3-3 各Amphoe の水需要量

Separate Systemの水道基本計画諸元の決定値を基に各Amphoeの水需要量を算定する。 この場合、計画給水人口に1人1日最大給水量を乗じて求めることになるが、区域外給水と してNong Khaemでは東北部の給水量を、又 Bang Bo においては Klong Danの給水量を 加算する事とした。

この結果をまとめると表 3-1 7、表 3-1 8に示す通りであり、AD2000年における 9 Amphoes の水需要量は右岸地区 5 1,100 m^3 /d、左岸地区 2 6,700 m^3 /d の合計 7 7,800 m^3 /d となる。

各 Amphoe 毎の基本計画諸元及び計画1日最大給水量は表3-19~表3-27と図3-18~図3-26に示す通りである。

Table 3-17 WATER DEMAND FOR 9 AMPHOES

Am	Year (AD)	1980	1985	1990	1995	2000
	Sai Noi	500	700	900	1,200	1,500
1,K	Bang Bua Thong	2,000	2,700	3,400	4,300	5,200
Right Bank	Bang Yai	1,300	1,900	2,700	3,500	4,400
Rig	Nong Khaem	8,000	14,000	20,000	28,000	40,000
	Sub Total	11,800	19,300	27,000	37,000	51,100
	Nong Chok	1,400	2,000	2,800	3,600	4,500
	Min Buri	2,900	3,800	4,900	6,000	7,300
Bank	Lat Krabang	3,300	4,500	5,900	7,400	9,100
Left	Bang Phli	1,100	1,400	1,800	2,300	2,800
	Bang Bo	1,400	1,700	2,100	2,500	3,000
	Sub Total	10,100	13,400	17,500	21,800	26,700
	Total	21,900	32,700	44,500	58,800	77,800

Table 3-18 SUMMARY OF POPULATION TO BE SERVED AND DAILY MAXIMUM WATER DEMAND FOR 9 AMPHOES

					_	<u> </u>	₁		7	724. U	-				7	e e e e e e e e e e e e e e e e e e e	:: :. }		<u> </u>		7				
Remarks																									
2000		6,750	1,500	23,625	5,200	19,875	7,400	108,800	000,04	158,975	51,100	20,250	4,500	33,000	7,300	41,250	9,100	12,375	2,800	7,875	3,000	114,750	26,700	273,725	77,800
1995		5,510	1,200	20,010	7,300	16,240	3,500	81,925	28,000	123,685	37,000	16,675	3,600	28,130	000*9	34,728	7,400	10,513	2,300	6,815	2,500	96,861	21,800	220,546	58,800
1990		4,340	006	16,520	3,400	12,810	2,700	60,200	20,000	93,870	27,000	13,300	2,800	23,520	006,4	28,490	5,900	8,680	1,800	5,810	2,100	79,800	17,500	173,670	44,500
1985		3,240	700	13,298	2,700	9,518	1,900	42,525	14,000	68,581	19,300	10,125	2,000	19,103	3,800	22,680	4,500	7,020	1,400	098,4	1,700	63,788	13,400	132,369	32,700
1980		2,210	500	10,200	2,000	6,500	1,300	29,900	8,000	48,810	11,800	7,150	1,400	15,015	2,900	17,225	3,300	5,460	1,100	3,965	1,400	48,815	10,100	97,625	21,900
(AD)		Po	Da	ī			•		:		E	-	: .		=	:	=		=	:	-	:	= .	Ро	Da
Year	Amphoe	ш.,	Sal Nol	f	bang bua Inong		Bang Yaı	,	Nong Knaem	E	Sub lotal		Nong Chok		ran auri		Lat Krabang	ţ	Dang rull	f	Bang Bo		Sub lotal		Tego
			-		lui	38.	11	lg.	К							ηuι	B8	1.	tə.	1				<u> </u>	

Notes: Po, Population to be served (Person)

Da, Daily Maximum Water Demand (CMD)

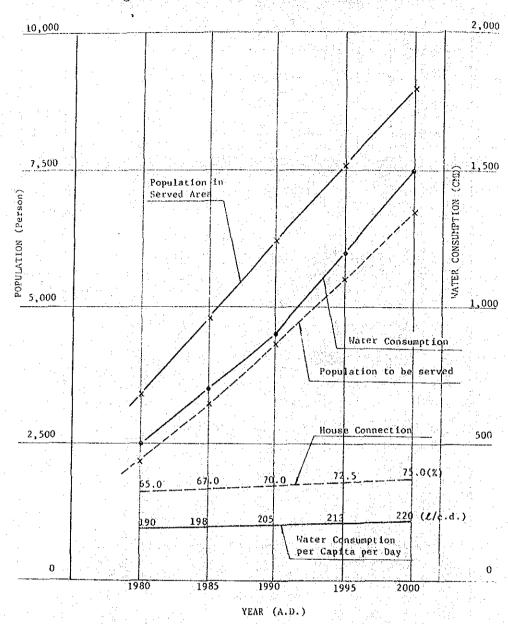


Table 3-19 BASIC PLAN - SAI NOI -

Item	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	3,400	4,800	6,200	7,600	9,000
House Connection	7.	65.0	67.5	70.0	72,5	75.0
Ropulation to be Served	Person	2,210	3,240	4,340	5,510	6,750
Daily Maximum Water Consumption per Head	2/c.d	190	198	205	213	220
Daily Maximum Water Consumption	CMD	500	700	900	1,200	1,500

Fig. 3-19 BASIC PLAN - BANG BUA THONG -

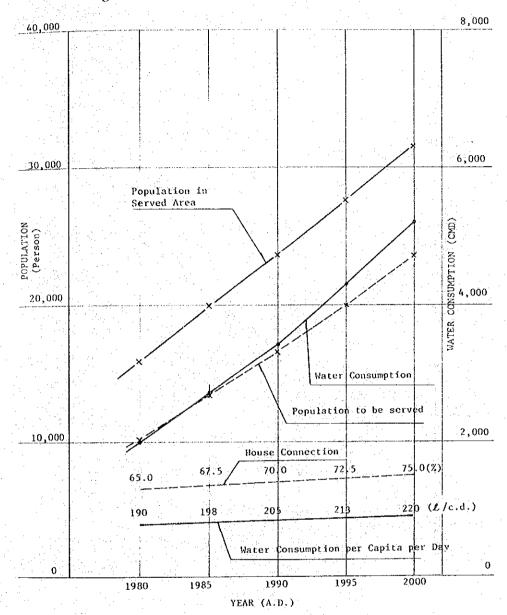


Table 3-20 BASIC PLAN - BANG BUA THONG -

	Ltem	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
	Population in Served Area	Person	15,700	19,700	23,600	27,600	31,500
	House Connection	2	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
	Population to be Served	Person	10,200	13,298	16,520	20,010	23,625
Secret	Daily Maximum Water Consumption per Head	l/c.d	190	198	205	213	220
	Daily Maximum Water Consumption	CMD	2,000	2,700	3,400	4,300	5,200

Fig. 3-20 BASIC PLAN - BANG YAI -

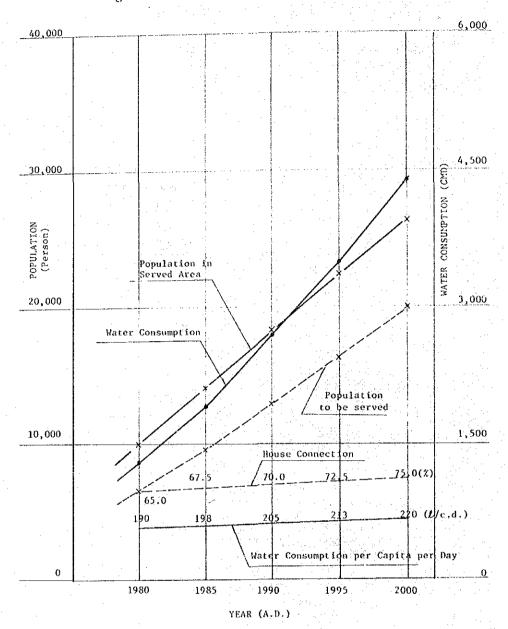


Table 3-21 BASIC PLAN - BANG YAI -

				the state of the s	the state of the s	
Item	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	10,000	14,100	18,300	22,400	26,400
House Connection	7	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
Population to be Served	Person	6,500	9,518	12,810	16,240	19,800
Daily Maximum Water Consumption per Head	9/c.d	190	198	205	213	220
Dailý Maximum Water Consumption	СМД	1,300	1,900	2,700	3,500	4,400

Fig. 3-21 BASIC PLAN - NONG KHAEM -

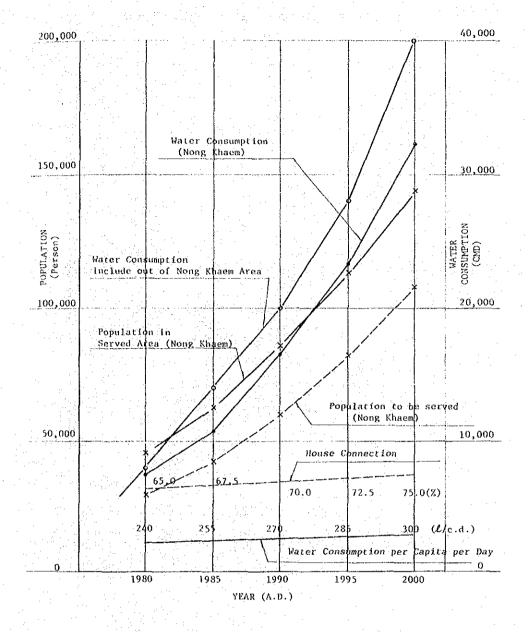


Table 3-22 BASIC PLAN - NONG KHAEM -

Ites	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	46,000	63,000	86,000	113,000	144,000
House Connection	2	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
Population to be Served	Person	29,900	42,525	60,200	81,925	108,000
Daily Haximum Water Consumption per Head	\$/c.8	240	255	270	285	300
Daily Maximum Water Consumption	CMD	7,200	10,800	16,300	23,300	32,400
Out of Hong Khagm	СИВ	800	3,200	3,700	4,760	7,600
Total	СПР	8,000	14,000	20,000	28,000	40,000

Fig. 3-22 BASIC PLAN - NONG CHOK -

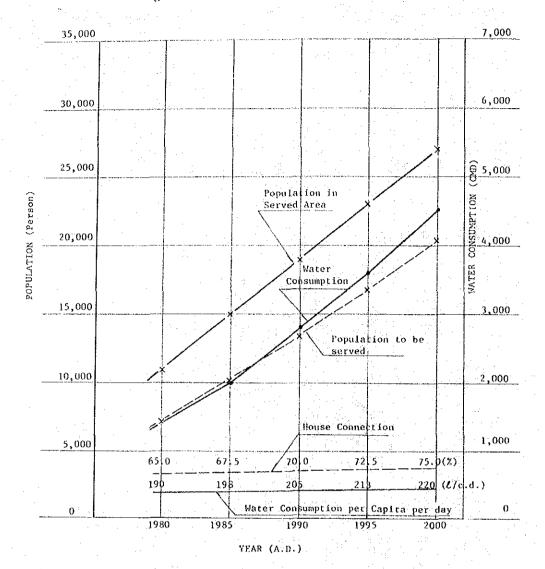


Table 3-23 BASIC PLAN - NONG CHOK -

Item	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	11,000	15,000	19,000	23,000	27,000
House Connection	7.	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
Population to be Served	Person	7,150	10,125	13,300	16,675	20,250
Daily Maximum Water Consumption per Head	%/c.d	190	198	205	213	220
Daily Maximum Water Consumption	CAD.	1,400	2,000	2,800	3,600	4,500

Fig. 3-23 BASIC PLAN - MIN BURI -

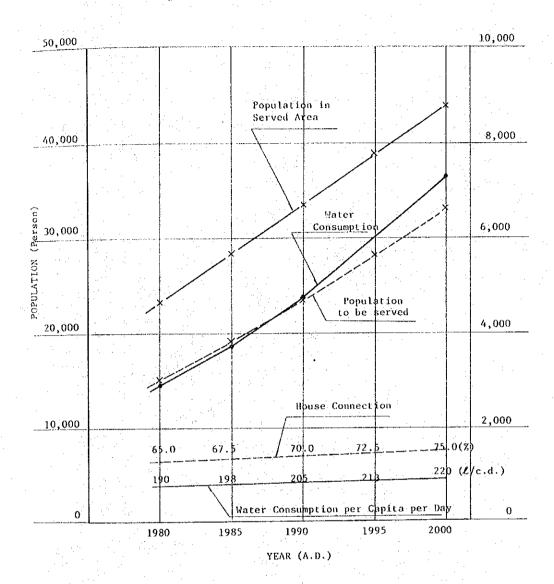


Table 3-24 BASIC PLAN - MIN BURI

ltem	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	23,100	28,300	33,600	38,800	44,000
House Connection	%	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
Population to be Served	Person	15,015	19,103	23,520	28,130	33,000
Daily Haximum Water Consumption per head	%/c.d	190	198	205	213	220
Daily Maximum Water Consumption	СИД	2,900	3,800	4,900	6,000	7,300

Fig. 3-24 BASIC PLAN - LAT KRABANG -

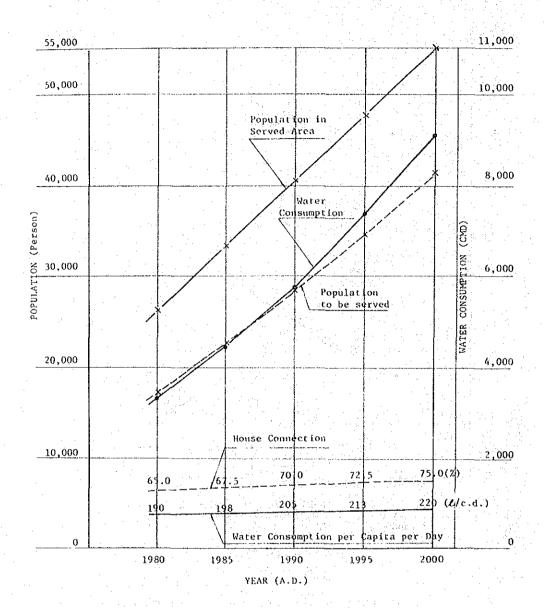


Table 3-25 BASIC PLAN - LAT KRABANG -

Item	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	26,500	33,600	40,700	47,900	55,000
House Connection	7,	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
Population to be Served	Person	17,225	22,680	28,490	34,728	41,250
Daily Maximum Water Consumption per Head	ℓ/c.d	190	198	205	213	220
Daily Maximum Water Consumption	СМО	3,300	4,500	5,900	7,400	9,100

Fig. 3-25 BASIC PLAN - BANG PHLI -

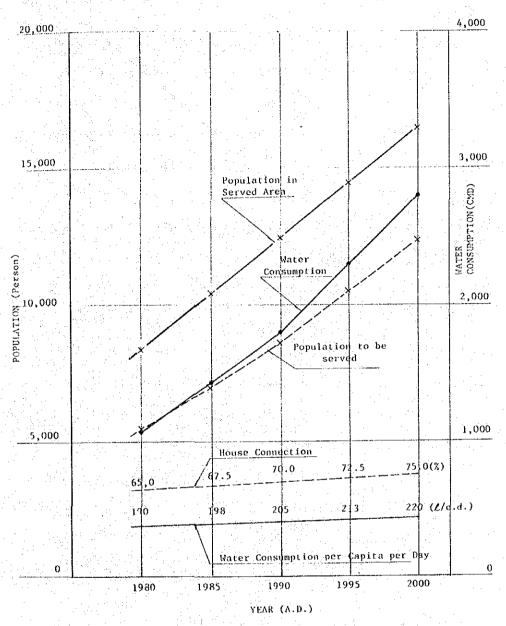


Table 3-26 BASIC PLAN - BANG PHLI -

	and production to the contract			3 - B. J.		
Item	Unit	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	8,400	10,400	12,400	14,500	16,500
House Connection	%	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
Population to be Served	Person	5,460	7,020	8,680	10,513	12,375
Daily Maximum Water Consumption per Head	l/c.d	190	198	205	213	220
Daily Maximum Water Consumption	СМР	1,100	1,400	1,800	2,300	2,800

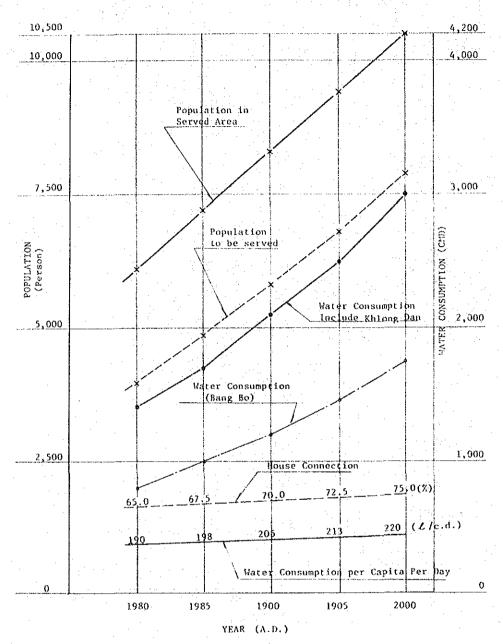


Table 3-27 BASIC PLAN - BANG BO -

	and what is a second					
Item	Un it	1980	1985	1990	1995	2000
Population in Served Area	Person	6,100	7,200	8,300	9,400	10,500
House Connection	X	65.0	67.5	70.0	72.5	75.0
Population to be Served	Person	3,965	4,860	5,810	6,815	7,875
Daily Maximum Vater Consumption per Hend	₽/c.d	190	198	205	213	220
Daily Haximum Water Consumption	СМО	800	1,000	1,200	1,450	1,750
Klong Dan	СИР	600	700	900	1,050	1,250
Total	СНВ	1,400	1,700	2,100	2,500	3,000

3-4 首都圏周辺新規開発地域の水需要量

現在、 Bangkok 首都圏における人口は、 456万人に及び世界でも有数な大都市となっている。また、人口の大都市集中は、一般的な傾向であり、こゝ Bangkok でも例外ではない。

一方、人口集中が進んでくると、住宅等の開発に対し、より有機的な発展を期待する向きが現われてくる。つまり、交通網等の公共施設が整備されるにつれ、現在の過密の中心部を避け、郊外にその居を構えるという二次段階の発展形態へと進み、首都圏が拡大されることになる。この様な考え方の基に、周辺地区のDevelopment Programへの対処を考えると、本計画でも積極的に取り入れた方がbetterであるという判断が為され、図2-1に示されている工業団地5ケ所、住宅団地5ケ所及び新空港1ケ所の計11ケ所の開発地区が、本計画の給水区域(8地域)として認められた。

しかし、これらの地区の計画は、それぞれ、Industrial Estate Authority、Na-tional Housing Authority、Development of Commercial Aviationが別途に計画を進めており、その給水計画の明確な内容は定っていない現状である。

これら新規開発地域の将来水需要量の予測は住宅団地と工場団地については、それぞれの 機関で年次計画に伴う住宅戸数及び需要量が提示されている。

その資料の値を基礎として住宅団地計画の需要量は、1戸当りの世帯人員を5~6人、1人1日最大使用水量を200 化として算定する事とした。又工場団地は提示されている工場用水量に従業員1人1日当りの使用量を50 化として算出した水量を加算し工場団地の需要量とした。

他方、新空港の計画は、現在 Feasibility Study の段階で、位置と規模の概略が示されているのみで、詳細は今後の調査の進展を待たねばならない。従って、今回の新空港計画における必要給水量の推定は、Bangkok 北方約20 kmにある Don Muany 国際空港の年間乗降客 4,200,000人を参考とし、又日本の羽田国際空港における年間乗降客数(1976年)に対する1人当りの給水量換算値約240 L/人/dを2000年における使用水量の目安として推定した。更にこの値に空港周辺で開発されると考えられる関連施設等を考慮して概算の必要給水量を算定した。(4,200,000人/d×0.24 m²/人/d+620m²/d=3,500m²/d)

以上算出した各地域の年次別計画需要量は表 3 - 28に示す如くであり、その基本値は表 3 - 29、表 3 - 30に示す通りである。

Table 3-28 WATER DEMAND FOR DEVELOPMENT PROGRAM AREA

2000

5,300
5,300
4,000
1,100
9,850
38,000
3,000
3,800
20,000
41,500
24,000
20,700
166,450
79,850
88,400
3,500
171,750

In : Industrial Development Program

Ho : Housing Development Program

Table 3-29 WATER DEMAND FOR INDUSTRIAL DEVELOPMENT

			es v	Marie Control of the		(CMD)
Year(AD)	1980	1985	1990	1995	2000
	Fa	3,750	3,750	3,750	3,750	3,750
Bang Chan	Wo	250	250	250	250	250
Sub Total		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Lat	Fa	5,000	5,000	9,500	9,500	9,500
Krabang	Wo	200	200	350	350	350
Sub Total		5,200	5,200	9,850	9,850	9,850
Bang Phli	Fa	1,000	3,500	3,500	3,500	3,500
Bang Bo	Wo	100	300	300	300	300
Sub Total		1,100	3,800	3,800	3,800	3,800
Described Described	Fa	10,000	10,000	20,000	30,000	40,000
Bang Poo	Wo	400	400	700	1,200	1,500
Sub Total		10,400	10,400	20,700	31,200	41,500
Viona Dan	Fa	5,000	12,000	20,000	20,000	20,000
Klong Dan	Wo	200	450	700	700	700
Sub Total		5,200	12,450	20,700	20,700	20,700
Total	Fa	24,750	34,250	56,750	66,750	76,750
Total	Wo	1,150	1,600	2,300	2,800	3,100
Grand Total		25,900	35,850	59,050	69,550	79,850

Fa : Factory Use (CMD)

Wa : Worker Use (CMD)

Table 3-30 WATER DEMAND FOR NATIONAL HOUSING DEVELOPMENT

g	and the second s		and the state of t				(Grib)
Lo	Year cation	(AD)	1980	1985	1990	1995	2000
		Но	5,302	5,302	5,302	5,302	5,302
H	Khun	Ро	26,510	26,510	26,510	26,510	26,510
Ki	Thian	Wa	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300
Bang Chan Lat Krabang	Dan é	Ho	916	916	916	916	916
		Ро	5,496	5,496	5,496	5,496	5,496
		Wa	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
	Lat Krabang	Но	2,728	13,333	26,000	38,000	38,000
		Ро	13,640	66,665	130,000	190,000	190,000
Bank		Wa	2,730	13,330	26,000	38,000	38,000
P	Bang	Но	4,000	12,000	20,000	20,000	20,000
	Ph1i —	Ро	20,000	60,000	100,000	100,000	100,000
	Bang Bo	Wa	4,000	12,000	20,000	20,000	20,000
	Bang Poo	Но	4,200	14,800	20,000	20,000	20,000
		Ро	25,200	88,800	120,000	120,000	120,000
		Wa	5,040	17,760	24,000	24,000	24,000
		Но	17,146	46,351	72,218	84,218	84,218
	Total	Po	90,846	247,471	382,006	442,006	442,006
		Wa	18,170	49,490	76,400	88,400	88,400

Note: Ho : Number of Household

Po : Population to be Served (Person)

Wa : Water Demand (CMD)

3-5 Separate System 全体の水需要量

本水道計画における Separate System 全体の水需要量は 9 Amphoes の給水量に 8 ケ 所の新規開発地域の給水量を加えたものである。

目標年次2000年での全体水需要量は249,550m²/dとなり、その内右岸地区で56,400m²/d、左岸地区では193,150m²/dとなる。

又、新規開発地域における用途別水量は、住宅用水が88,400 m³/dで、その他工場用水 及び空港が83,350 m³/dである。

以上の需要量に対し、右岸及び左岸地区に別けて水源の選定及び広域的水道計画を立案する事とする。

各年次年の全体水需要量総括表とその推移曲線及び用途別割合を表 3 - 3 1 と図 3 - 2 7、図 3 - 2 8 に示し、その地域別内訳は表 3 - 3 2 に示す通りである。

Table 3-31 TOTAL WATER DEMAND OF SEPARATE SYSTEM

<u> </u>	Year (AD)	Co	0000	u oo	C	000	
음	Location	1980	7861	1985	OAAT	CAAT	
ĸ	Amphoes	11,800	14,800	19,300	27,000	37,000	
nsd Jagi	Development Program	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	
N .	Sub Total	17,100	20,100	24,600	32,300	42,300	
	Amphoes	10,100	11,420	13,400	17,500	21,800	
ett Bank	Development Program	40,270	56,980	82,040	132,650	155,650	
T	Sub Total	50,370	68,400	95,440	150,150	177,450	
ſs:	Amphoes	21,900	26,220	32,700	44,500	58,800	
юЈ,	Development Program	45,570	62,280	87,340	137,950	160,950	
	Grand Total	67,470	88,500	120,040	182,450	219,750	
							Į

Fig. 3-27 CURVES OF WATER DEMAND

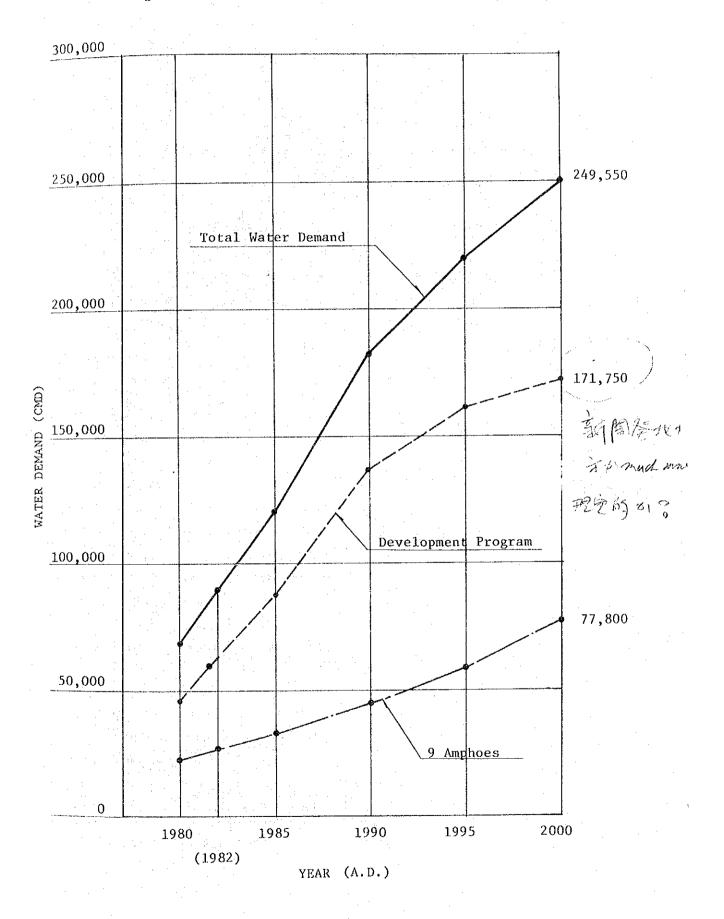
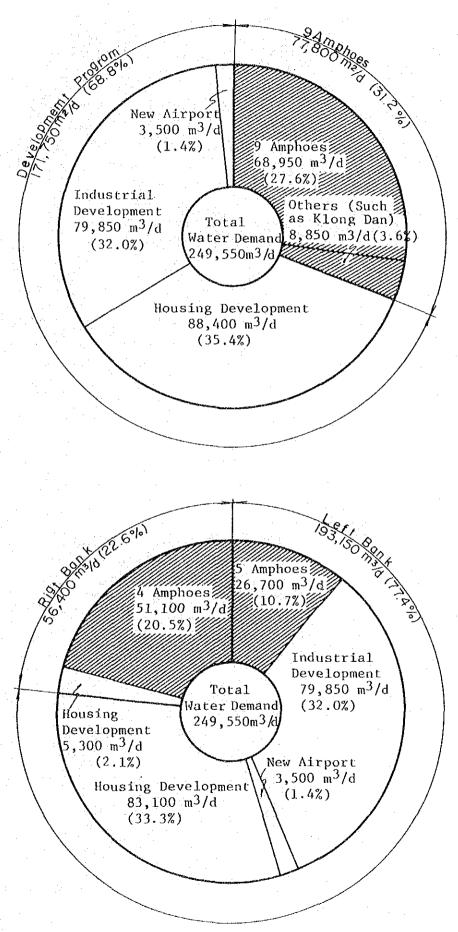


Table 3-32 WATER DEMAND OF SEPARATE SYSTEM

Vear (AB) 1980 1985 1990 1995 2000 Research 1985 1990 1995 2000 Research 1985 1990 1995 2000 1,200 1,500								:			(C/9
Part		Location	The second secon	Year (AD)		1980	1985	1990	1995	2000	Remarks
Total		(0		Sai Noi		500	700	900	1,200	1,500	
Total		rict	Amphoe	Bang Bua Thong		2,000	2,700	3,400	4,300	5,200	
Total		Nortl Dist:		Bang Yai		1,300	1,900	2,700	3,500	4,400	
Program Bang Khun Thian No 5,300 5,3	بد	, w	Sub Tota	1		3,800	5,300	7,000	9,000	11,100	ļ · ~ — — _
Total	Ban	E S T	Amphoe	Nong Khaem		8,000	14,000	20,000	28,000	40,000	
Total	ght	Kha		Bang Khun Thian	llo	5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	
Total Development Program 5,300	Ri	Nong Dis	Sub Tota	1		13,300	19,300	25,300	33,300	45,300	
Total			Amphoe			11,800	19,300	27,000	37,000	51,100	
Amphoe Nong Chok 1,400 2,000 2,800 3,600 4,500 4,500 Min Buri 2,900 3,800 4,900 6,000 7,300 1,400 9,100 1,400 1,400 1,400 1,400 1,10		Total	Development	Program		5,300	5,300	5,300	5,300	5,300	1
Amphoe Min Buri 2,900 3,800 4,900 6,000 7,300 Lat Krabang 3,300 4,500 5,900 7,400 9,100 Sub Total 7,600 10,300 13,600 17,000 20,900 Ho 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 1,100 Lat Krabang In 5,200 5,200 9,850 9,850 9,850 9,850 New Airport 1,500 2,000 2,500 3,000 38,000 New Airport 1,500 2,000 2,500 3,000 3,500 Sub Total 2,500 3,100 3,900 4,800 5,800 Sub Total 3,500 Sub Total 3,500 5,400 12,000 20,000 20,000 20,000 Sub Total 3,500 Sub Total 3,500 12,000 20,000 20,000 20,000 Sub Total 3,500 Sub Total 3,500 12,450 20,700 20,700 20,700 Sub Total 3,500 Sub Total 3,500 12,450 20,700 20,700 20,700 Sub Total 3,500 Sub Total 3,500 12,450 20,700 20,700 20,700 Sub Total 3,400 Sub Total 3,400 17,500 21,800 26,700 Sub Total 3,400 Sub Total 3,400 17,500 21,800 26,700 Sub Total 3,400 Sub Total 3,400 17,500 21,800 26,700 Sub Total 3,400 Sub Total 3,			Total			17,100	24,600	32,300	42,300	56,400	i
Lat Krabang 3,300 4,500 5,900 7,400 9,100				Nong Chok		1,400	2,000	2,800	3,600	4,500	
Sub Total Time Total Time Total Time Total Time Total Time Total			Amphoe	Min Buri		2,900	3,800	4,900	6,000	7,300	ļ
Program				Lat Krabang		3,300	4,500	5,900	7,400	9,100	
Program		icts	Sub Total			7,600	10,300	13,600	17,000	20,900	,
Program	23	1str		n - 0	In	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	
Program		63	B 1	Bang Chan	Но	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	
Lat Krabang Ho 2,730 13,330 26,000 38,000 2,300 2,800 38,000 38,000 2,300 2,800 38,00	:	East	,	Lat Krabang	In	5,200	5,200	9,850	9,850	9,850	
Sub Total 14,530 25,630 43,450 55,950 56,450				Lat Krabang	Но	2,730	13,330	26,000	38,000	38,000	
Bang Ph11 1,100 1,400 1,800 2,300 2,800				New Airport		1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	
Bang Bo 1,400 1,700 2,100 2,500 3,000			Sub Tota	1		14,530	25,630	43,450	55,950	56,450	
Bang Bo 1,400 1,700 2,100 2,500 3,000	Bank		Amphoo	Bang Phli		1,100	1,400	1,800	2,300	2,800	
Bang Phli - In 1,100 3,800 3			марное	Bang Bo	··- //	1,400	1,700	2,100	2,500	3,000	
Development Program Bang Poo Ho 5,040 12,000 20,700 31,200 41,500 10,400 20,700 31,200 41,500 10,400 20,700 24,000	្តុំ	cts:	Sub Tota	1		2,500	3,100	3,900	4,800	5,800	
Development Program Bang Poo Ho 5,040 12,000 20,700 31,200 41,500 10,400 20,700 31,200 41,500 10,400 20,700 24,000		strí		Bang Phli-	In	1,100	3,800	3,800	3,800	3,800	
Development Program Bang Poo Ho 10,400 10,400 20,700 31,200 41,500 Ho 5,040 17,760 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 24,000 26,700 25,740 56,410 89,200 99,700 110,000 25,740 31,400 3				Bang Bo	Но	4,000	12,000	20,000	20,000	20,000	
Klong Dan In 5,200 12,450 20,700 20,700 20,700 Sub Total 25,740 56,410 89,200 99,700 110,000 Amphoe 10,100 13,400 17,500 21,800 26,700 Total Development Program 40,270 82,040 132,650 155,650 166,450				Rang Poo	In	10,400	10,400	20,700	31,200	41,500	ļ
Sub Total 25,740 56,410 89,200 99,700 110,000 Amphoe 10,100 13,400 17,500 21,800 26,700 Total Development Program 40,270 82,040 132,650 155,650 166,450		So	Logiam	Dank 100	Но	5,040	17,760	24,000	24,000	24,000	
Amphoe 10,100 13,400 17,500 21,800 26,700 Total Development Program 40,270 82,040 132,650 155,650 166,450				Klong Dan	In	5,200	12,450	20,700	20,700	20,700	
Total Development Program 40,270 82,040 132,650 155,650 166,450			Sub Tota	1		25,740	56,410	89,200	99,700	110,000	L
			Amphoe			10,100	13,400	17,500	21,800	26,700	
Total 50,370 95,440 150,150 177,450 193,150		Total	Development	Program	· · ·	40,270	82,040	132,650	155,650	166,450	
			Total			50,370	95,440	150,150	177,450	193,150	

In : Industrial Development

Ro : Housing Development



第4章 水源調查

第4章 水源調查

4-1 地下水

4-1-1 帯水層の構造

バンコク市内の帯水圏は DMR (Department of Mineral Resources) によると表 4-1のように 9 帯水圏に分類されている。帯水圏は Quartzite and Gneiss 基盤岩 上に分布する未固結あるいは半固結の第 3 紀~第 4 紀堆積物から構成されている。

周辺地区の帯水層の形成の場もパンコク市内と同じ堆積環境下であったと考えられるので、この帯水層分類を周辺地区に適用してもさしつかえないであろう。

構造を検討するため、既存の地質柱状図と、電気探査の解析結果を用いて、推定地質術面図を作成し、バンコク市内のすでに確立されている帯水層分類と周辺地区の帯水層群を対比して、周辺地区の帯水層を分類した。しかしながら既存資料の地質柱状図深度と電気探査の精度の限界により、ノンタブリ帯水層迄の上部5帯水層までの分類しかできなかった。

周辺地区の8 Amphoes の帯水圏については、後に詳細にわたってのべるつもりである
が、本項においては、バンコクを中心とする周辺地区の帯水圏の構造の概略について述べることとする。

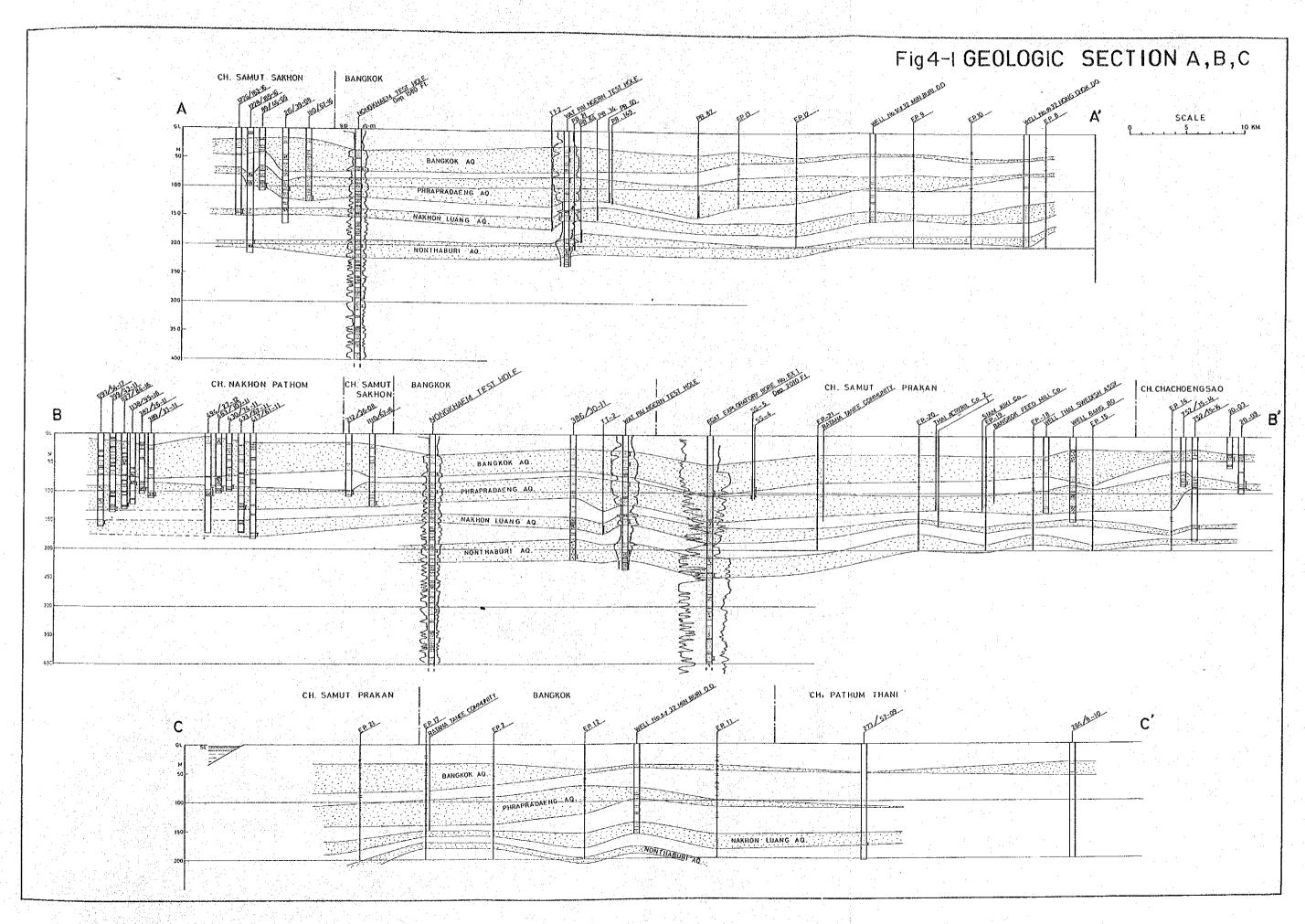
パンコク中心部とその周辺地区の帯水層は層厚においては変化するが連続性はある。各帯水層とも東西に薄く、中央部で発達し、南北方向では南部ほど発達し厚くなっている。帯水層の構造は凹凸をもち、Chao Phraya 河に沿ったものと、これに斜交する連続した地下谷を、パンコク帯水層とパパテン帯水層が持つ。一方、ナコンラング帯水層とノンタブリ帯水層では Chao Phraya 川に沿った地下谷がよく発達している。図4-1~図4-11に示す如く、各帯水層間には不透水層の粘土層が分布しているが層厚は必ずしも一定ではなく、中央部から遠ざかるにつれて厚く発達する。

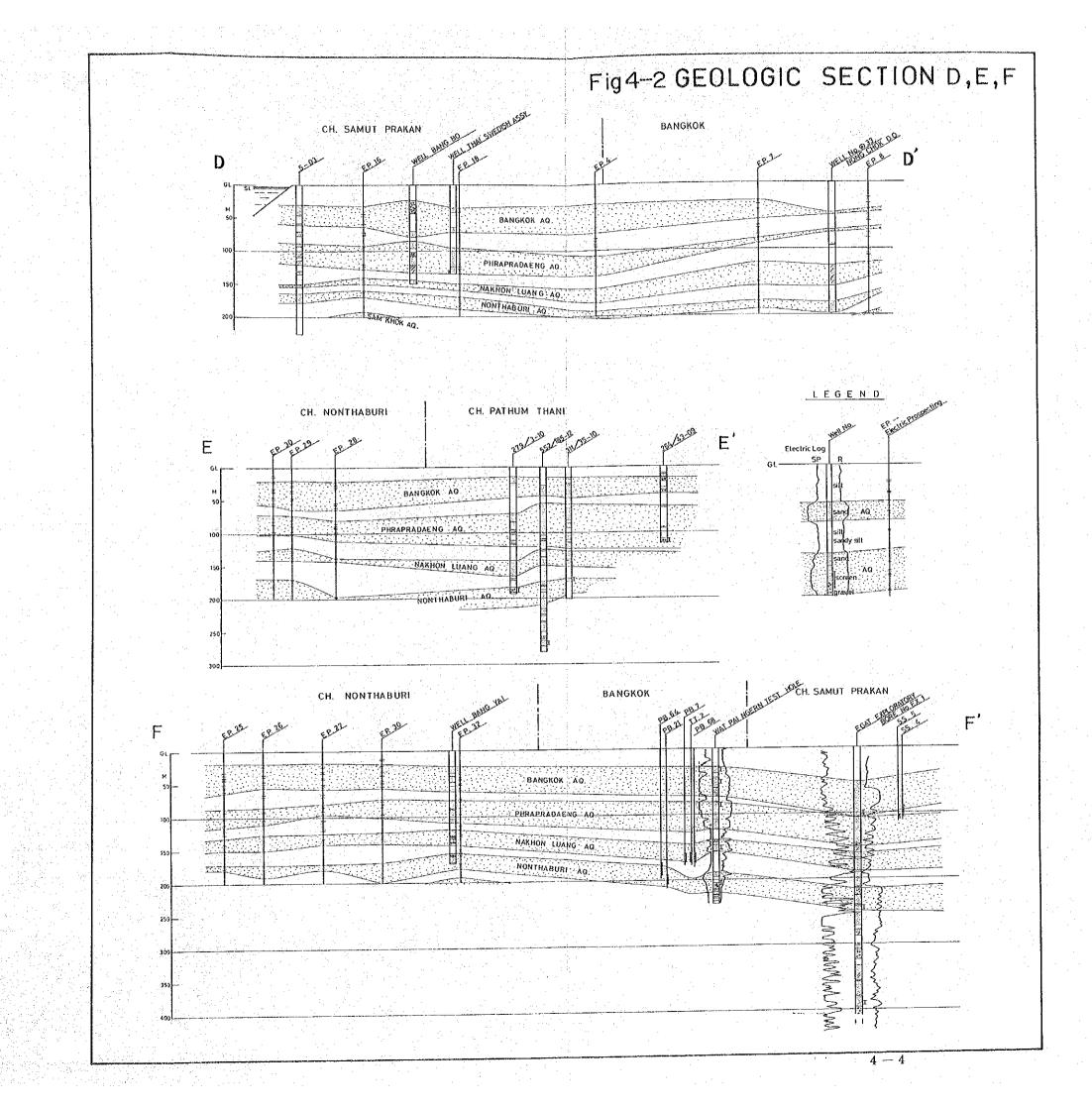
Central Plain の外側にあたる地域の構造の例として、C.H. Nakhon Pathumと C.H. Chachoengsao地域の地質の分布状態を検討したがC.H. Chachoengsaoでは粘土 脳が発達し、C.H. Nakhon Pathum では砂礫層が発達している。(図4-12~図4-13)

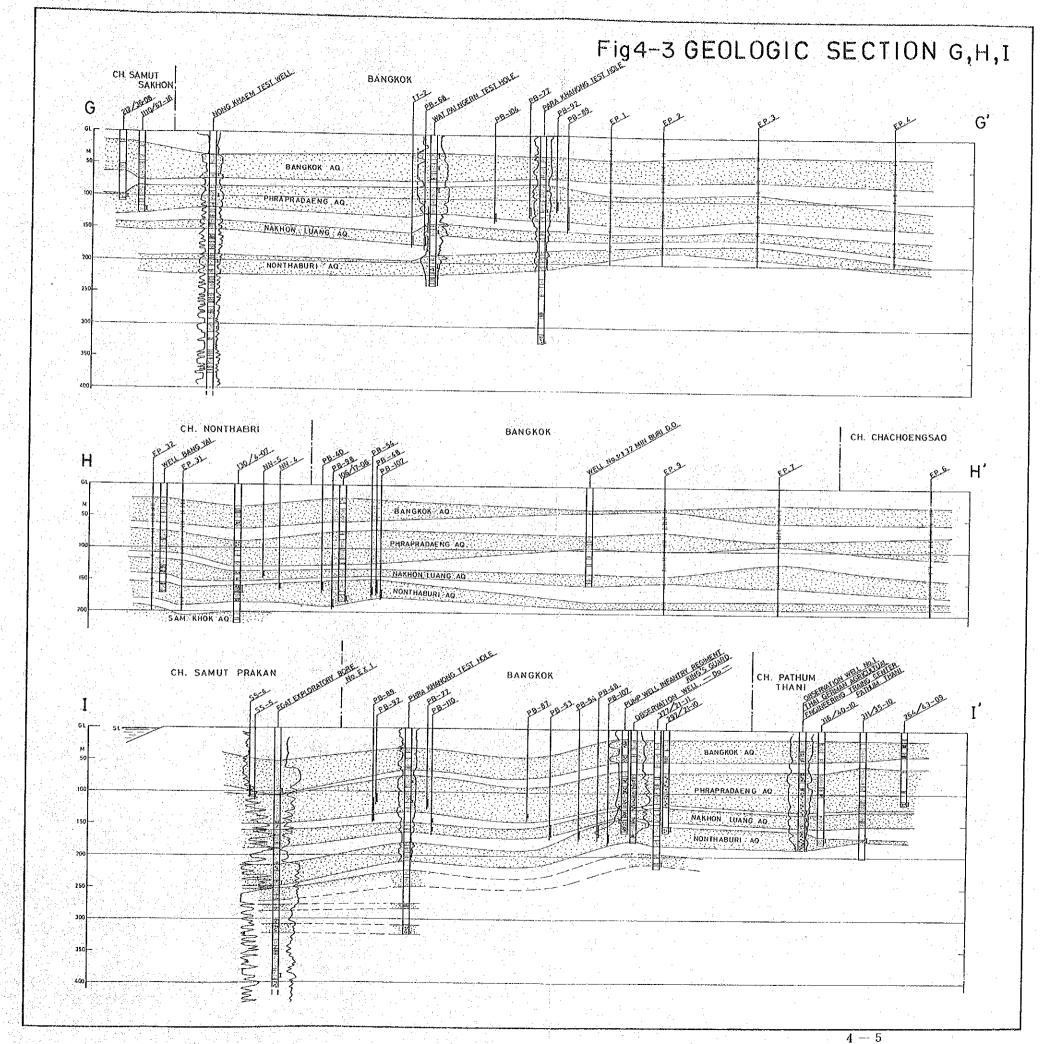


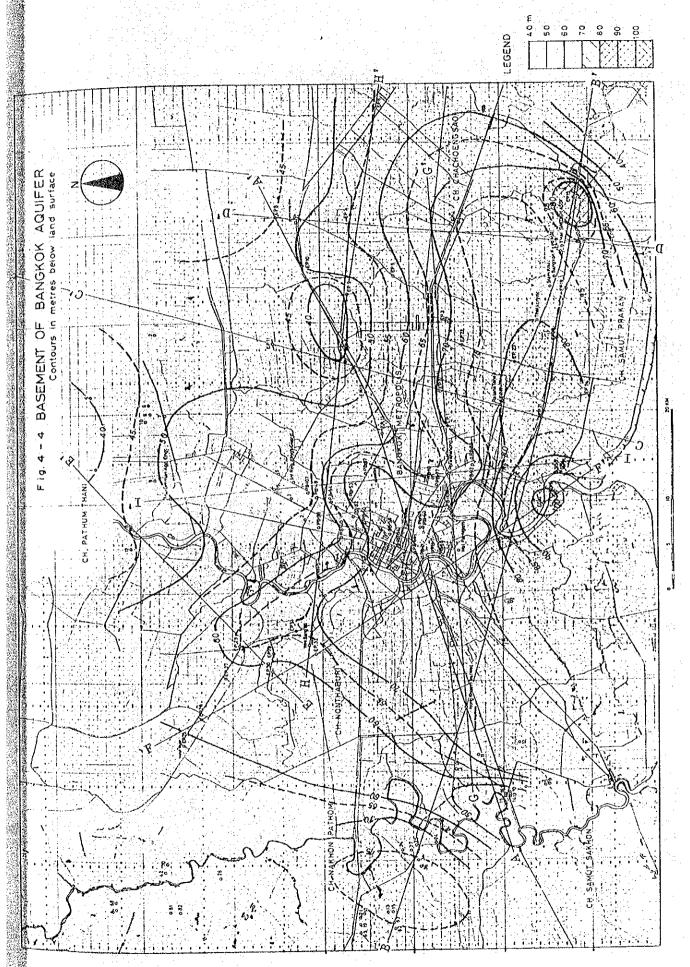
Table 4-1 AQUIFER DESCRIPTION

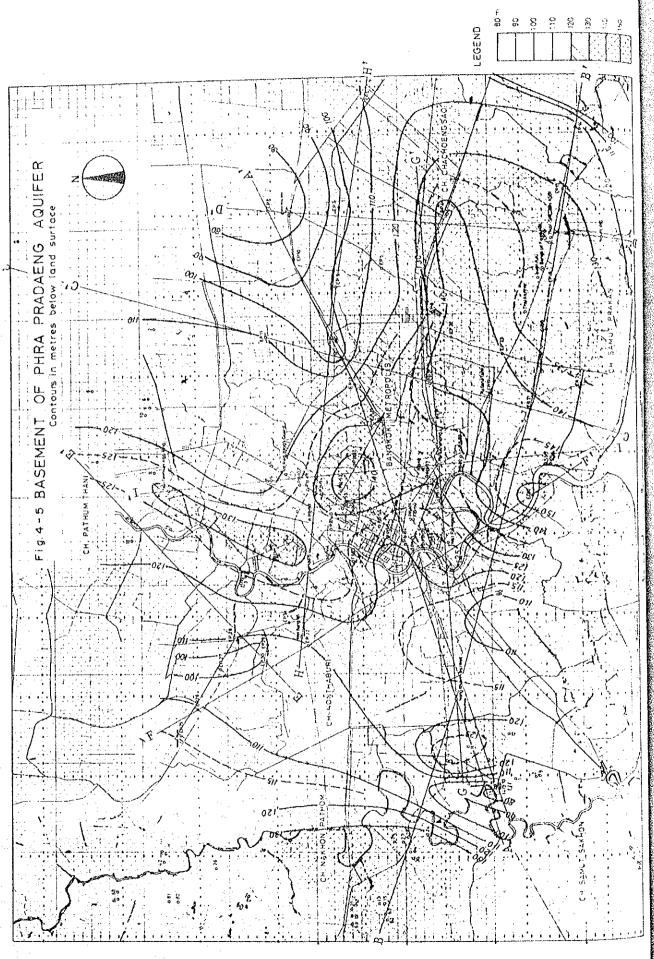
	Table 4-1	. AQUIFER DES	CKIPTION
Aquifer	Depth to Top of Aquifer (Meter)	Total Thickness (Meter)	Description
Bangkok Upper (30 meter zone)	20 to 30	<1 to 30	Fine to coarse sand with gravel, Directly underlies Bangkok clay in most pieces. Aquifer missing in some areas or to fine grained to be a source of supply.
Bangkok Lower (50 meter zone)	30 to 50	<1 to 50	Predominantly fine to coarse sand with gravel and clay layers. In many places directly interconnected with 30 meter aquifer, Both aquifers also referred to as the Bangkok aquifer.
Phra Pradaeng (100 meter zone)	60 to 100	<1 to 70	Fine to coarse white sand with gravel and clay layers. In some places directly interconnected with the 50 meter aquifer. Occasionally missing in the eastern and western parts of the area.
Nakhon Luang (150 meter zone)	110 to 160	<5 to 70	Fine to coarse sand gravel interbedded with clay layers which are locally extensive. Individual sand layers up to 30 meters thick.
Nonthaburi (200 meter zone)	180 to 200	< 5 to 60	Fine to coarse sand and gravel layers interbedded with clay and silt.
Sam Khok (250 meter zone)	240 to 250	10 to 55	Sand and gravel layers interbedded with clay.
Phya Thai (350 meter zone)	295 to 320	10 to 40	Sand and gravel layers interbedded with clay.
Thonbur1 (400 meter zone)	350 to 435	50 to 110	Sand and gravel layers interbedded with clay. Aquifer section may contain several distinct water bearing zone.
Paknam (550 meter zone)	530	30	Variable thick layers of sand and gravel interbedded with clay. Individual and layers as little as 5 meters thick.

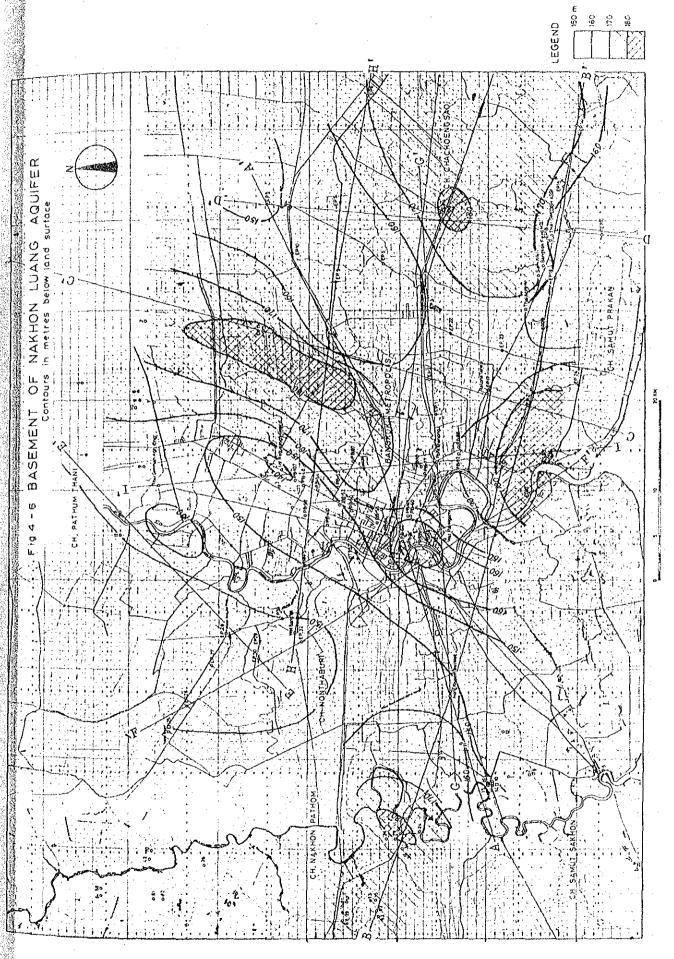


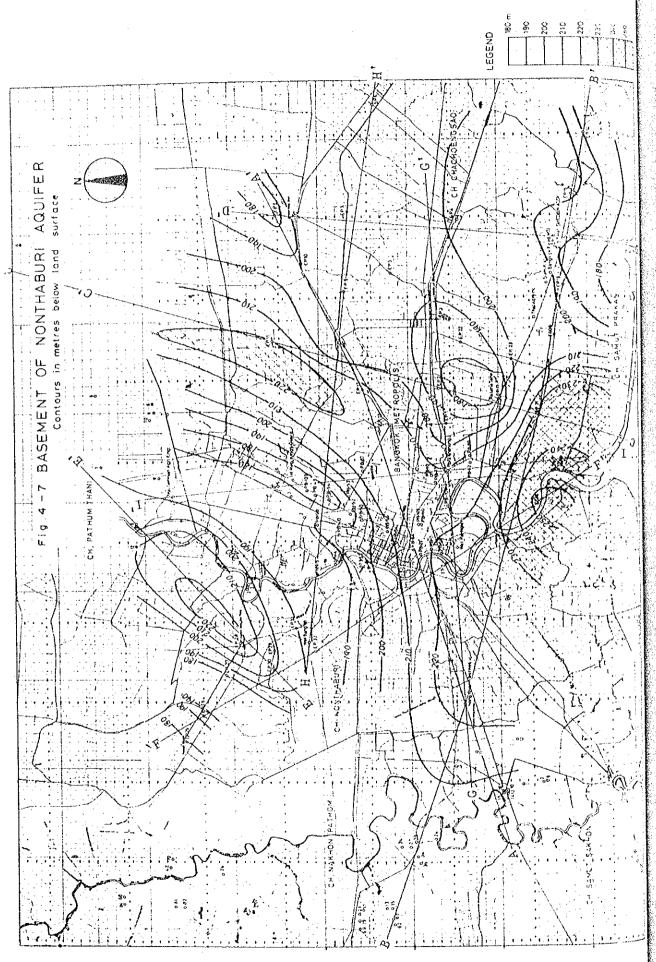


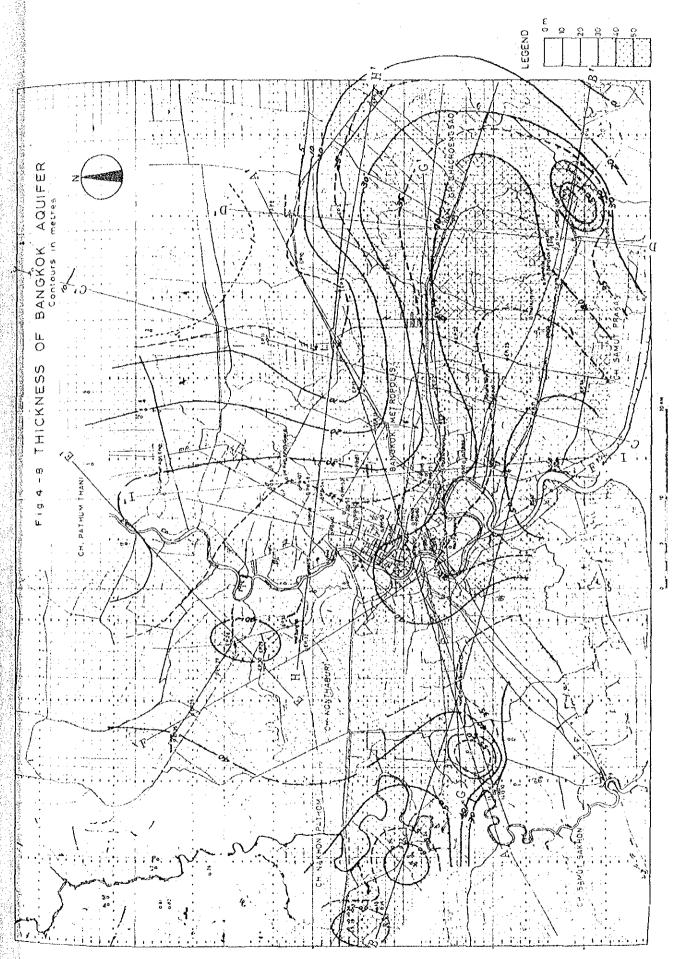


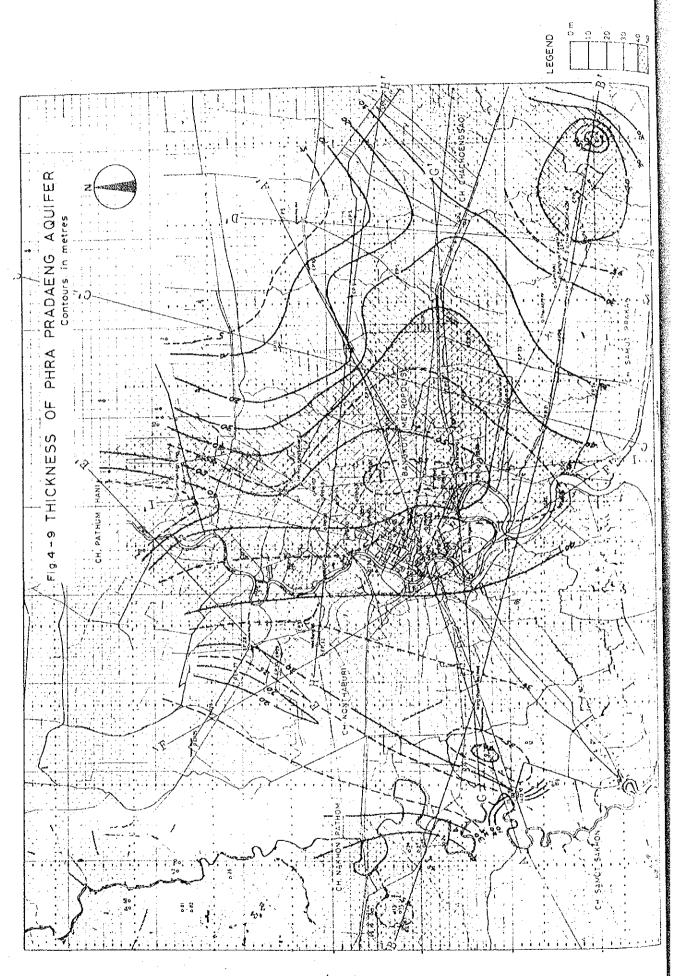


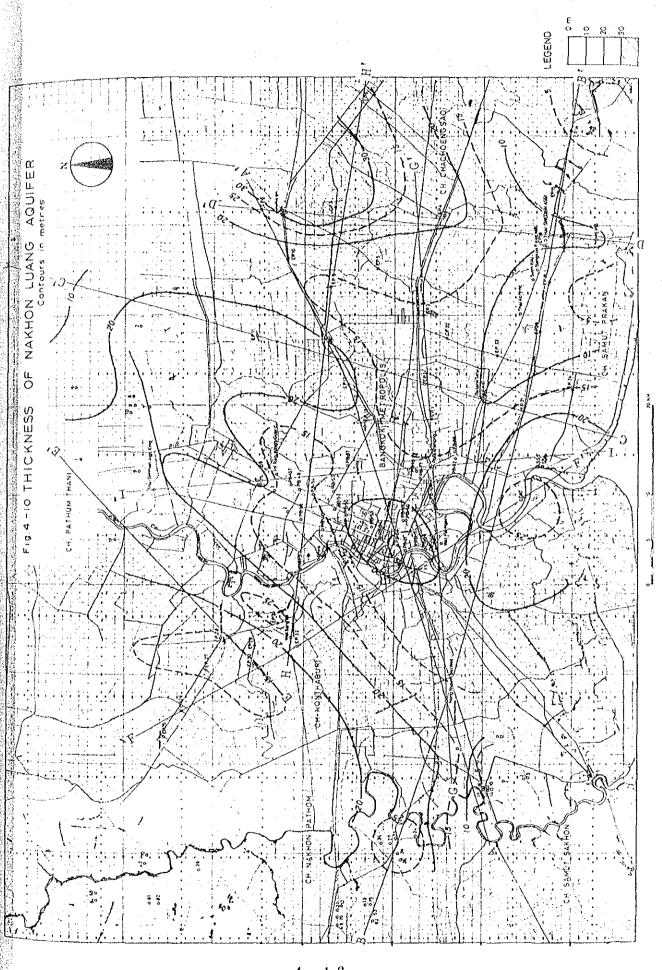


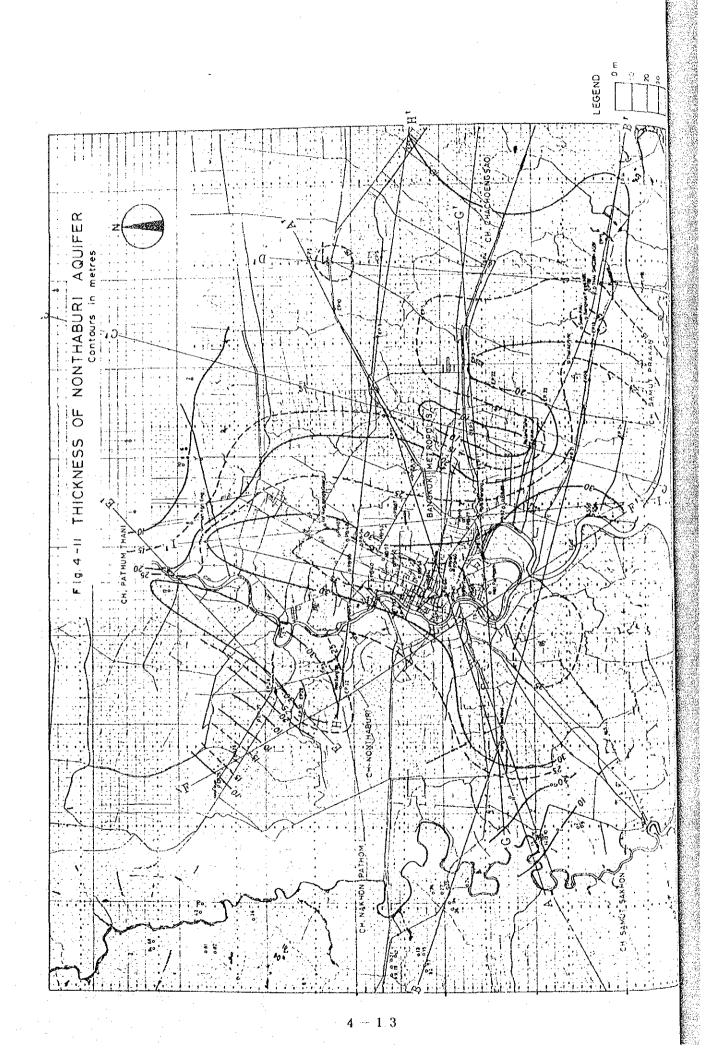


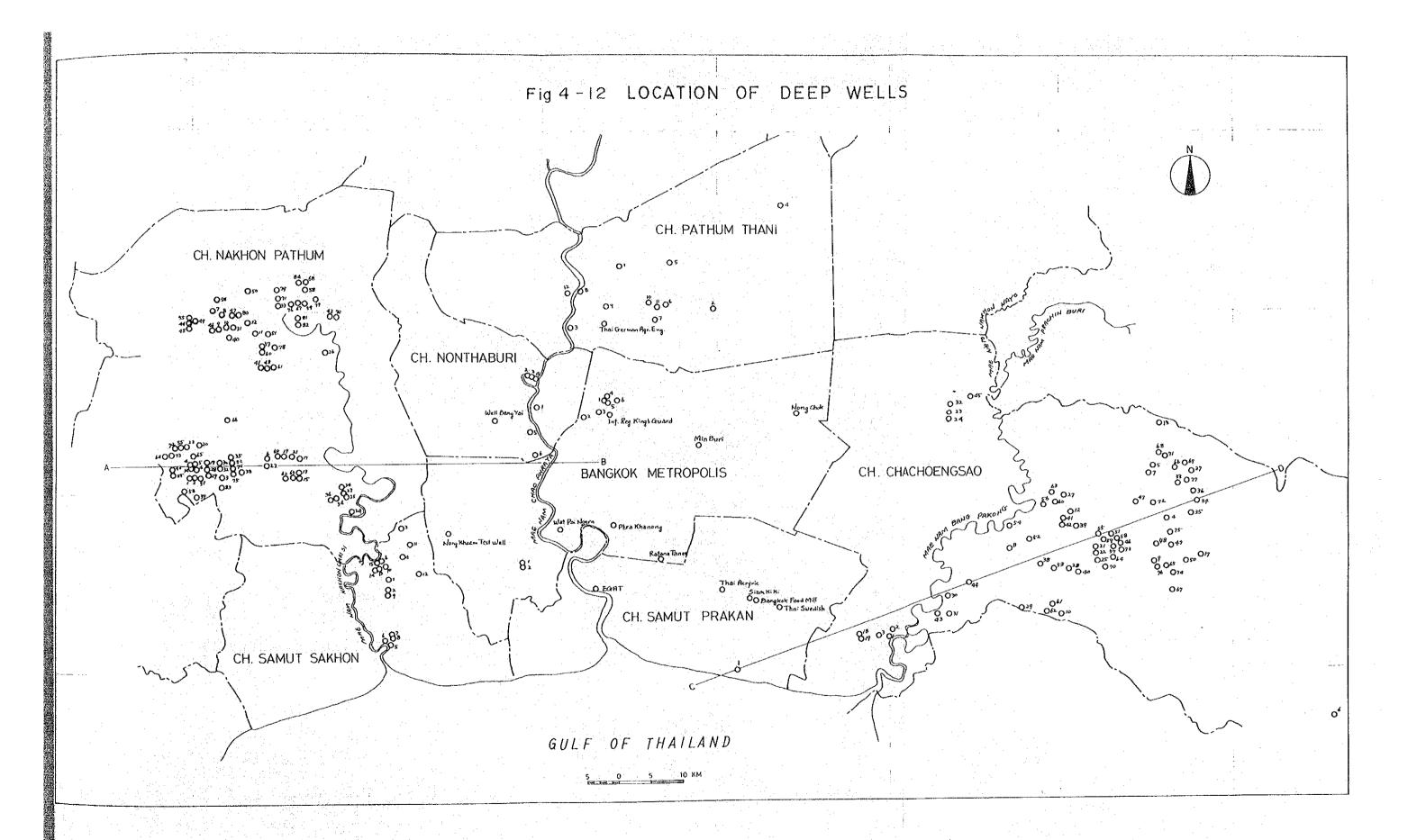


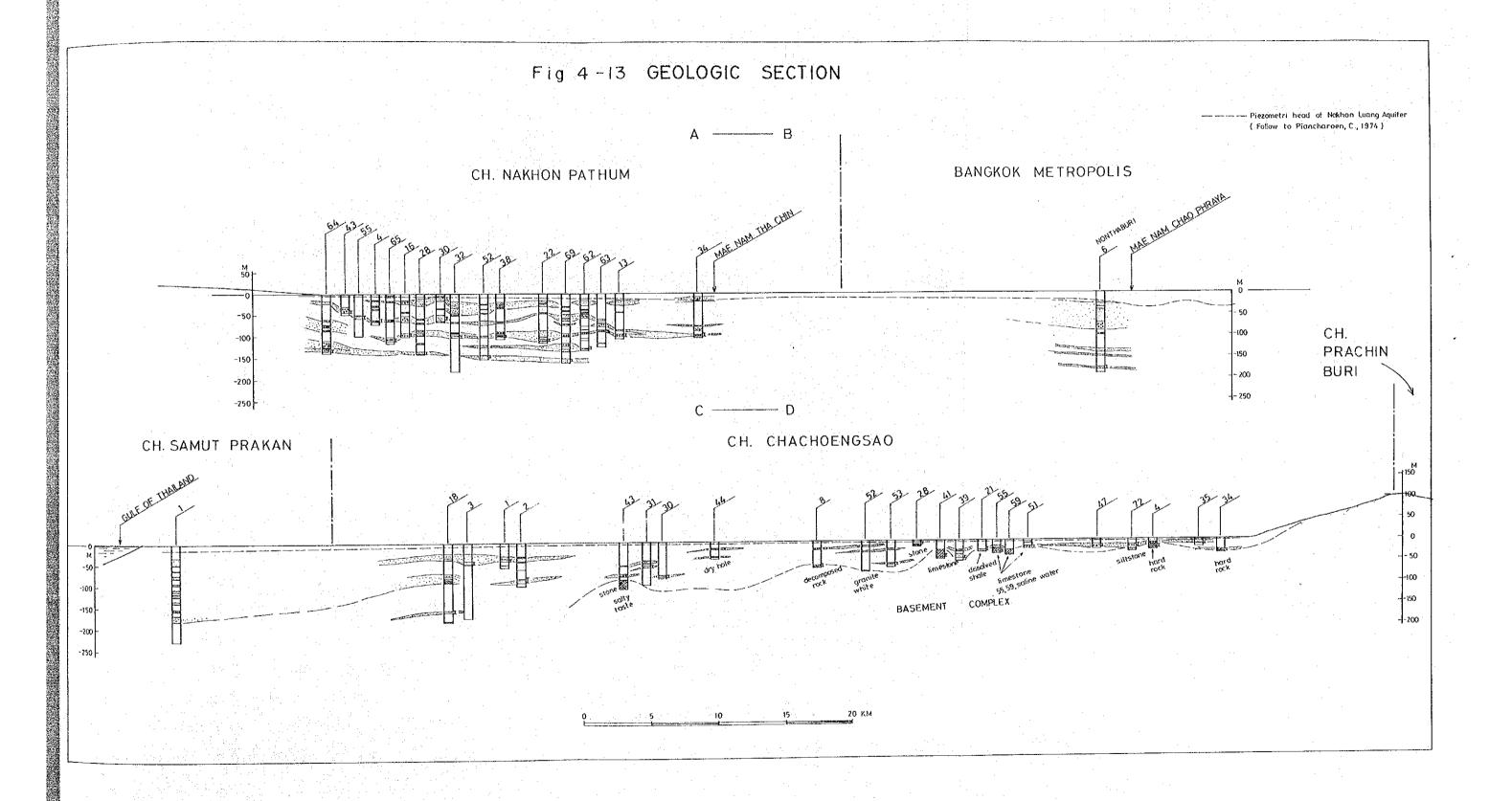












(1) Chao Phraya River 右岸地区 Sai Noi, Bang Bua Thong 及び Bang Yai 地区の借水層の構造について述べ

る。

- 1) 浅層のパンコク帯水層は、Bang Bua Thong と Sai Noi 間で背斜構造となっており、Sai Noi で北西に傾斜し、ナコンパトム地下谷と合流している。また、Bang Bua Thong, Bang Yai 地区では、パンコク地下谷に向って地下水谷が形成されているものと考えられる。このパンコク帯水層の基底は、Sai Noi で 6 0 m、Bang Bua Thong で 6 0~65 m、Bang Yai で 65 m程度とみられ、帯水層厚は全域的に 4 0 m前後の低度均等を厚さとなっている。また、電気探査結果によると、層比抵抗値は 2~7 Q-mの値であり、帯水層としては望ましいものとは言えない。
- 2) ババデン帯水層は、Sai Noi 地区で西に傾斜し、Bang Bua Thong, Bang Yai で東に傾斜している。従って、Sai Noi はナコンバトム地下谷の東斜面上に位置し、Bang Bua Thong, Bang Yai はバンコク地下谷の西斜面上に位置している。このババデン帯水層の基底面は、Sai Noi で115m、Bang Bua Thong で100~110m、Bang Yai で110m程度と考えられる。また、層厚はSai Noi で25~30m、Bang Bua Thong で30m、Bang Yaiにおいて35m程度とみられる。全体としては、Sai Noi と Bang Bua Thong の間で薄くなり、西方及び東方に離れるに従って厚くなっている。なお、地層の層比抵抗値は3.8~14Ω-mを示し、バンコク帯水層より優れるが、帯水層としては必ずしも満足できるものとは言い難い。
- 3)ナコンラング帯水層は、ほぼ平坦な構造とみられるが、 Bang Yai 地区で僅かに東方に傾斜している。その基底面は、各地区とも地盤面より約150m であり、帯水層厚は、 Sai Noi, Bang Bua Thong 15m、 Bang Yai で $20\sim25m$ 程度とみられる。 また、層比抵抗値は、 $12.4\sim38.0\Omega-m$ と比較的高い値を示している。

一方、1975年にSai Noiにおいて試験井が捌削され、一連のテストが行なわれた時には、190m 層の地下水が水質的に良好な結果を示したことが報告されている。這去におけるSai Noi 地区の井戸の塩水汚染は、水質の変化状況から推して、地表近くの悪水質の帯水層(ベンコク帯水層と考えられる)からの地下水が、Sealing の不管によって漏水した為と考えられる。なお、ナコンラング帯水層から採水しているBang Yaiの取水井の水質が良好な値を示していることからも、本地区における水道水源用の地下水としては、ナコンラング帯水層及びノンタブリ帯水層中のものが適していると思われる。

Nong Khaem 地区については、既存の資料より水質的に悪いという理由から地下水を水源とする水道計画を断念している。既存資料から帯水層の構造を検討すると、バッコク帯水層の基底面は地表面下 70 m、パパデン帯水層で115~120 m、ナコンラング帯水層で150m、ノンタブリ帯水層で220 m である。層厚はパンコク帯水層で35~50 m、パパデン帯水層で35 m、ナコンラングで15 m、ノンタブリ帯水層で30 m程度と推定される。右岸地区の帯水層条件としては次して悪いものではないが、駐存している地下水の水質が悪い。深度80 mの深井戸の水質のうち、C l イオン濃度は268~297 ppm あり、Fe イオンは0.95~3.32 ppm の値を示す。(表4-2)

1971年 本地区で行われた500m のテストボーリングの結果は表4-3にあるように、465~470m の地下水のみが採水の対象としても良いという状況にある。この帯水層は最下部のバクナム帯水層であると推定される。従って、上位8帯水層のうちババデン、ナコンラング、ノンタブリ、サムコック又はフィアタイ帯水層の水質が823~11,030 ppm の CL イオン濃度をしめすようでは、いかに最下部層の水質が良いとしても、目標年次迄の計画取水量を安定に採水することは不可能であると考えた。

Nakhon Chai Si River 東岸には砂層が発達し、地下水理条件は比較的良い。既存井戸6井の水質をみるとCe イオンにおいて7.5~34 ppm、Fe1オンにおいて0.05~0.33 ppm と比較的良い値をしめし、これらの帯水層はパパテン及びナコンラング帯水層であった。しかしNong Khaem 地区とBang Khun Thian 地区の計画水量に耐えるほどの地下水理条件下にはないと考えられ、若し、計画したとしても暫定処置としての意味しかないであるう。

Table 4-2 WAIER QUALITY OF PRODUCTION WELL AT NONG KHAEM

					-	
NO.	 1	2	m	7	Ŋ	WHO
Item						
Color	nil	21	20	little	little	1
Turbidity	13.0	38	95		30	•
Ħđ	7.17	7.15	7.35	7.50	7.15	7.0 ~ 8.5
Methyl Orange Alkalinity	210	180	196	196	3.06	•
Phenolphthalein "	nil	Tiu	lin	nil	lil	_
Total Solids	1	1,737	1,607	1,489	086	100 500ppm
Dissolved Solids	099	1,250	1,150	1,100	655	_
Total Hardness	424	750	769	626	422	-
Carbonate "	210	180	196	961	306	-
Non-Carbonate "	214	570	867	087	116	1
$\gamma_{\mathcal{C}}$	293	262	268	2.75	277	200 ррш
70S	18.48	39.76	34.08	19.88	18.48	200 ppm
NO2	nil	0.0054	0.0022	0.0086	nil	1
NO3	111	nil	nil	0.175	Tiu	40 ррт
Ca	9.49	184.2	134.6	134.6	41.6	75 ppm
Же	0.95	3.32	2.87	1.41	1.93	0.3 ppm
Mn	0.452	0.358	0.508	0.828	0.452	0.1 ppm
Mg	42,24	68.64	66.72	69.12	38.88	50 ppm
Free Carbon Dioxide	74.0	52.0	57.0	60.0	62.0	in the second

Table 4-3 WATER QUALITY OF TEST WELL AT NONG KHAEM

W.H.O.		1		7.0 ~ 8.5	100~500 ppm	1		t		200 ppm	1	mdd 07	0.3 ppm	1
5)At 465~470m	less than 5	Ttu	84.0	8.0	548	434	153	153		55.0	lin	0.003	99.0	609
4)At 300~305m	less than 5	nil	35.0	7.4	19,450	18,280	7,300	160	7,140	11,030	nil	0.006	0.85	30,000
3)At 198~202m	less than 5	nil	89.5	7.4	11,706	11,408	4,395	165	4,230	5,580	trace	0.014	0.86	15,000
2)At 98~102m	less than 5	lin	47.0	7.7	2,462	2,340	935	161	792	823	níl	0.016	0.79	3,000
1)At 64~69m	less than 5	nil	10.2	7.7	5,728	5,512	1,469	142	1,327	2,735	0.140	0.008	0.20	8,500
No. Item	Color	Odor	Turbidity	нd	Total Solids	Dissolved Solids	Total Hardness	Carbonate "	Non-Carbonate "	70	NO_2	NO ₃	Re	E. C.
						4 -	1 9		ارست <u>ن سا</u>	<u> </u>				

(2) Chao Phraya River 左岸地区

Nong Chok, Min Buri, Lat Krabang, Bang Phli, Bang Bo地区の帯水層の 構造について述べる。

1) バンコク帯水層の基底面の形状は、Min Buri付近にドーム状のStructure があり、そとから南西に地下尾根部が走っている。との尾根部の東方に大きな地下谷が発達し、南西に伸びる形となっている。地下谷の幅は、約15kmあり、Lat Krabang 東方10km辺りから Bang Phii 付近が Basinの中心部となっている様子である。

パンコク帯水剤の基底面は、Nong Chok において地盤面下50 m、Min Buriで40~45 m、Lat Krabang で65~70 m、Bang Phli で80~85 m、Bang Bo では70~75 m程度となっている。また、帯水層厚は、地下谷(Chachoeng Sao Under Ground Valley)の中心ほど厚くなっていて、中心部においては40~50 mに及んでいるものと思われる。Nong Chok,Min Buriでは極めて薄く5~10 m内外、Lat Krabang で35~40 m、Bang Phli で35~40 m、Bang Bo では35 m程度とみられる。本地域におけるこの帯水層の地下水は、塩分濃度及び鉄イオンの含有量が高い為、生活用水としては利用されていない現状である。

2)パパデン帯水層の構造は、パンコク帯水層によく似た形状を示すが、パパデン層の基 底面は、Nong Chok 付近にドーム状構造をもち、尾根部はMin Buri方向に伸びてゆ き、パンコク地下谷主流が南東に方向を変えた延長線上で断ち切られる。このパンコク 地下谷は、Lat Krabang 東方から東西に走る地下谷と Bang Phli 付近で合流してい るものと思われる。

基底面は、Nong Chok 付近で地盤面下 80 m、Min Buriで 100 m、Lat Krabangで 130 m、Bang Phliで 140 m、Bang Boで 130~135 m 程度と変化している。帯水層厚は、Nong Chokで 5 m内外、Min Buriで 20 m、Lat Krabangで 30~40 m、Bang Phliで 40 m、Bang Boで 30~35 m程度の値を示している。この帯水層は、Lat Krabang、Bang Phli及び Bang Boで厚く発達し、これらの地域では、若干鉄分濃度が高い所もみられるが、飲料水あるいは工場用水として利用されている。

3) ナコンランク帯水層は、上部のバンコク・パパデン両帯水層とは構造的に異なっている。 Chao Phraya河に沿う地下谷は東方に位置を変え、Min Buri西方 5 km 地点から Bang

Phli 西方 5 kmの地点へと南北に伸びている。一方、Chachoeng Saoにあった地下谷は失なわれ、幅広いBasin 状のものへと形を変えている。また、ドーム状構造は、Nong Chok 東方に存在し、Min Buri, Lat Krabangへと裾野を拡げている。

基底面は、Nong Chok では地盤面下150m、Min Buri, Lat Krabangで160m、Bang Phli, Bang Bo では170m程度となっている。また、帯水層厚は、Nong Chok では25~30m、Min Buriで20m、Lat Krabangで15m、Bang Phli, Bang Bo では10~15m程度となっている。

4) ノンタブリ帯水層の地質構造は、ナコンランク帯水層と類似していて、地下谷はMin Buri 西方を南西方向へ伸びWat Paingern で方向を変え南下している。また、ドーム構造 Nong Chok と Bang Phliの北西に存在し、この2ヶ所のドームを結ぶ尾根が存在している。

帯水層の基底面は、Nong Chok で地盤面下190m、Min Buriで200m、Lat Krabangで190m、Bang Phliで210m、Bang Boで200m程度と思われる。また、帯水層厚は、Nong Chok, Min Buri, Lat Krabang, Bang Boで15m、Bang Phliで20~25m程度となっている。

Chao Phraya河左岸の 5 Amphoes の帯水圏の内、上部バンコク帯水圏と ババデン帯水層の両者は、ほぼ同一の堆積時期と推定され、ナコンラング帯水層とノンダブリ帯水層とは異なった堆積の場及び条件のもとに形成されたものと考えられる。 電気探査結果の解析によると、バンコク帯水層の比抵抗値は、Nong Chok で $3.9 \sim 5.0 \, \Omega$ - m、Min Buriは $1.4 \sim 6.9 \, \Omega$ - m、 Lat Krabang で $2.0 \sim 9.8 \, \Omega$ - m、 Bang Ph1i で $5.0 \sim 7.8 \, \Omega$ - m、 Bang Boでは $2.5 \sim 23.0 \, \Omega$ - m といった全般的に低い値を示している。 Nong Chok、Min Buriを除き、層厚がかなりの厚さを持つにも拘わらず、層比抵抗値が低い事は水質が大分悪化しているものと言えよう。

一方、パパテン帯水層の層比抵抗値は、比較的良好な値を示し、Nong Chokで12~13.2Ω-m、Min Buriで4.6~12.9Ω-m、Lat Krabangで4.0~9.8Ω-m、Bang Phliで3.4~40.0Ω-m、Bang Boで12.0~15.0Ω-m 程度となっている。これを見ると、Bang Phli, Bang Boではかなり良好な値を示しているが、全体的にみると、パンコク帯水層に比較的近い値の所もあり、水道水源として必ずしも適しているとはいい難い。

帯水層の構造の類似性及び電気探査結果の層比抵抗値から判断すると、パンコク帯水 層とパパテン帯水層が1つのグループ、また、ナコソラング帯水層とノンタブリ帯水層 が1つのグループに分類できる。そして、本計画における水道水源としては、過去の実 績及び今回の一連の検討から推して、ナコンラング帯水層とノンタブリ帯水層のグルー プを採水層と考えるのが望ましいものと思われる。

従って、表4-4に本計画において、採水を予定している帯水層を各地区毎に示す。

Table 4-4 ADOPTED AQUIFERS FOR SEPARATE SYSTEM

	; ; ;		Right Bank				Left Bank		
	radurer.	Sai Noi	Bang Bua Thong	Bang Yai	Nong Chok	Min Buri	Lat Krabang	Bang Phli	Bang Bo
	Bangkok	_m 09	ш ²⁹ — 09	65 ^m	50 ^m	40 – 45 ^m	65 - 70 ^m .	80 - 85 ^m	70 - 75 ^m
Depth of	Phra Pradaeng	115	100 - 110	110	80	100	130	140	130 - 135
morrom	Nakhon Luang	150	150	150	150	160	160	170	170
4	Nonthaburi	180 - 190	200 - 220	190	190	200	190	210	200
2 3	Bangkok	ш ⁰ 7	±04	40 _m	mor - s	5 – 10 ^m	35 - 40 ^m	35 – 40 ^m	35 ^{II}
	Phra Pradaeng	25 - 30	30	35	5	20	30 - 40	- 40	30 – 35
Thick- ness	Nakhon Luang	. 15	15	20 - 25	25 – 30	20	1.5	10 - 15	10 - 15
	Nonthaburi	10 - 15	25	25 – 30	1.5	1.5	15	20 - 25	15
	Bangkok		2.0 - 7.0 2	_m_	3.9 - 5.0	$1.4 - \frac{2^{-m}}{6.9}$	2.0 - 2-m	5.0 - 2-m	2.5 - 23.0
Specific Resist-	Phra Pradaeng		3.8 - 14.0		4.2 - 13.2	4.6 - 12.9	4.0 - 9.8	3.4 - 40.0	12.0 - 15.0
ance	Nakhon Luang & Nonthaburi		12.4 - 38.0		8.4 - 13.2	4.6 - 12.9	9.2 - 22.0	7.2 - 40.0	12.0 - 23.0

Shows adopted Aquifer for Separate System