,241	63,311	67,101	33,922	48,159	62,190	64,260	68,050
II. CAVITE	26,970	47,610	70,858	84,961	103,690	57,927	53,479	49,032	44,868	41,718	64,897	101,090	119,890	129,829	145,608
1. Pacoor	6,314	7,556	7,556	7,556	7,556	32,210	20,961	9,713	9,140	10,799	38,524	28,517	17,269	16,696	18,355
2. Cavite City	6,714	11,926	20,968	27,133	32,500	4,328	6,988	9,649	7,781	7,310	11,042	16,914	30,637	34,914	39,810
3. Imus	1,654	9,965	18,277	23,527	33,361	4,443	7,897	11,351	10,346	6,618	6,097	17,662	29,628	33,879	40,199
4. Kawit	4,329	7,529	10,750	11,101	10,889	2,830	2,342	1,855	603	0	1,159	8,872	12,585	11,704	10,809
5. Noveleta	7,070	7,070	7,070	7,289	7,289	5,659	3,680	1,702	1,284	816	12,729	10,750	8,772	8,354	8,105
6. Rosario	869	3,563	6,238	8,573	12,275	8,457	11,610	14,763	15,715	15,975	9,346	15,173	21,001	24,283	28,250
XII. RIZAL	29,808	59,890	86,098	105,008	131,371	141,838	160,050	178,282	193,711	202,608	171,646	218,948	264,360	298,718	333,979
1. Angono	-	0	0	0	0	-	1,210	2,419	2,582	2,516	-	1,210	2,419	2,582	2,516
2. Antipolo	11,621	19,999	28,381	30,760	35,780	44,155	44,719	45,283	51,175	55,380	55,776	64,718	73,664	81,934	91,160
3. Bacus	-	145	291	642	1,165	-	329	658	708	731	-	474	949	1,350	1,886
4. Binangonan	-	8,388	16,775	25,501	36,874	-	2,810	5,620	5,671	5,250	-	11,198	22,395	31,172	42,124
5. Calaca	3,785	4,786	5,786	5,786	5,786	49,619	57,891	67,162	73,627	79,127	52,404	62,676	72,948	79,413	83,913
6. Cardona	-	465	971	1,347	1,825	-	582	1,164	1,188	1,178	-	1,067	2,135	2,535	3,003
7. Jala-Jala	-	207	414	911	1,646	-	305	610	638	632	-	512	1,024	1,549	2,278
8. Montalban	3,243	5,680	6,584	6,684	6,684	6,030	6,288	6,566	6,936	9,318	11,273	13,978	15,250	15,620	16,002
9. Morong	-	964	1,928	2,833	4,076	-	608	1,216	1,290	1,318	-	1,572	3,144	4,123	5,394
10. Pililla	-	393	1,786	3,462	5,108	-	651	1,302	1,356	1,324	-	1,544	3,088	4,818	6,432
11. San Mateo	4,706	6,648	8,130	8,130	8,130	3,641	5,743	7,844	7,833	7,193	8,947	12,391	15,974	15,903	15,323
12. Tayay	-	3,013	6,039	9,425	13,968	-	1,280	2,559	2,662	2,574	-	4,299	6,598	12,037	18,542
13. Taway	6,453	7,074	7,695	7,695	7,695	37,399	35,256	33,120	35,304	36,380	43,646	42,330	40,815	42,999	44,075
14. Teresa	-	609	1,219	1,832	2,634	-	370	739	730	686	-	979	1,958	2,562	3,320
TOTAL	89,739	151,406	201,355	234,666	290,159	840,702	880,109	919,517	930,441	998,010	930,441	1,031,515	1,121,372	1,155,360	1,275,170

表 6. 2. 13 アンチポロ地下水盆の水需要と供給

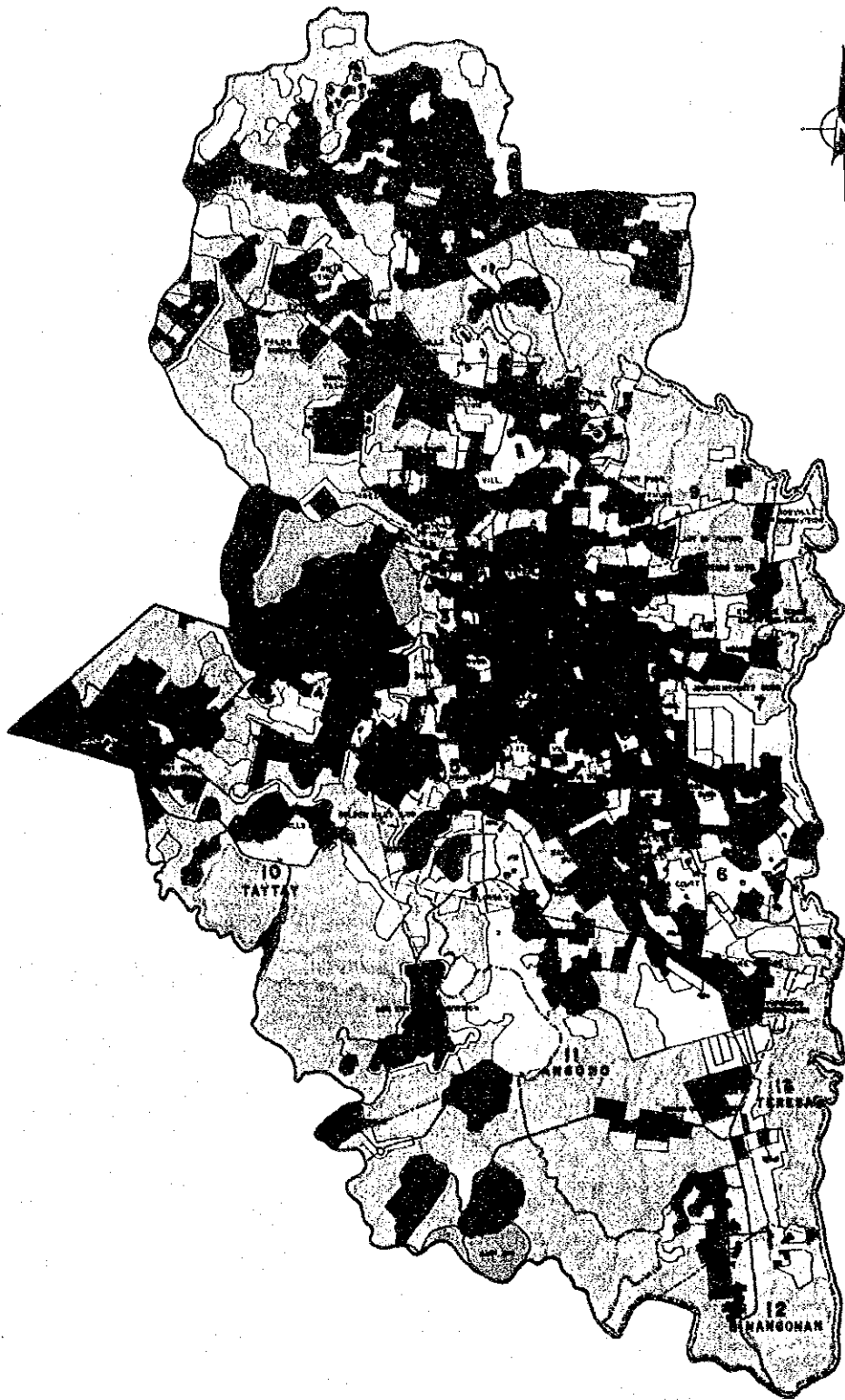
(単位: CJ.M/DAY)

年	アンチポロ地下水盆				MNSS供給地域				
	水需要量		供給量		水需要量		供給量		不足量
	一日平均	MNSS 既存井戸	MNSS 民間井戸	MNSS 増加	一日平均	不足量	MNSS 既存井戸	MNSS 民間井戸	
1990	19,456	9,809	9,647	--	--	--	9,809	2,434	--
1995	23,147	9,809	9,647	2,070	5,810	(4,189)	9,809	2,434	(6,007)
1996	24,622	9,809	9,647	2,070	5,810	(2,714)	9,809	3,512	(4,439)
1997	26,096	9,809	9,647	2,070	5,810	(1,240)	9,809	4,591	(2,871)
1998	27,571	9,809	9,647	2,070	5,810	235	9,809	5,669	(1,303)
1999	29,045	9,809	9,647	2,070	5,810	1,709	9,809	6,748	265
2000	30,520	9,809	9,647	2,070	5,810	3,184	9,809	7,826	1,834
2005	36,749	9,809	9,647	2,070	5,810	9,413	9,809	8,512	8,572
2010	46,000	9,809	9,647	2,070	5,810	18,664	9,809	9,647	18,149
									40,892



STUDY FOR THE GROUNDWATER DEVELOPMENT
IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 6. 1. 1
都市構造計画図



地区/自治体

1. Science City
2. Sta. Cruz
3. Do la Paz
4. Beverly Hills
5. San Roque
6. Dagu
7. San Juan
8. San Isidro
9. San Luis
10. Taytay
11. Angono
12. Binangonan
13. Teresa

- 調査地域
- アンチポロ地下水盆
- 自治体境界
- 地区境界



凡例

- 住宅地
- 商業地
- 工業地
- 農地
- 森林地
- 空地
- その他

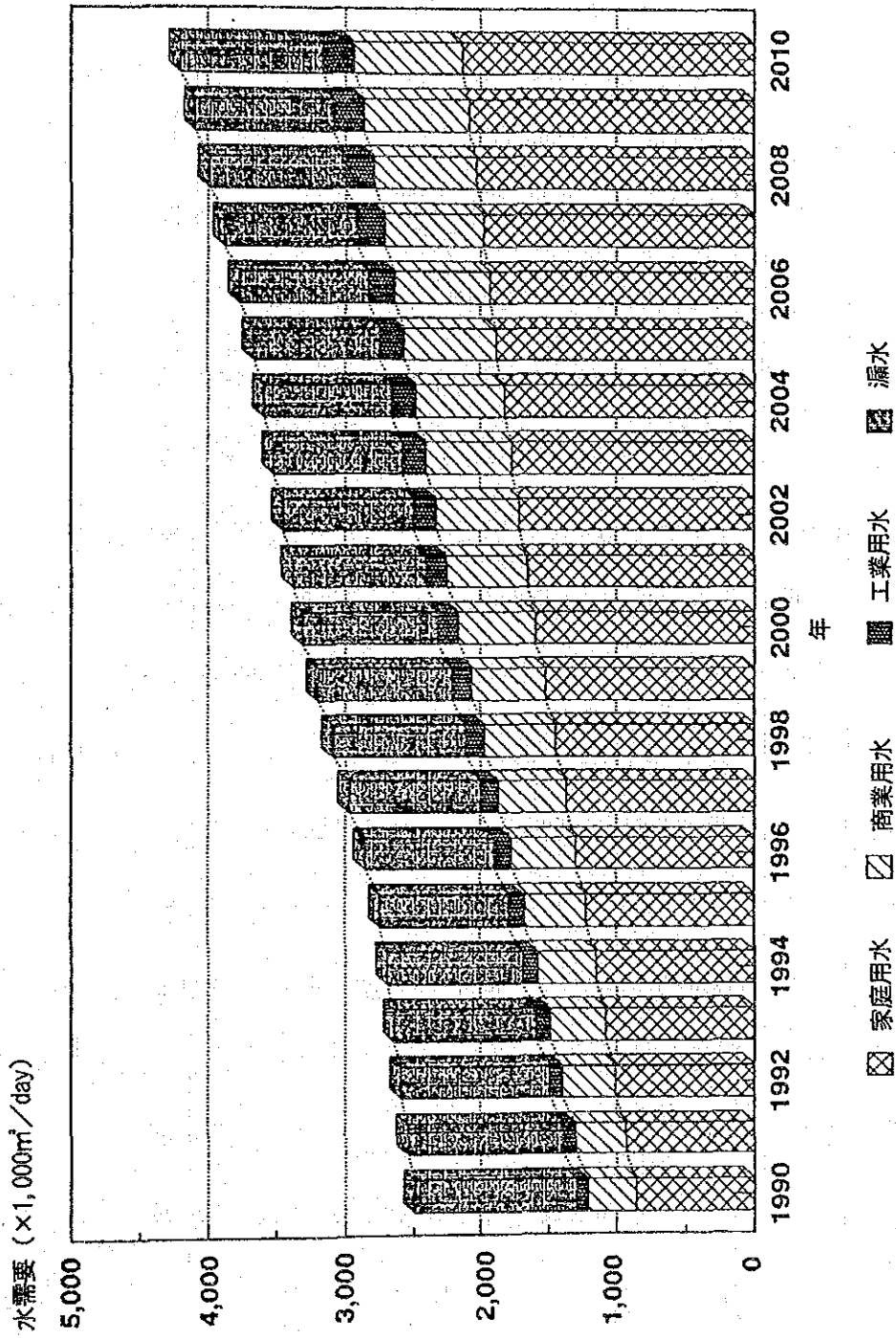


図 6.2.1. MWS S の水需要量予測

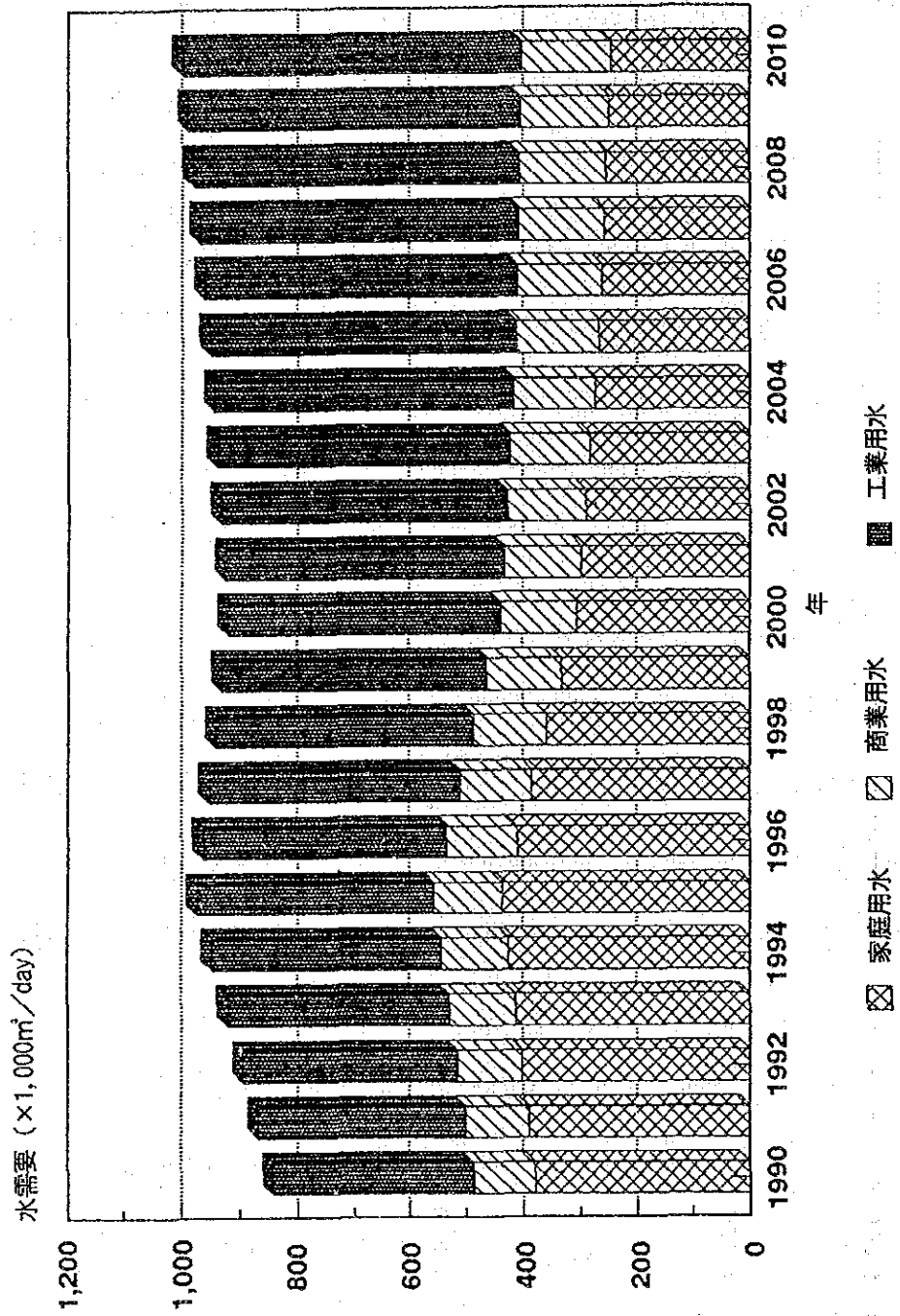


図 6. 2. 2 民間の水需用予測

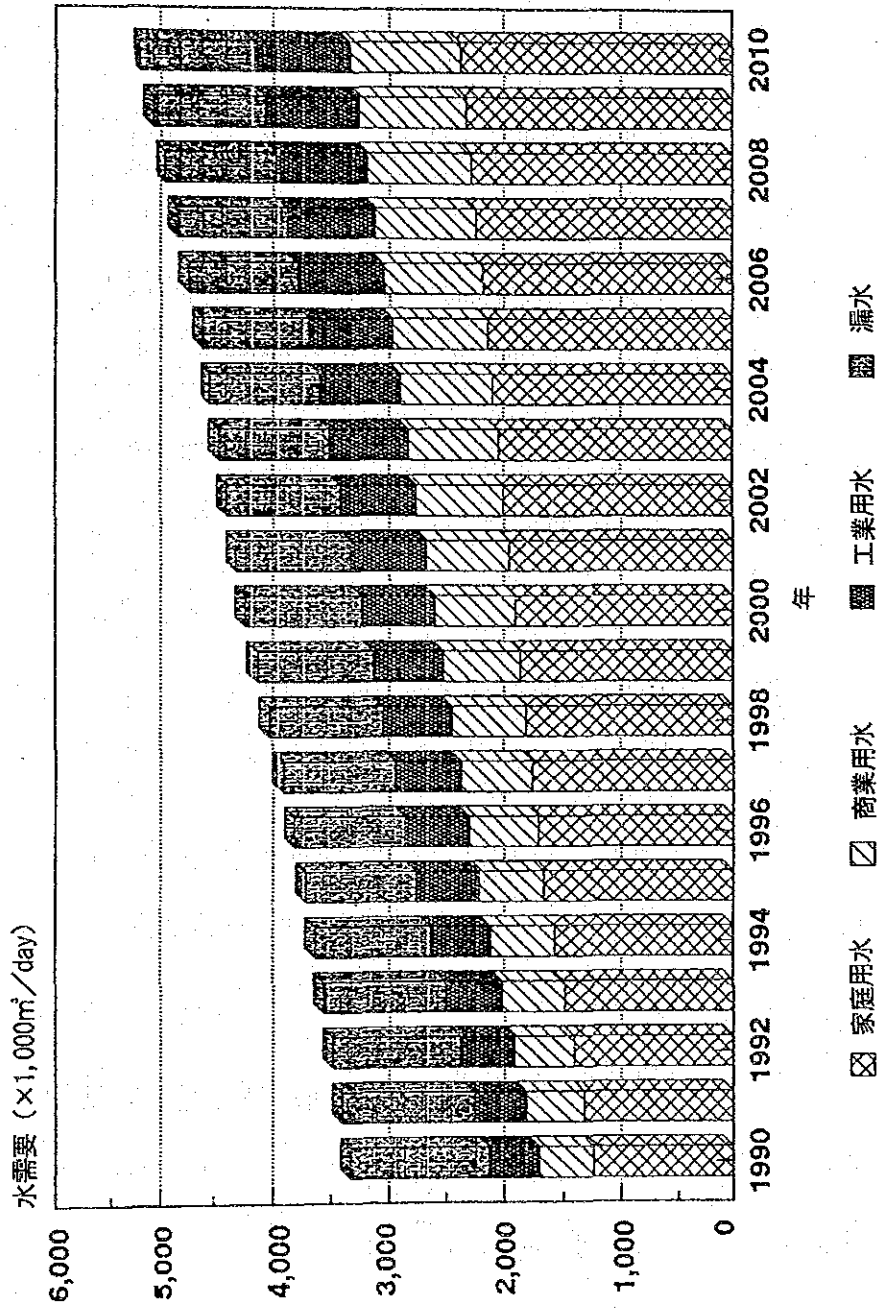
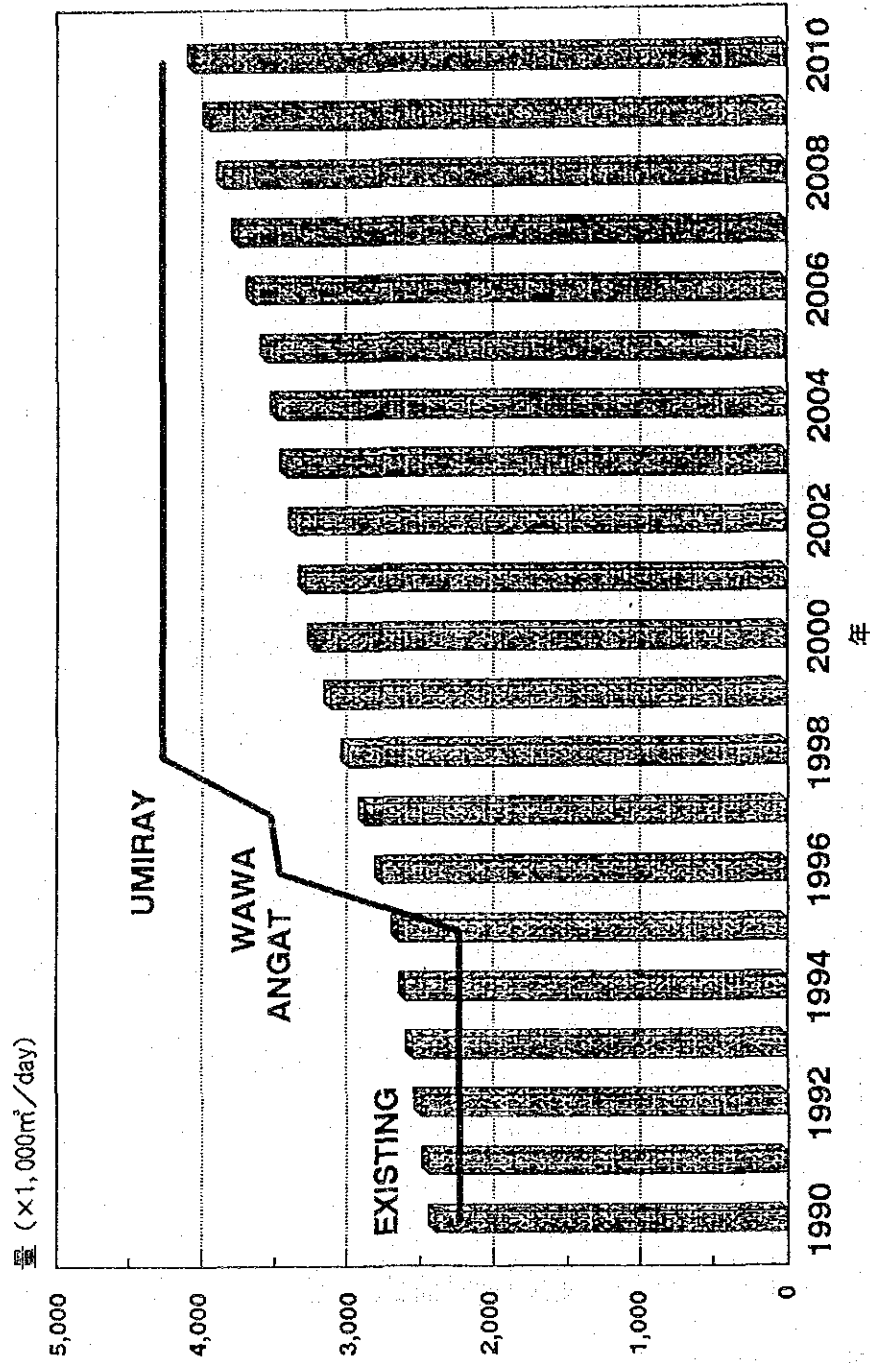


図 6. 2. 3 全体水需用予測 (MWSS + 民間)



水需要量 (W/I CDS) 水供給量

図 6. 2. 4 水需用と供給能力

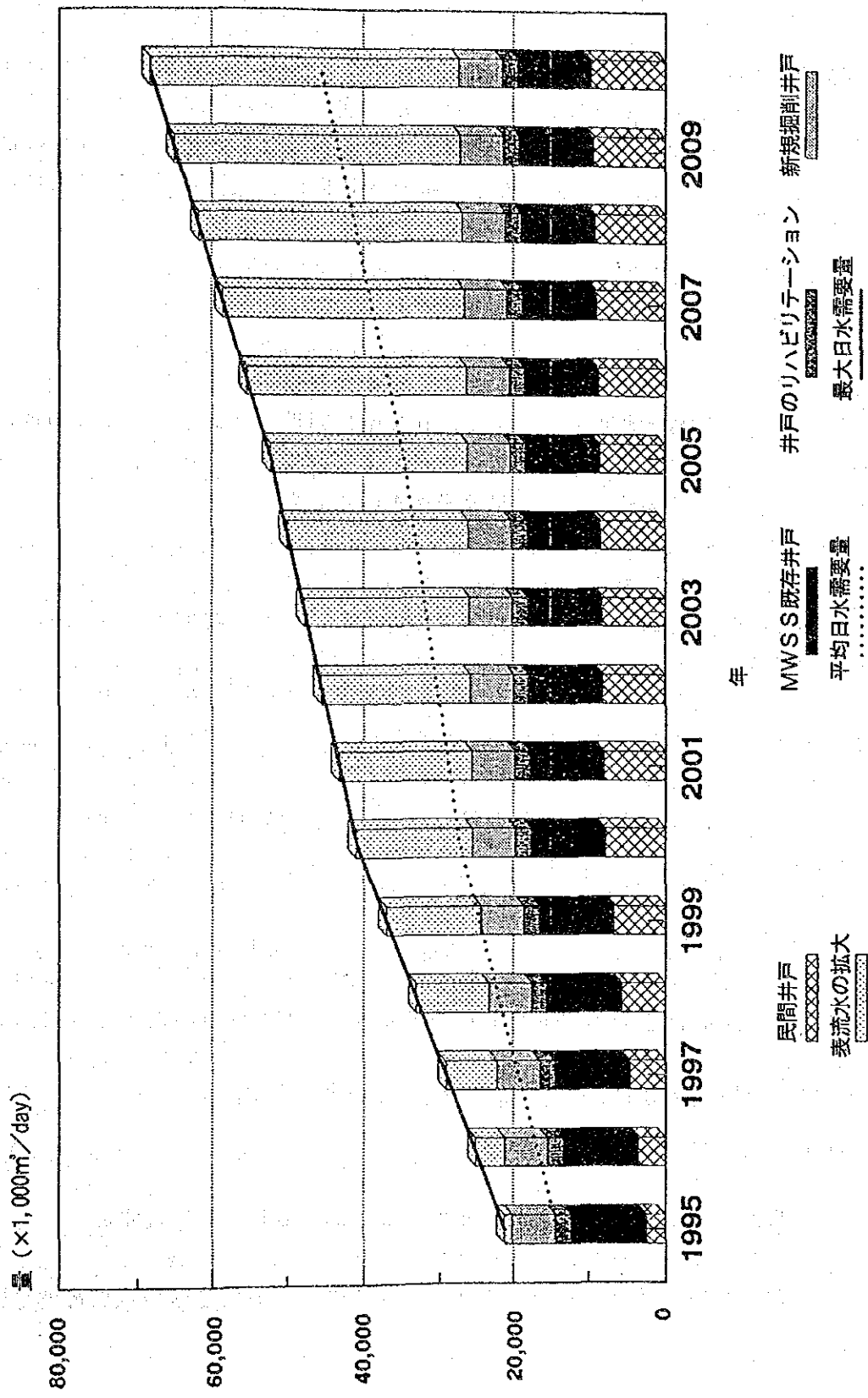


図 6.2.5 水需用と供給能力 (アンチボロ地区)

7. 地下水資源の評価

7.1 地下水モデル

マニラ首都圏の地下水資源を評価するため、地下水盆をモデル化し、コンピューターシミュレーション解析をおこなった。使用したモデルは、準3次元地下水流動モデル(Q3P)と2次元物質輸送モデル(MOC)である。前者は、アンチポロ地下水盆とマニラ首都圏地下水盆の地下水資源の量的評価に、後者はラスピニャス地区の塩水侵入解析に適用された(図7.1.1)。

7.2 アンチポロ地下水盆モデル

アンチポロ台地の主被圧帯水層であるガダルベ層Gs層を対象に、地下水盆をモデル化した(図7.2.1)。モデルの大きさは、南北8.5km、東西4kmとし、1つの要素の大きさは250m×250mとした。現地調査結果および収集資料解析結果にもとづき、それぞれの要素ごとに、帯水層係数を与え、境界条件を設定した。

モデルの検証期間は、1981年から1990年までの10年間(1年=1ステップ)とした。帯水層へのかん養は、降雨による直接かん養のみとし、水収支解析より得られた年別の地下水かん養量を入力した。地下水揚水量は、民間井戸揚水量実態調査とMWSS井戸の取水実績をもとに、要素別・年別揚水量を集計し入力した。初期水位は、実測水位が不明のため、1981年のかん養・揚水量による30年間定常計算で得られた計算水位を使用した。モデルの検証は、1990年の計算地下水位が実測地下水位に近づくように、不確定パラメータと境界条件を修正した。その結果、10年間の揚水量の増加(11,419m³/dから19,456m³/d)にともなう、最大16.4mの水位降下が再現された。

検証されたモデルを用いて、2010年までの将来予測計算をおこない、アンチポロ地下水盆の最適揚水量を検討した。将来の地下水かん養量は、過去62年間の水収支計算結果に基づき、5年確率渇水かん養量(418.8mm/yまたは28,183m³/d)を一律に入力した。将来地下水揚水量は、既存の民間井戸揚水量を1990年と同量であると仮定し、次の3案を設定した。

- a) 1990年のMWSS井戸実績揚水量が、そのまま2010年まで継続する。
- b) 新たにMWSS井戸(1井当たりの揚水量=830m³/d)を設置する。
- c) 既存MWSS井戸10井のリハビリテーション(1井当たりの効果=207m³/d)

を実施し、さらにMWS S井戸を新設する。

a) 案の場合、1991年から2010年までに、地下水位が最大52.4m低下すると計算される。b) 案とc) 案の新設井戸は、次の条件を満たすように設置されるものとした。

- 1) 新設井戸の位置は、その水位降下が2.1mであると仮定し、a) 案による2010年の計算水位と基盤標高との差(水深)が30m以上の場所から選定する。
- 2) 既存井戸のあるメッシュには、原則として新設井戸を配置しない。
- 3) 合計揚水量は、地下水盆全体のかん養量を上回らない。
- 4) 予測計算により、2010年の新設井戸位置の水深が2.1m以上確保できる。

その結果、b) 案では最大10井の井戸新設が可能である。c) 案では、リハビリテーションによる揚水量増加が2,070m³/dあるので、最大7井の井戸新設が可能である。この場合、全体揚水量は27,334m³/dとなり、5年確率渇水かん養量を下回る。

以上の検討結果から、アンチポロ地下水盆での将来地下水開発は、c) 案による既存MWS S井戸10井のリハビリテーションと、7井の新規井戸設置が最適であると結論できる。図7.2.2にはc) 案による揚水量を、図7.2.3には計算地下水位変動を示す。また、図7.2.4、図7.2.5には、1990年と2010年の計算地下水位分布を示す。しかしながら、地下水による水供給には量的な限界があり、1998年以降は予想される水需要を地下水だけではまかなうことができない。

7.3 マニラ首都圏地下水盆モデル

マニラ首都圏全域のガダルベ被圧帯水層を対象に、地下水盆をモデル化した(図7.1.1参照)。モデルの大きさは、南北48.3km、東西37.8kmとし、1つの要素の大きさは1380m×1350mとした。帯水層係数と境界条件は、現地調査結果および収集資料解析結果をもとに与え、モデルの検証過程において修正した。

モデルの検証期間は1981年から1990年までの10年間(1年=1ステップ)とした。帯水層へのかん養は、実測地下水位の変動パターンにより、降雨からの直接かん養地域と不圧地下水からの漏水かん養地域に区分した。地下水揚水量は、地下水利用調査結果をもとに、メッシュ別・年別に集計し入力した。初期水位は、1981年の実測水位を用いた。モデルの検証は、1990年の計算地下水位が実測地下水位に近づくように、漏水係数、貯留係数および境界条件を修正した。その結果、マニラ首都圏中心部での地下水位

の上昇と、周辺部での水位低下が良く再現できた。

検証されたモデルを用いて、将来の水需要予測をもとに作成された将来揚水量案のシナリオをもとに、2010年までの将来予測計算をおこなった。

- a) シナリオ1 (図7.3.1, 7.3.2参照)
- b) シナリオ2 (図7.3.1, 7.3.2参照)
- c) シナリオ3 (図7.3.1, 7.3.3参照)
- d) シナリオ4 (図7.3.1, 7.3.3参照)
- e) 1990年揚水量を2010年まで継続させる。

予測結果は以下の通りである。

a) シナリオ 1

2010年の計算水位は、ケソン市南部やパラニャーケ・ラスピニャス・バコール地域で1990年よりも上昇する。特に、ラスピニャスの海岸部では、揚水量の減少に伴い、最大20mの水位上昇が予測される。一方、マニラ首都圏北西部、南西部およびパッシング地域では水位がさらに下がる。特にバレンスエラ北部で最大83m、キャビテで57m、パッシングで37mも水位が低下する。水位変動の経年変化をみると、キャビテやカロオカンなどでは、1991年から2000年にかけて水位が下がり、2000年以降はほぼ横ばいとなる。パッシングでは、1991年から2010年まで、ほぼ直線的に水位が低下する。ラスピニャスでは、1991年から2000年まで水位が上昇するが、2005年以降、ゆるやかに水位が低下する(図7.3.4, 7.3.6)。

b) シナリオ 2

2010年の水位分布は、1990年と比較すると、バレンスエラ北部で59m、キャビテで33m水位が低下すると予測される。経年変化をみると、多くの地域で1991年から2000年にかけて水位が低下するが、2001年以降は揚水量のわずかな減少に伴い、水位が横ばいあるいはやや上昇するところが多い(図7.3.4, 7.3.6)。

c) シナリオ 3

2010年の水位は、バレンスエラ北部で50m、キャビテで29m1990年よりも低下する。2001年から2005年にかけて、比較的大きく揚水量が減少するので、その

期間はほぼ全域で水位が上昇する（図7.3.5, 7.3.7）。

d)シナリオ 4

これは最も地下水揚水量が多いシナリオで、1991年から2000年までと、2005年から2010年にかけて全体の揚水量が増加する。そのため、2010年にはバレンスエラ北部で90m、キャビテで56m水位が低下すると予測される。水位は、揚水量の増加に対応して2000年までに大きく下がり、その後も低下あるいは横ばい状態となる（図7.3.5、7.3.7）。

e) 2010年の計算水位は、1990年に比べてマニラ首都圏中心部で最大10.7m水位が上昇するが、北部、東部のマリキナ川沿い、南部から南西部にかけての地域で水位が下がる。特に、ケソン市北部で最大21.7m、南西部のロザリオで最大16.9mの水位降下が発生するものと予測される。

以上のように、全体の地下水利用量が最も少ないシナリオ3の場合でも、マニラ首都圏北西部を中心に現在よりも水位が最大50mも低下することが予想され、地下水位低下地域では、塩水侵入をはじめとする地下水障害が進行する恐れがある。

7.4 塩水侵入モデル

マニラ首都圏のなかで、塩水侵入が顕著に発生しているラスピニャス地域において、そのメカニズムを明らかにするために、MOCモデルを用いた塩水侵入解析をおこなった。モデルは、マニラ湾の海岸線から内陸に向う水文地質断面図に沿って、断面2次元モデルとして作成された（図7.4.1）。モデルの大きさは、断面の延長4km、深さ300m、幅200mであり、1つのセルの大きさは長さ100m、厚さ15m、幅200mである。各地層の帯水層係数は、ラスピニャスで試掘した観測井の検層結果、揚水試験結果およびコア分析結果から与えた。境界条件は、現地の水文地質状況から設定した（図7.4.2）。

モデルの検証は、まず10年間の定常計算による被圧水頭分布と実測被圧水頭分布の比較をおこない、帯水層係数と境界条件をチェックした。地下水かん養量は、モデル最上部のセルに降雨からの直接かん養量を入力した。揚水量は、揚水量実態調査にもとづき、断面線沿いの井戸を投影し、揚水量をストレートナ深度を考慮して帯水層セルに分配した。初期水頭は、地表部を除いて0mとした。その結果、帯水層係数は観測井の実測値をそのまま使用し、境界条件を修正しただけで、実測水頭分布を再現することができた。

水頭分布が固定された後、物質輸送モデルの検証をおこなった。物質輸送パラメータは、実測値がないので層相から推定した。境界条件は、マニラ湾とマリーンポンドの分布する沖積低地を固定し、塩水の供給源とした。

その結果、塩水はマニラ湾およびマリーンポンドを起源とし、内陸部の揚水による被圧水頭低下部に向かって、地下水流動方向に沿って侵入・分散しているパターンがモデル上で再現できた（図 7. 4. 3, 7. 4. 4）。この計算濃度分布は、実際の濃度分布と良く一致している。また、モデル解析により、マリーンポンドや塩田、海水が遡上する河川が、塩水の起源として重要な役割を果たしていることが明らかになった。

現在の揚水量では、水頭低下の中心はモデル中央部に位置しているが、将来さらに内陸部に井戸が掘られ、それに従って水頭低下の中心が内陸部に移動した場合、塩水もさらに内陸部に侵入することが、モデル計算により予測される。また、現在は塩水の侵入していない深度 300 m 以深の帯水層も、将来深井戸が設置され水頭が低下すると、塩水により汚染される可能性がある。

したがって、将来の地下水開発計画を立案する場合、以上の塩水侵入機構を十分に理解して、これ以上塩水侵入が拡大しないように、井戸配置、井戸深度および揚水量について、慎重に検討する必要がある。

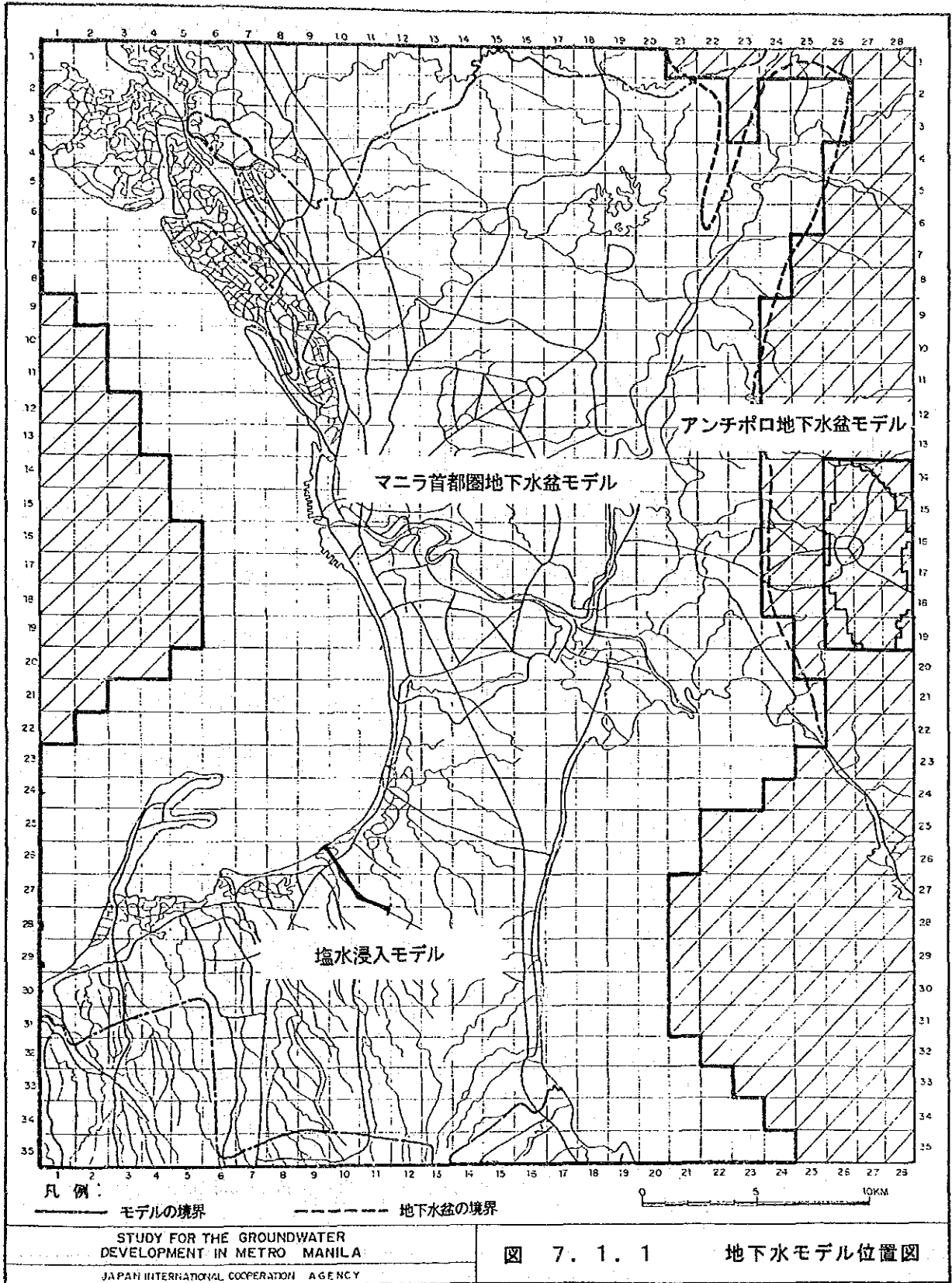
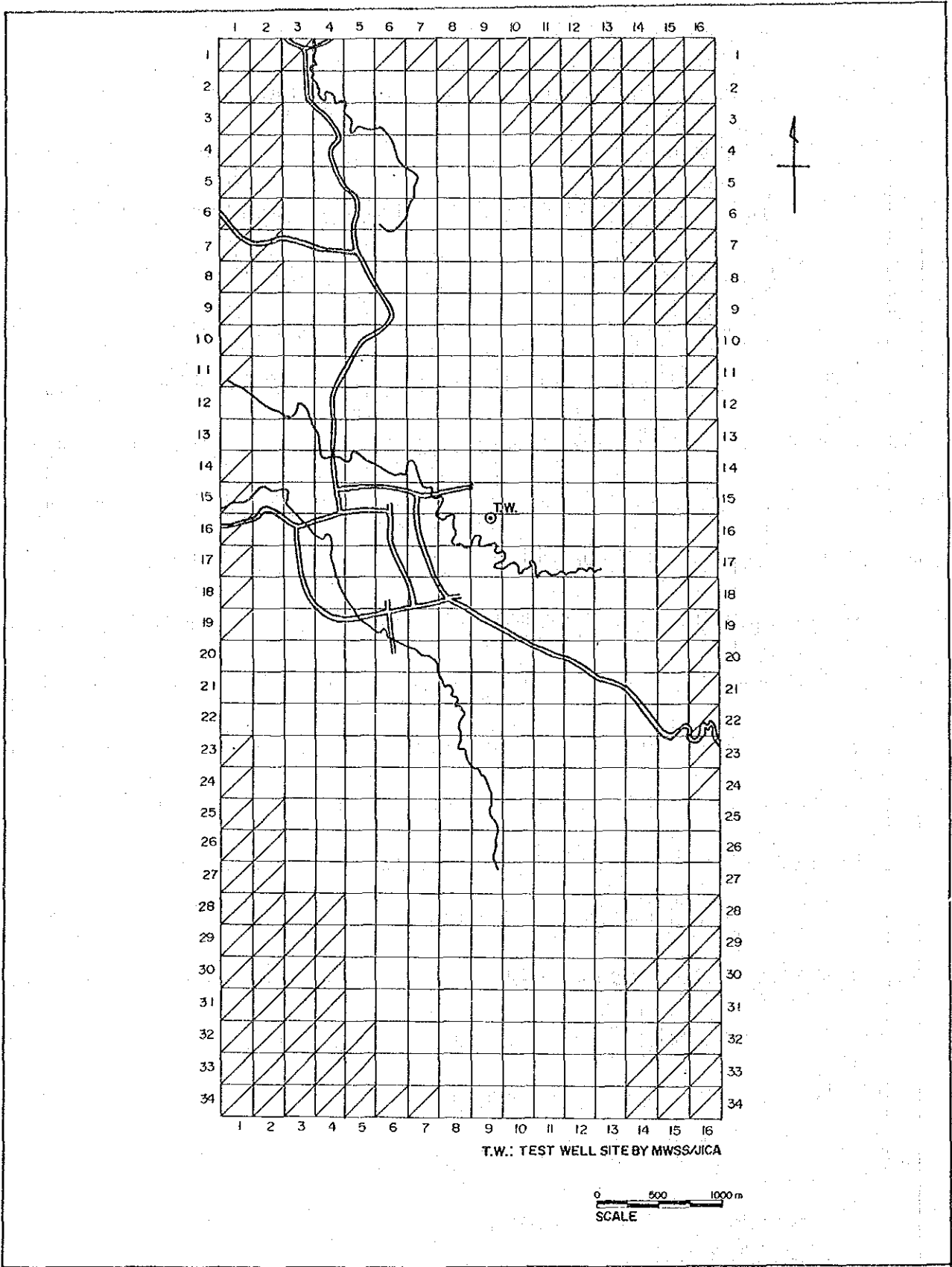


図 7. 1. 1 地下水モデル位置図



STUDY FOR THE GROUNDWATER DEVELOPMENT
IN METRO MANILA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7. 2. 1
アンチポロ地下水盆モデル

ATP Q MAP (m³/d)

YEAR: 1991

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
19999.9999.9999.	0.	0.	0.9999.9999.9999.	0.	0.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.												1
29999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.											2
39999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.									3
49999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.9999.								4
59999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.9999.9999.9999.							5
69999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.9999.9999.							6
79999.9999.	0.	0.	0.	0.681.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.9999.						7
89999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.9999.						8
99999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.454.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.						9
109999.	0.	0.	0.500.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.					10
119999.	0.	0.	0.	0.	0.27.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.					11
12	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.					12
13	0.	0.	0.1778.	0.	0.	0.	0.830.	0.	0.	0.	0.	0.9999.					13
149999.	27.	0.	0.	0.	0.830.	1907.1765.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	14
159999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	15
169999.	0.1125.	0.	0.	0.1490.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.					16
179999.	0.	0.	0.1577.	0.830.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.						17
189999.	0.	6.	0.1636.	0.1088.	830.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.						18
199999.	0.	0.716.	0.	0.	0.584.	0.	0.1444.	0.	0.	0.9999.9999.							19
20	0.	0.	0.	0.	36.1132.	830.	0.252.	0.1363.	0.	0.9999.9999.							20
21	0.	0.	0.	0.	0.302.	830.	0.99.	0.	0.	0.9999.							21
22	0.	0.	0.	0.	648.	0.	0.	0.	0.	0.9999.							22
239999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.							23
249999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.533.	0.	0.	0.9999.							24
259999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	25
269999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	26
279999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	27
289999.9999.9999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5.45.	0.	0.9999.						28
299999.9999.9999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.							29
309999.9999.9999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.							30
319999.9999.9999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.1134.	0.	0.9999.9999.							31
329999.9999.9999.9999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.							32
339999.9999.9999.9999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.								33
349999.9999.9999.9999.9999.9999.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.9999.9999.9999.								34
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

TOTAL Q IN MODELED AREA = 27334 m³/d

□ : MWSSによる新規井戸掘削位置

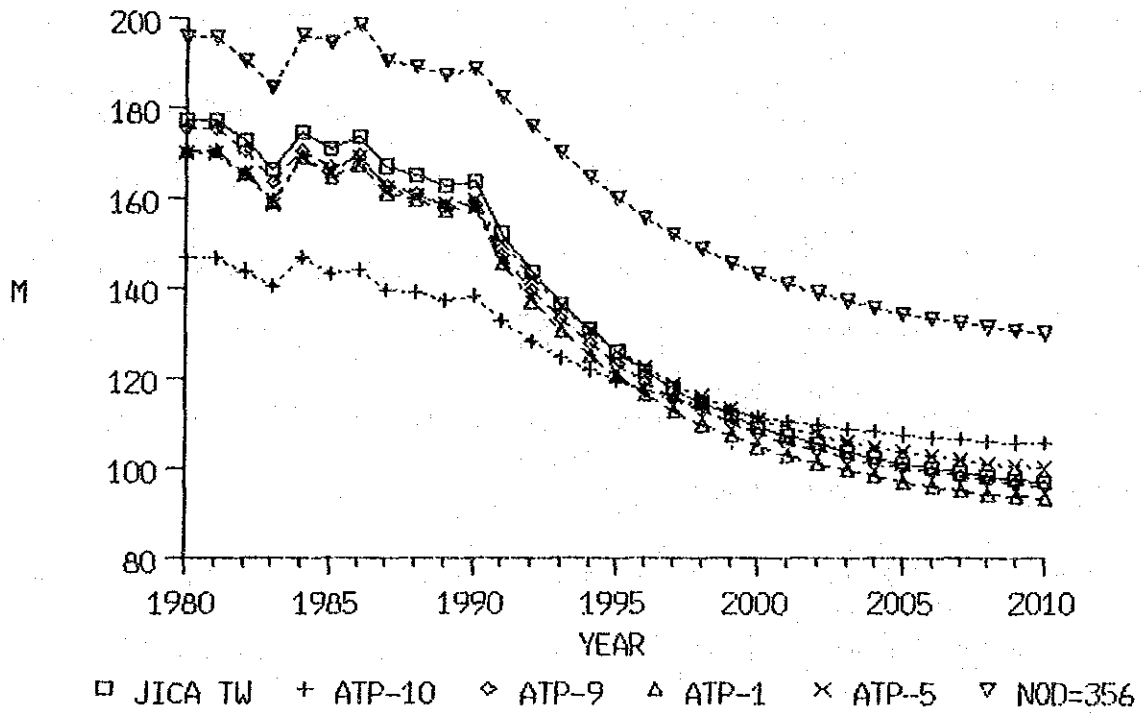
STUDY FOR THE GROUNDWATER DEVELOPMENT
IN METRO MANILA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7. 2. 2

最適案による揚水量分布

アンチポロにおける計算地下水位変動



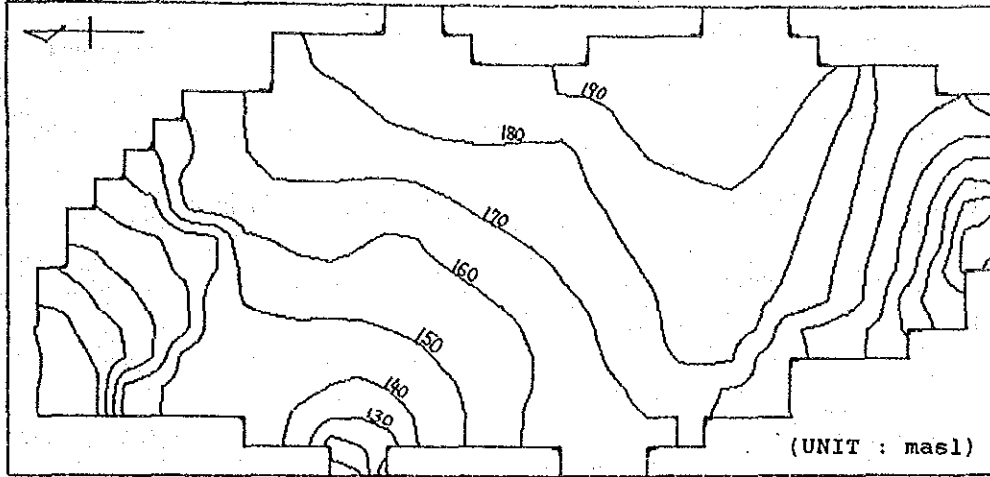


図 7. 2. 4 (1)
計算地下水位分布 (1990年)

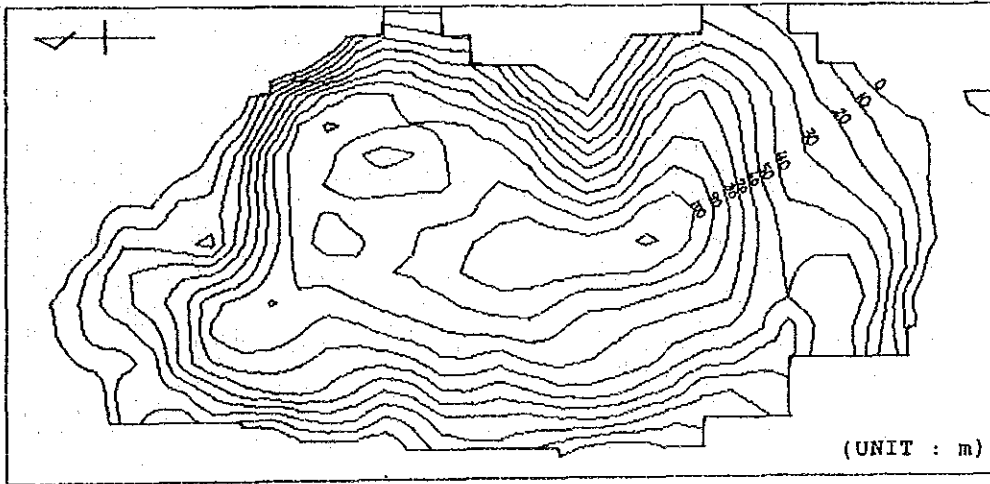


図 7. 2. 4 (2)
計算地下水位と基盤標高との差 (1990年)

STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

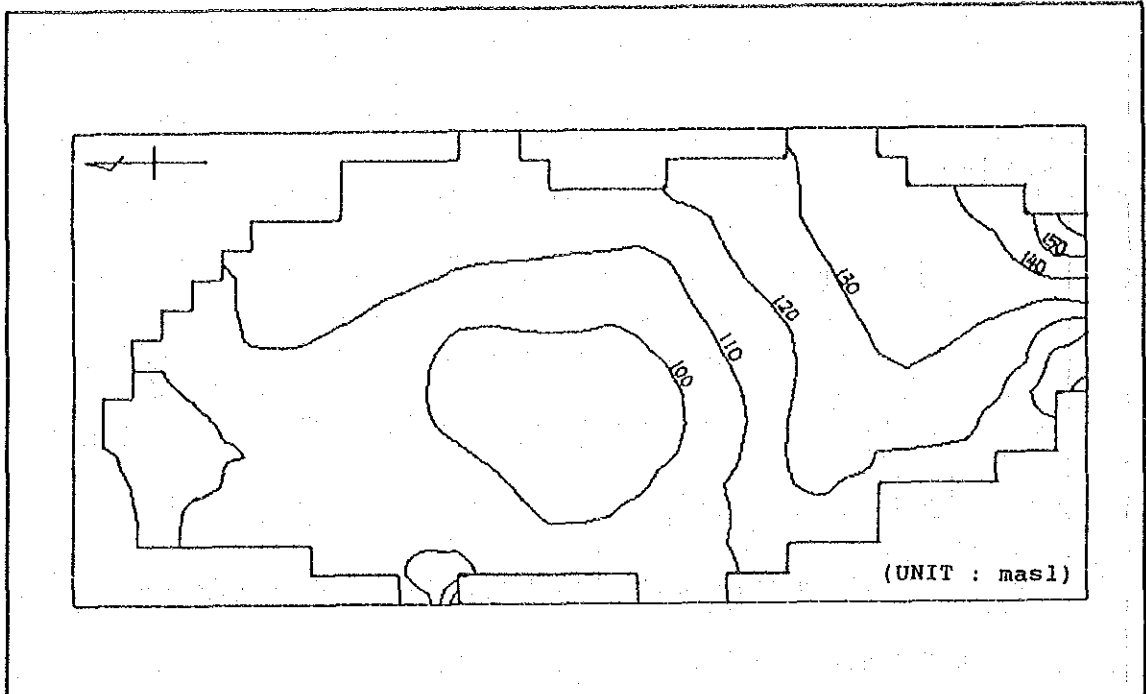


図 7. 2. 5 (1)

計算地下水位分布 (2010年、最適案)

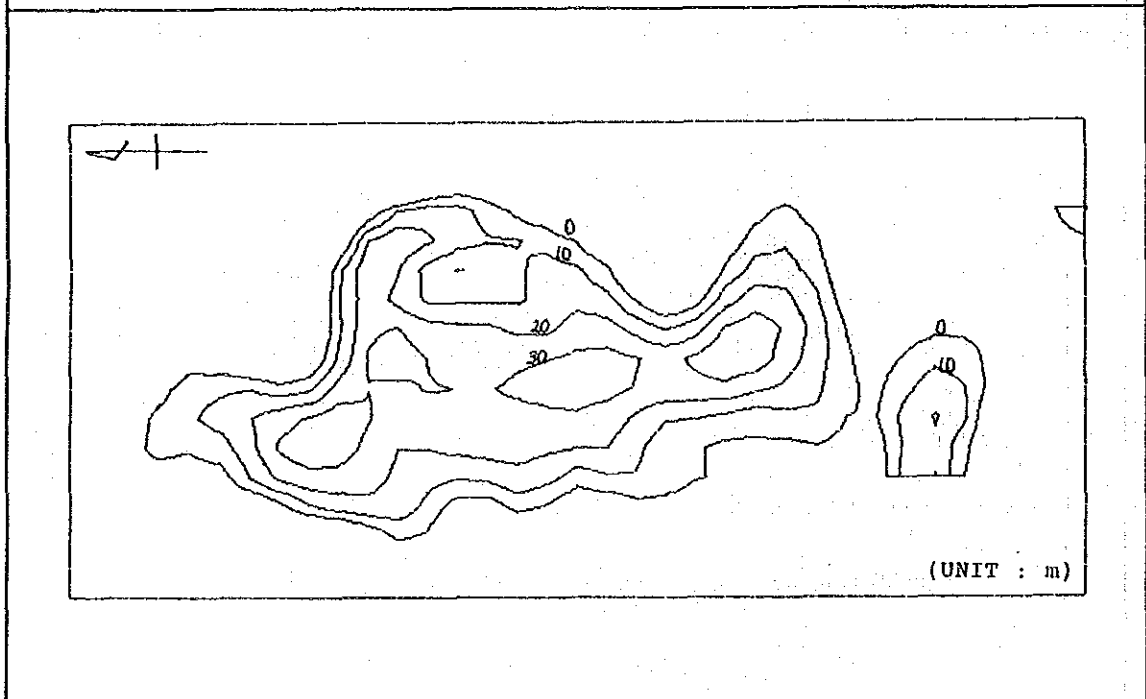


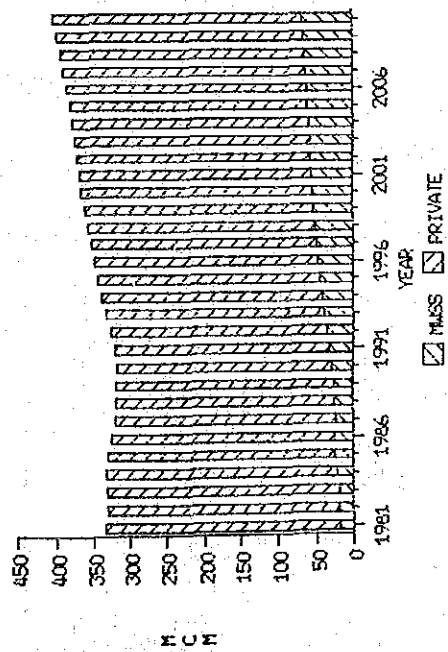
図 7. 2. 5 (2)

計算地下水位と基盤標高との差 (1990年、最適案)

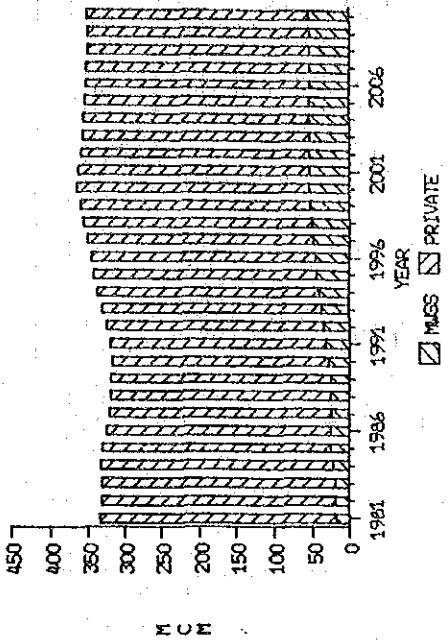
STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

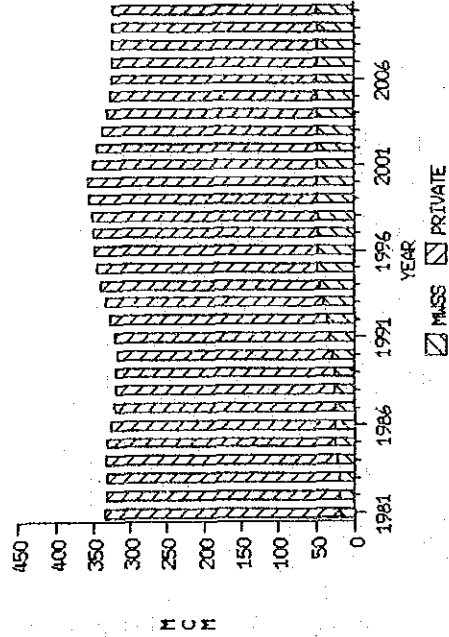
地下水モデル地区の地下水揚水量
(シナリオ 1)



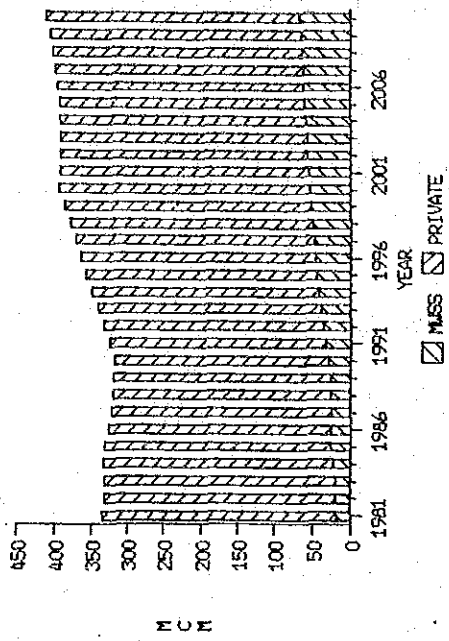
地下水モデル地区の地下水揚水量
(シナリオ 2)



地下水モデル地区の地下水揚水量
(シナリオ 3)



地下水モデル地区の地下水揚水量
(シナリオ 4)

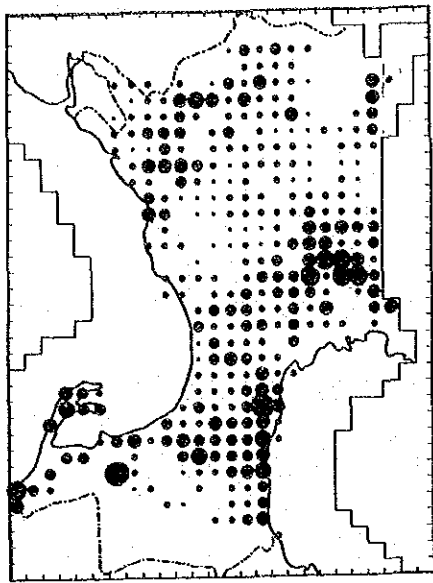


STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA

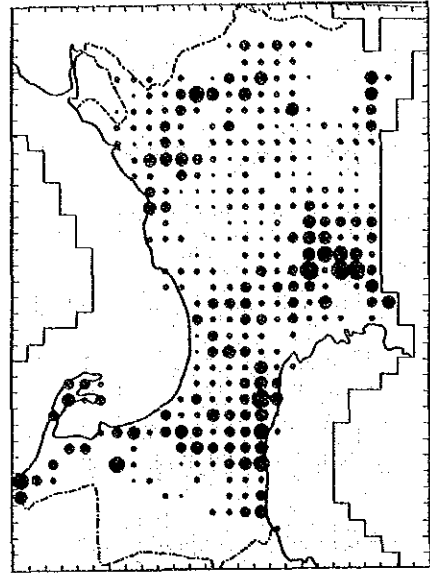
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7. 3. 1

シナリオ別地下水揚水量



a) シナリオ 1

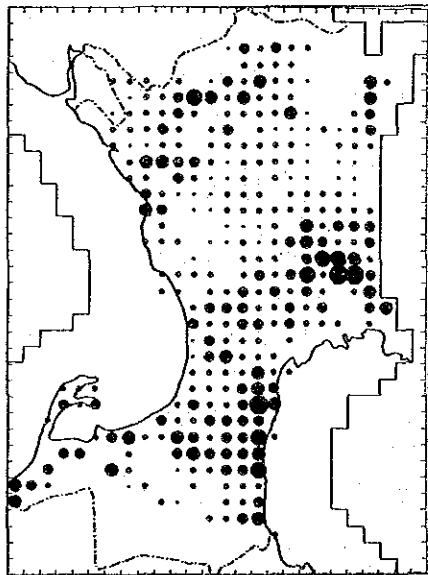


b) シナリオ 2

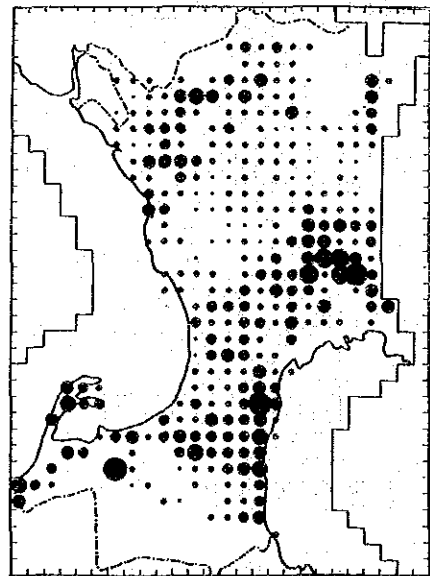
Discharge rate (x10000m³/year)
 ● 1-99 ● 100-999 ● 1000 ● 2500 ● 5000 ● 7500 ● 10000
 ● 1-99 ● 100-999 ● 1000 ● 2499 ● 4999 ● 7499 ● 9999

STUDY FOR THE GROUNDWATER
 DEVELOPMENT IN METRO MANILA
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7.3.2
 2010年の揚水量分布
 (シナリオ1、シナリオ2)



a) シナリオ 3

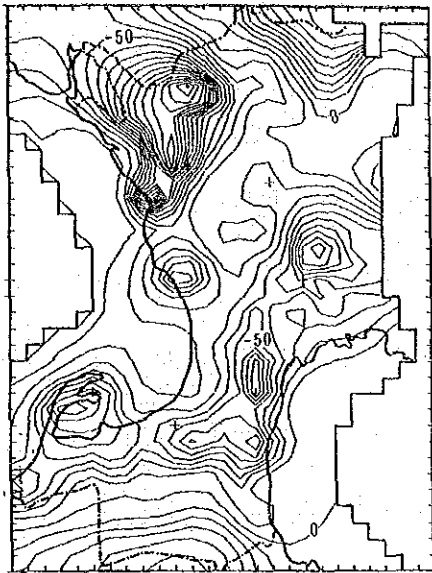


b) シナリオ 4

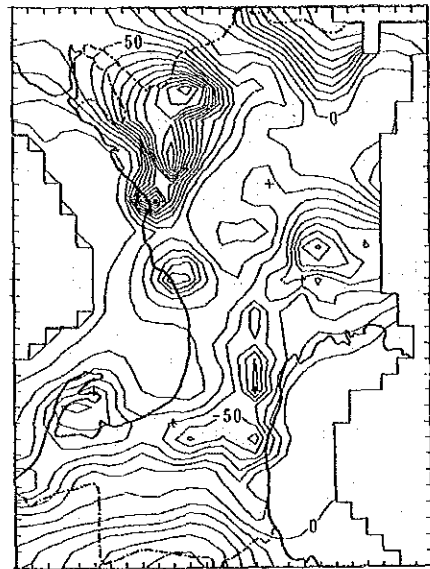
Discharge rate (x10000m³/year)
 ● 1-99 ● 100-999 ● 1000 ● 2499 ● 4999 ● 7499 ● 9999
 ● 1-99 ● 100-999 ● 1000 ● 2500 ● 5000 ● 7500 ● 10000

STUDY FOR THE GROUNDWATER
 DEVELOPMENT IN METRO MANILA
 JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7.3.3
 2010年の揚水量分布
 (シナリオ3、シナリオ4)



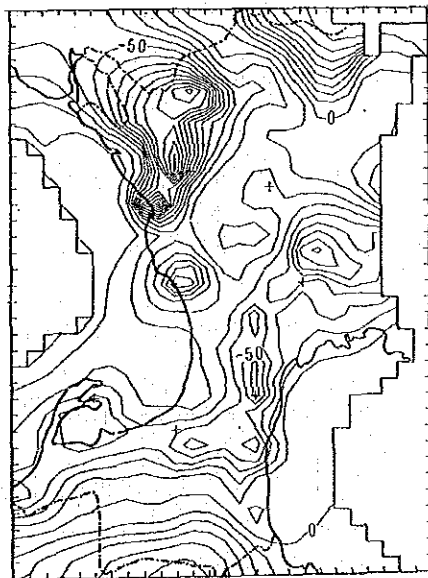
a) シナリオ 1
(Contour Interval: 10m, Unit: masl)



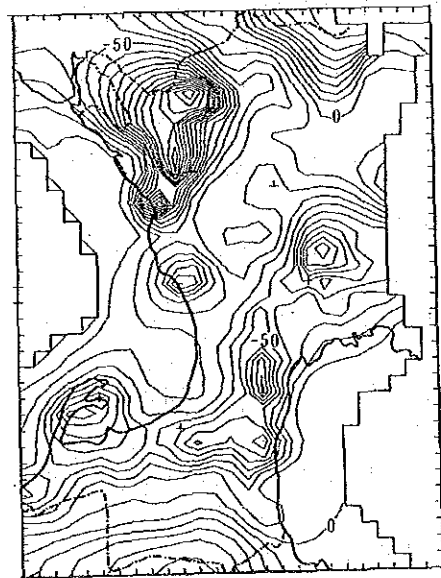
b) シナリオ 2
(Contour Interval: 10m, Unit: masl)

STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7. 3. 4
2010年の計算地下水位
(シナリオ1、シナリオ2)



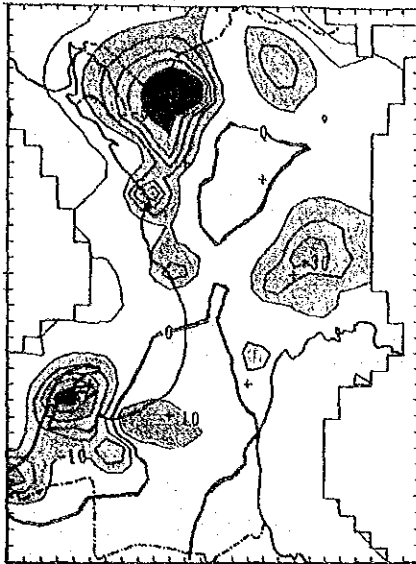
a) シナリオ 3
(Contour Interval: 10m, Unit: masl)



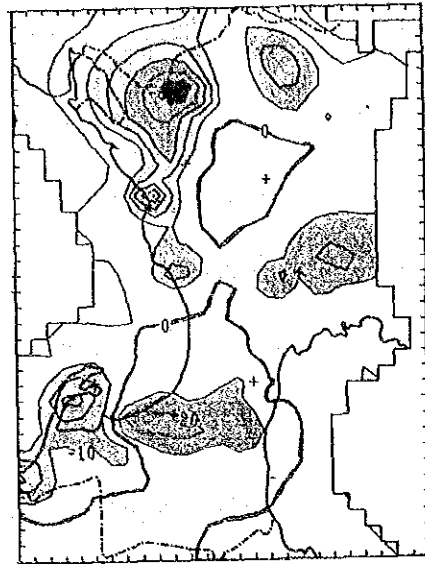
b) シナリオ 4
(Contour Interval: 10m, Unit: masl)

STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7. 3. 5
2010年の計算地下水位
(シナリオ3、シナリオ4)



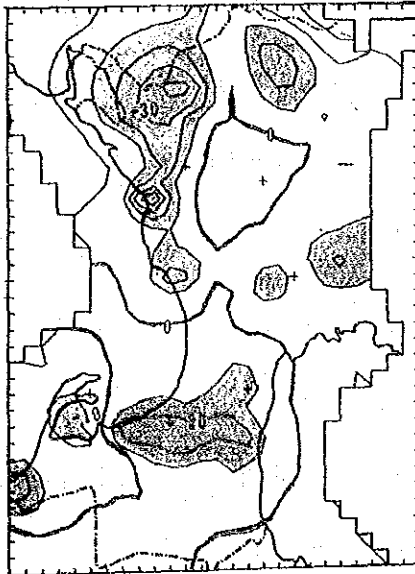
a) シナリオ 1
(Contour Interval: 10m, Unit: m)



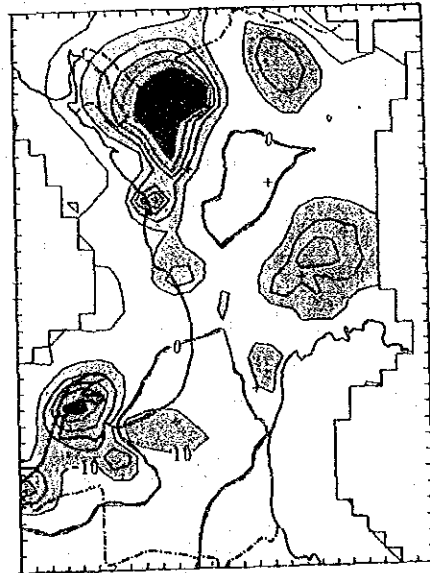
b) シナリオ 2
(Contour Interval: 10m, Unit: m)

STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7.3.6
シナリオ別1991年~2010年
の計算水位変動量(1)



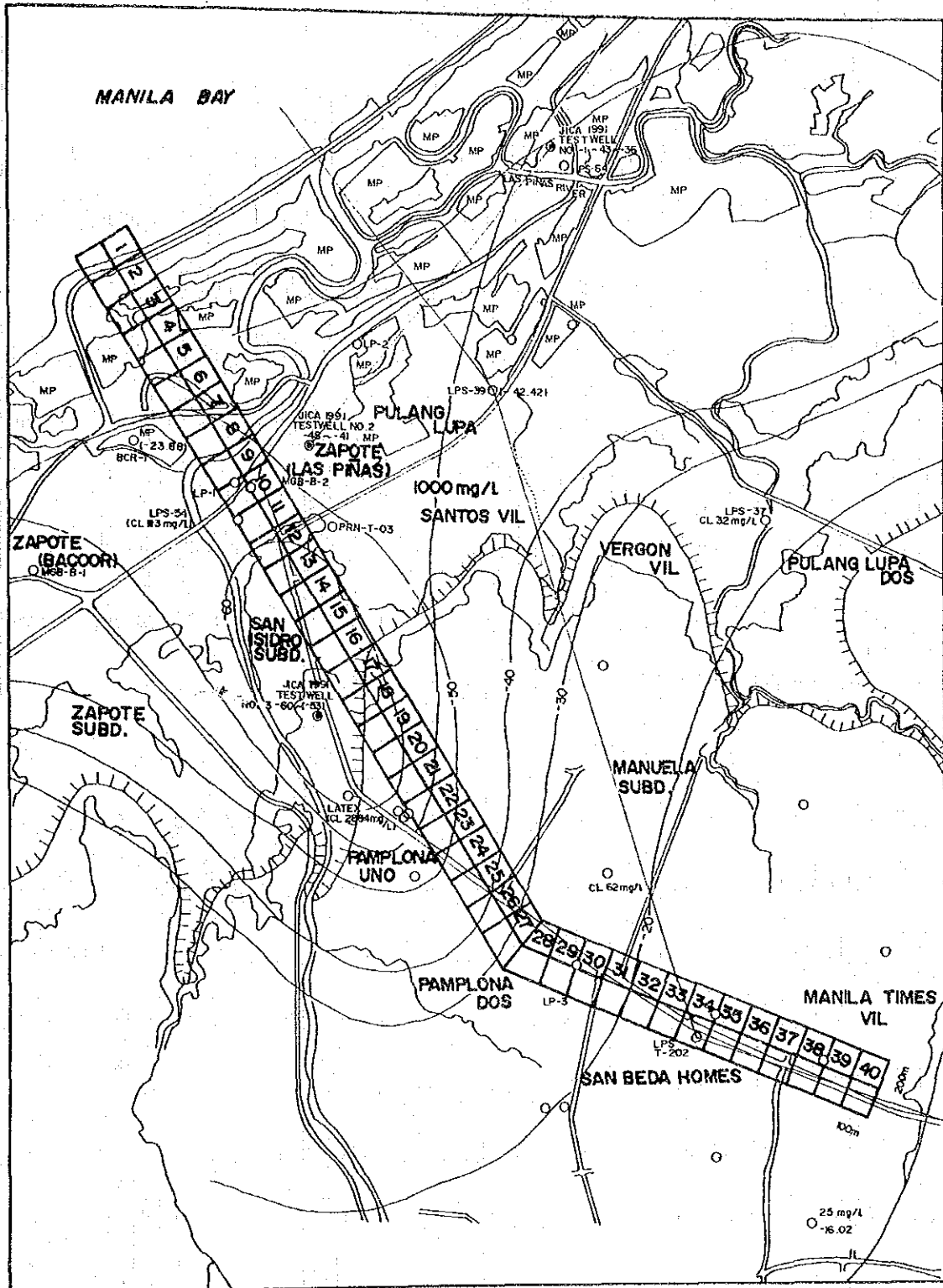
a) シナリオ 3
(Contour Interval: 10m, Unit: m)



b) シナリオ 4
(Contour Interval: 10m, Unit: m)

STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7.3.7
シナリオ別1991年~2010年
の計算水位変動量(2)



STUDY FOR THE GROUNDWATER DEVELOPMENT
IN METRO MANILA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

図 7. 4. 1

塩水侵入解析モデル位置図

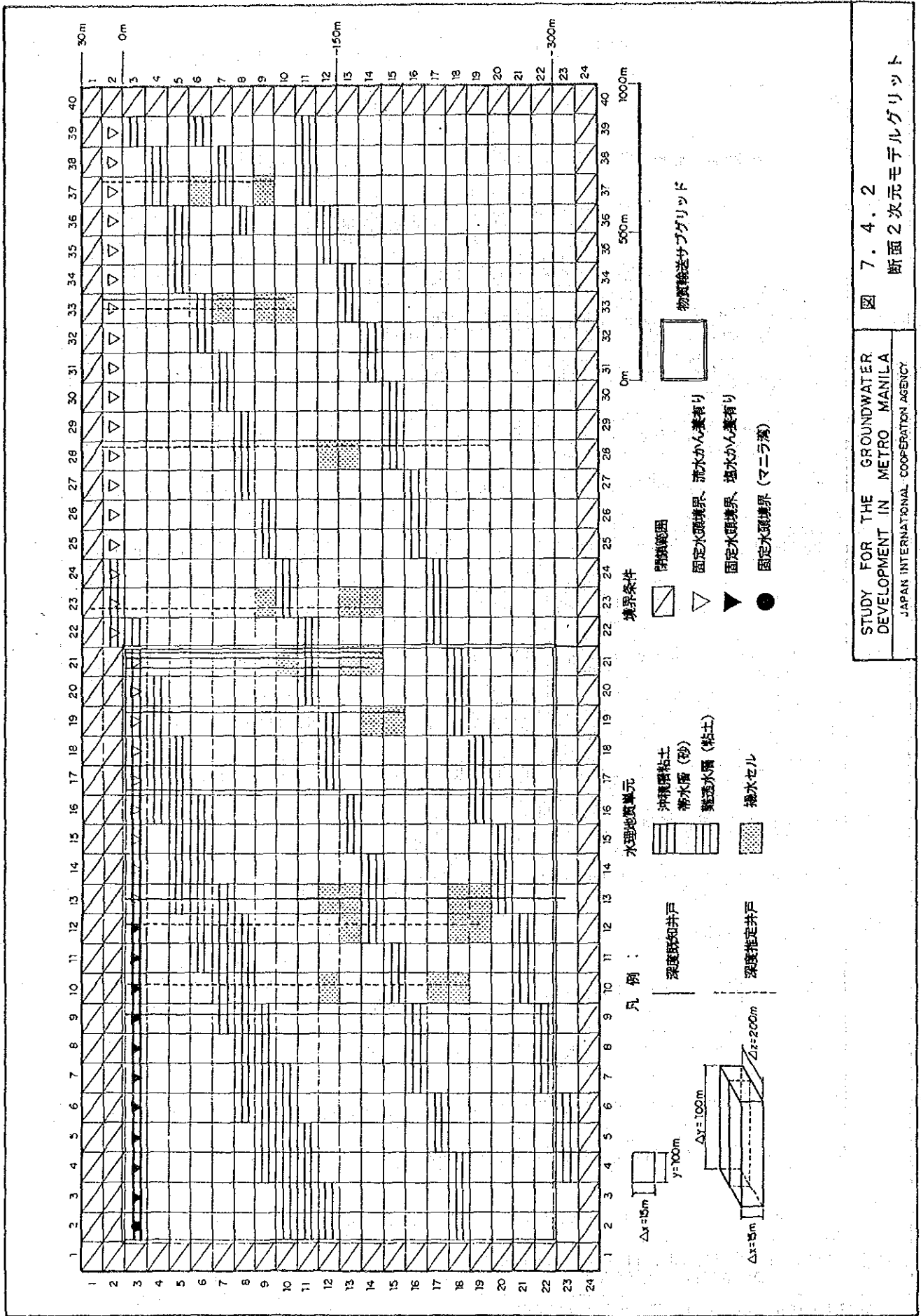
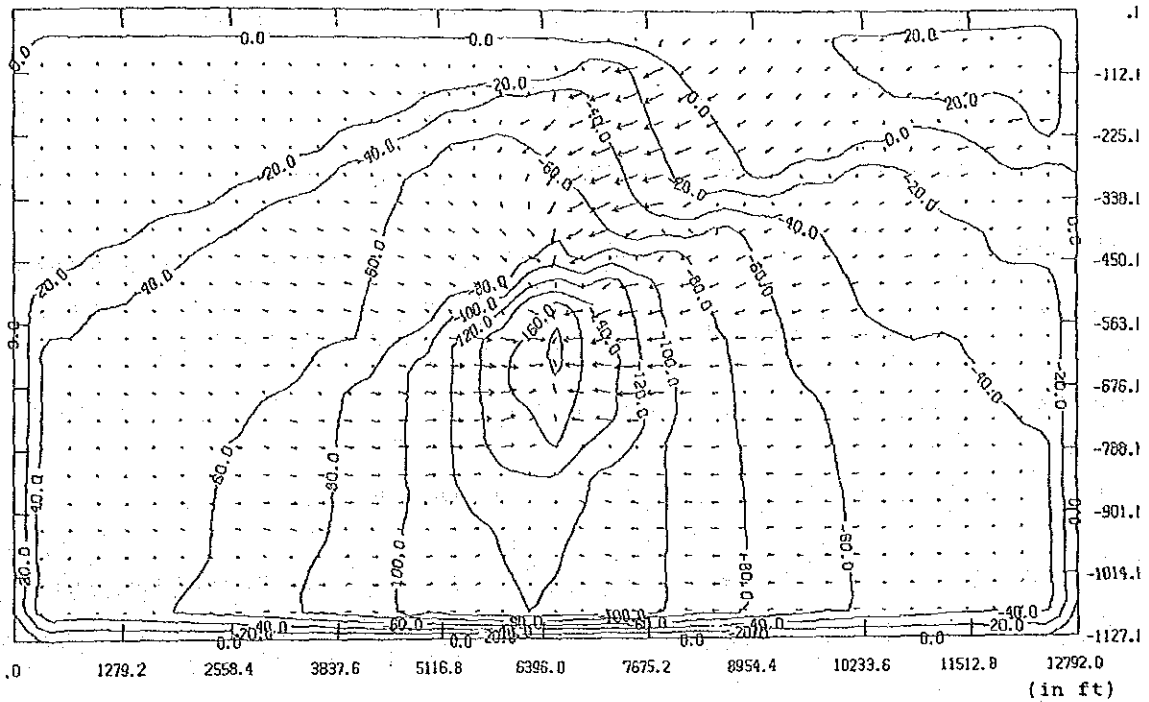


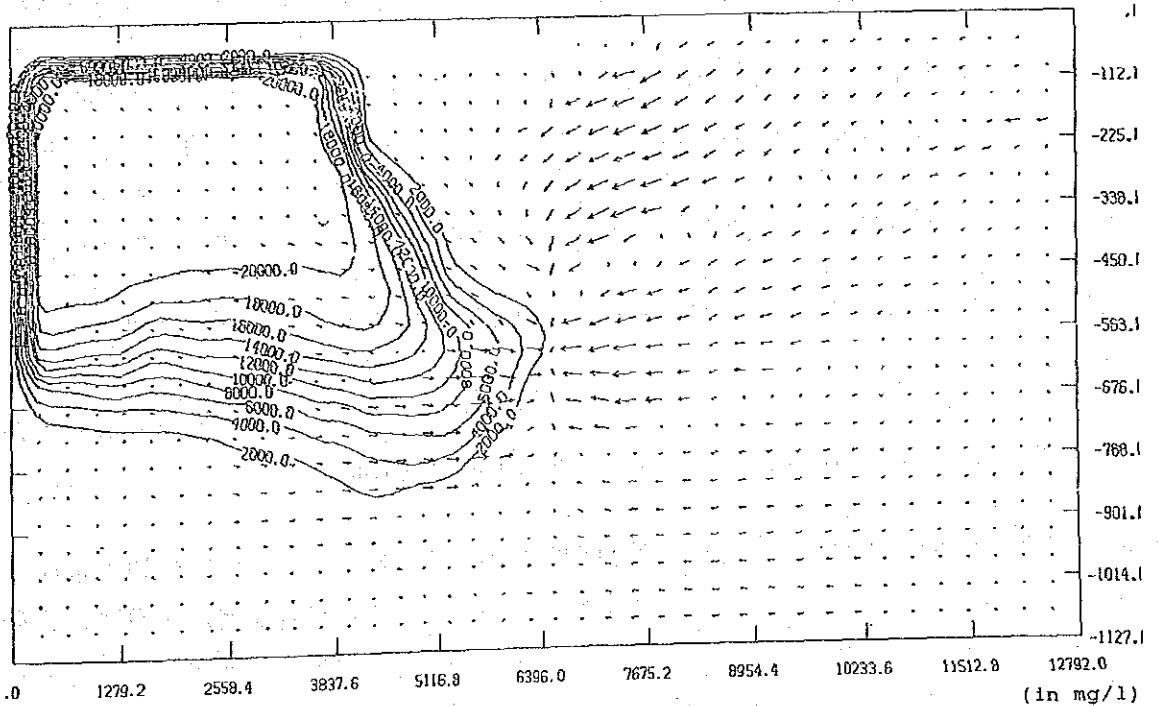
図 7. 4. 2
断面 2 次元モデルグリッド

STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

圖 7. 4. 3
計算水頭分布



STUDY FOR THE GROUNDWATER
DEVELOPMENT IN METRO MANILA
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

圖 7. 4. 4
計算塩分濃度分布 (10年後)