Table 9 Length of Furrows and Stream Size for Different Soil Type, Land Slope and Depth of Water Application *

Slope (%)	Length of Furrow (m)												Average Flow (l/sec)
	Heavy texture				medium texture				light texture				
0.05	300	400	400	400	120	270	400	400	60	90	150	190	12
0.1	340	440	470	500	180	340	440	470	90	120	190	220	6
0.2	370	470	530	620	220	370	470	530	120	190	250	300	3
0.3	400	500	620	800	280	400	500	600	150	220	280	400	2
0.5	400	500	560	750	280	370	470	530	120	190	250	300	1.25
1.0	280	400	500	600	250	300	370	470	90	150	220	250	0.6
1.5	250	340	430	500	220	280	340	400	80	120	190	220	0.4
2.0	220	270	340	400	180	250	300	340	60	90	150	190	0.3
Application Depth (mm)	75	150	225	300	50	100	150	200	50	75	100	125	

* Under conditions of perfect land grading.

Table 10 Reference Crop Evapotranspiration (ETo)

(mm/day)

Method	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Penman	4.4	5.3	6.2	6.7	5.9	5.2	4.8	4.4	4.2	4.7	4.7	4.3
Radiation	4.2	4.5	5.5	5.8	5.0	4.5	4.3	4.0	3.9	4.4	4.3	4.0
Blaney -Criddle	5.0	4.7	5.4	5.7	4.9	4.4	4.3	4.0	3.5	4.3	3.8	3.8
Pan -Evaporation	3.4	3.5	4.4	4.5	4.0	3.4	3.7	3.3	3.0	3.4	3.4	3.5

Table 11 CALCULATION OF EVAPOTRANSPIRATION

(1) Modified Blaney Criddle Method ETo = C { p (0.46T+8) } mm/day

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Remarks
T mean (°c)	23.4	26.2	28.9	30.3	29.6	29.1	28.4	27.8	27.5	27.0	25.0	22.9	
p	0.26	0.26	0.27	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.25	
p (0.46T+8)	4.9	5.2	5.7	6.1	6.3	6.2	6.1	5.8	5.8	5.5	5.1	4.6	
* RH min	M	M	M	M	H	H	H	H	H	H	H	M	
** n/N	H	M	M	M	M	L	L	L	L	M	M	M	
*** U daytime	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	
ETo	5.0	4.7	5.4	5.7	4.9	4.4	4.3	4.0	3.5	4.3	3.8	3.8	

T (Tmean) : Mean daily temperature in °c over the month considered

P : Mean daily percentage of total annual day time hours

C : Adjustment factor which depends on minimum relative humidity, sunshine hours and daytime wind estimates

* RH min <20% ... Low

20 - 50 % ... Medium

>50 % ... High

** n/N ≒ 0.45 L (0.55)

≒ 0.7 M (0.55 - 0.8)

≒ 0.9 H (0.8)

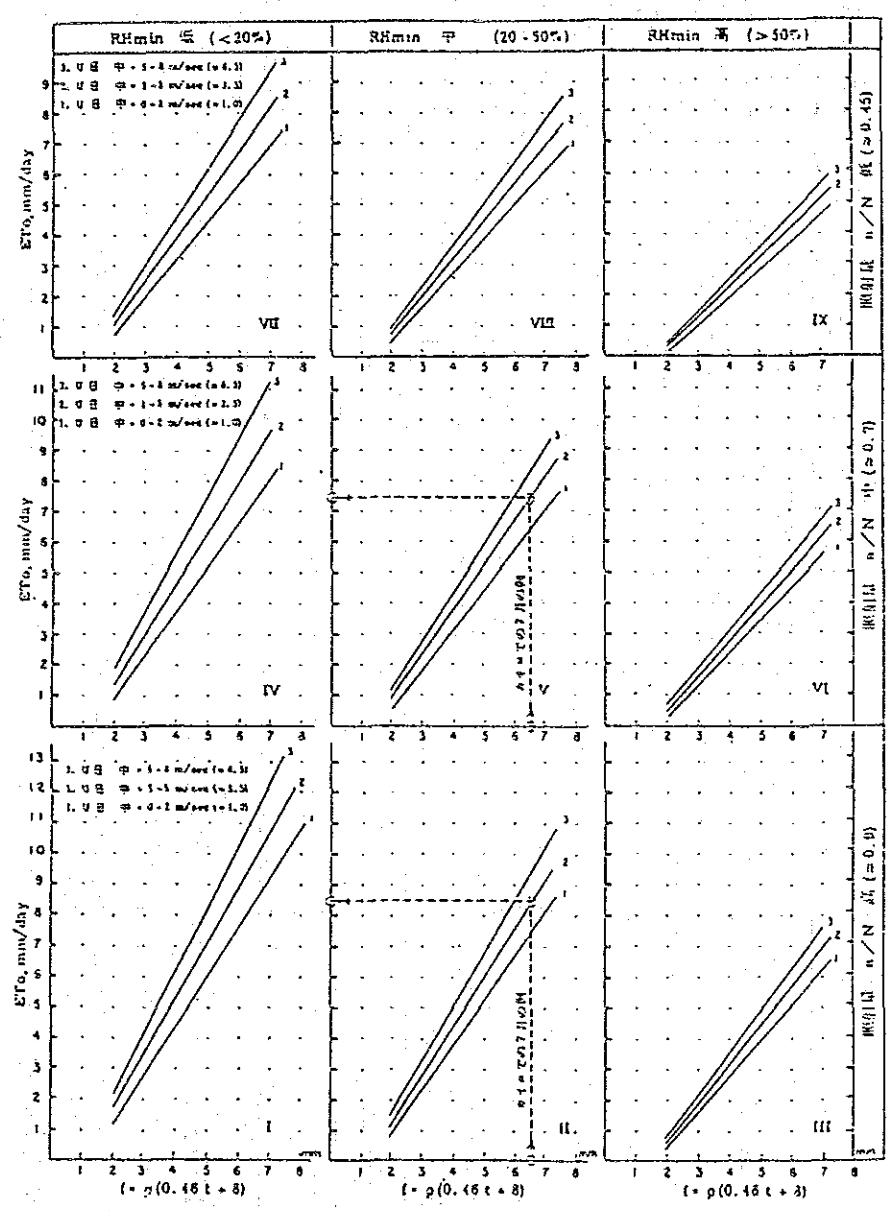
*** U daytime 5 - 8 (≒6.5) 3

2 - 5 (≒3.5) 2

0 - 2 (≒1.0) 1

緯度 北 / 南 1/	1月 / 7月	2月 / 8月	3月 / 9月	4月 / 10月	5月 / 11月	6月 / 12月	7月 / 1月	8月 / 2月	9月 / 3月	10月 / 4月	11月 / 5月	12 / 6
60°	.15	.20	.26	.32	.38	.41	.40	.34	.28	.22	.17	[illegible]
58	.16	.21	.26	.32	.37	.40	.39	.34	.28	.23	.18	[illegible]
56	.17	.21	.26	.32	.36	.39	.38	.33	.28	.23	.18	[illegible]
54	.18	.22	.26	.31	.36	.38	.37	.33	.28	.23	.19	[illegible]
52	.19	.22	.27	.31	.35	.37	.36	.33	.28	.24	.20	[illegible]
50	.19	.23	.27	.31	.34	.36	.35	.32	.28	.24	.20	[illegible]
48	.20	.23	.27	.31	.34	.36	.35	.32	.28	.24	.21	[illegible]
46	.20	.23	.27	.30	.34	.35	.34	.32	.28	.24	.21	[illegible]
44	.21	.24	.27	.30	.33	.35	.34	.31	.28	.25	.22	[illegible]
42	.21	.24	.27	.30	.33	.34	.33	.31	.28	.25	.22	[illegible]
40	.22	.24	.27	.30	.32	.34	.33	.31	.28	.25	.22	[illegible]
35	.23	.25	.27	.29	.31	.32	.32	.30	.28	.25	.23	[illegible]
30	.24	.25	.27	.29	.31	.32	.31	.30	.28	.26	.24	[illegible]
25	.24	.26	.27	.29	.30	.31	.31	.29	.28	.26	.25	[illegible]
20	.25	.26	.27	.28	.29	.30	.30	.29	.28	.26	.25	[illegible]
15	.26	.26	.27	.28	.29	.29	.29	.28	.28	.27	.26	[illegible]
10	.26	.27	.27	.28	.28	.29	.29	.28	.28	.27	.26	[illegible]
5	.27	.27	.27	.28	.28	.28	.28	.28	.28	.27	.27	[illegible]
0	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	.27	[illegible]

緯度別の年間昼時間の日平均%（ p ）



最低相対湿度，日照時間及び日間風の条件別に表したBlaney－Criddle f ファクターから求めたE T。予測値

Table 12 CALCULATION OF EVAPOTRANSPIRATION

(2) Modified Radiation Method ETo = C(W.Rs) mm/day

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Remarks
N (hour)	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2	
n (hour)	9.0	8.3	8.2	8.0	7.1	5.9	5.3	4.5	5.2	7.3	8.3	8.8	
n/N	0.80	0.72	0.68	0.64	0.55	0.45	0.41	0.36	0.43	0.62	0.73	0.79	
Ra mm/day	12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6	
Rs mm/day	7.80	8.11	8.67	8.89	8.40	7.55	7.23	6.75	6.98	7.78	7.63	7.48	
T mean (°c)	23.4	26.2	28.9	30.3	29.6	29.1	28.4	27.8	27.5	27.0	25.0	22.9	
W	0.72	0.75	0.77	0.78	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	0.76	0.74	0.72	
W.Rs	5.62	6.08	6.68	6.93	6.55	5.89	5.67	5.20	5.37	5.91	5.65	5.39	
RH (%)	72	69	67	70	77	80	82	84	84	81	76	73	
Wind Velocity (m/sec.)	1.6	1.5	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	1.4	1.7	2.0	1.9	
Fig. No.	IV-1	III-1	III-1	III-1	IV-1	IV-1,2	IV-1,2	IV-1,2	IV-1	IV-1	IV-1,2	IV-1	
ETo	4.2	4.5	5.5	5.8	5.0	4.5	4.3	4.0	3.9	4.4	4.3	4.0	

N : Maximum possible sunshine hours

n : Actual measured bright sunshine hours

Ra : Extra terrestrial radiation expressed in equivalent evaporation

Rs : Rs = (0.25 + 0.5 x n/N) x Ra

T mean: The mean air temperature

W : Values of weighting factor for the effect of radiation on ETo at different temperatures and altitudes

C : Adjustment factor which depends on mean himudity and daytime wind conditions

北半球 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	Lat	南半球 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
3.8	6.1	9.4	12.7	15.8	17.1	16.4	14.1	10.9	7.4	4.5	3.2	50°	17.5	14.7	10.9	7.0	4.2	3.1	3.5	5.5	8.9	12.9	16.5	18.2
4.3	6.6	9.8	13.0	15.9	17.2	16.5	14.3	11.2	7.8	5.0	3.7	48	17.6	14.9	11.2	7.5	4.7	3.5	4.0	6.0	9.3	13.2	16.6	18.2
4.9	7.1	10.2	13.3	16.0	17.2	16.6	14.5	11.5	8.3	5.5	4.3	46	17.7	15.1	11.5	7.9	5.2	4.0	4.4	6.5	9.7	13.4	16.7	18.3
5.3	7.6	10.6	13.7	16.1	17.2	16.6	14.7	11.9	8.7	6.0	4.7	44	17.8	15.3	11.9	8.4	5.7	4.4	4.9	6.9	10.2	13.7	16.7	18.3
5.9	8.1	11.0	14.0	16.2	17.3	16.7	15.0	12.2	9.1	6.5	5.2	42	17.8	15.5	12.2	8.8	6.1	4.9	5.4	7.4	10.6	14.0	16.8	18.3
6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7	40	17.9	15.7	12.5	9.2	6.6	5.3	5.9	7.9	11.0	14.2	16.9	18.3
6.9	9.0	11.8	14.5	16.4	17.2	16.7	15.3	12.8	10.0	7.5	6.1	38	17.9	15.8	12.8	9.6	7.1	5.8	6.3	8.3	11.4	14.4	17.0	18.3
7.4	9.4	12.1	14.7	16.4	17.2	16.7	15.4	13.1	10.6	8.0	6.6	36	17.9	16.0	13.2	10.1	7.5	6.3	6.8	8.8	11.7	14.6	17.0	18.2
7.9	9.8	12.4	14.8	16.5	17.1	16.8	15.5	13.4	10.8	8.5	7.2	34	17.8	16.1	13.5	10.5	8.0	6.8	7.2	9.2	12.0	14.9	17.1	18.2
8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	15.6	13.6	11.2	9.0	7.8	32	17.8	16.2	13.8	10.9	8.5	7.3	7.7	9.6	12.4	15.1	17.2	18.1
8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8	15.7	13.9	11.6	9.5	8.3	30	17.8	16.4	14.0	11.3	8.9	7.8	8.1	10.1	12.7	15.3	17.3	18.1
9.3	11.1	13.4	15.3	16.5	16.8	16.7	15.7	14.1	12.0	9.9	8.8	28	17.7	16.4	14.3	11.6	9.3	8.2	8.6	10.4	13.0	15.4	17.2	17.9
9.8	11.5	13.7	15.3	16.4	16.7	16.6	15.7	14.3	12.3	10.3	9.3	26	17.6	16.4	14.4	12.0	9.7	8.7	9.1	10.9	13.2	15.5	17.2	17.8
10.2	11.9	13.9	15.4	16.4	16.6	16.5	15.8	14.5	12.6	10.7	9.7	24	17.5	16.5	14.6	12.3	10.2	9.1	9.5	11.2	13.4	15.6	17.1	17.7
10.7	12.3	14.2	15.5	16.3	16.4	16.4	15.8	14.6	13.0	11.1	10.2	22	17.4	16.5	14.8	12.6	10.6	9.6	10.0	11.6	13.7	15.7	17.0	17.5
11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7	20	17.3	16.5	15.0	13.0	11.0	10.0	10.4	12.0	13.9	15.8	17.0	17.4
11.6	13.0	14.6	15.6	16.1	16.1	16.1	15.8	14.9	13.6	12.0	11.1	18	17.1	16.5	15.1	13.2	11.4	10.4	10.8	12.3	14.1	15.8	16.8	17.1
12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6	16	16.9	16.4	15.2	13.5	11.7	10.8	11.2	12.6	14.3	15.8	16.7	16.8
12.4	13.6	14.9	15.7	15.8	15.7	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0	14	16.7	16.4	15.3	13.7	12.1	11.2	11.6	12.9	14.5	15.8	16.5	16.6
12.8	13.9	15.1	15.7	15.7	15.5	15.5	15.6	15.2	14.4	13.3	12.5	12	16.6	16.3	15.4	14.0	12.5	11.6	12.0	13.2	14.7	15.8	16.4	16.5
13.2	14.2	15.3	15.7	15.5	15.3	15.3	15.5	15.3	14.7	13.6	12.9	10	16.4	16.3	15.5	14.2	12.8	12.0	12.4	13.5	14.8	15.9	16.2	16.2
13.6	14.5	15.3	15.6	15.3	15.0	15.1	15.4	15.3	14.8	13.9	13.3	8	16.1	16.1	15.5	14.4	13.1	12.4	12.7	13.7	14.9	15.8	16.0	16.0
13.9	14.8	15.4	15.4	15.1	14.7	14.9	15.2	15.3	15.0	14.2	13.7	6	15.8	16.0	15.6	14.7	13.4	12.8	13.1	14.0	15.0	15.7	15.8	15.7
14.3	15.0	15.5	15.5	14.9	14.4	14.6	15.1	15.3	15.1	14.5	14.1	4	15.5	15.8	15.6	14.9	13.8	13.2	13.4	14.3	15.1	15.6	15.5	15.4
14.7	15.3	15.6	15.3	14.6	14.2	14.3	14.9	15.3	15.3	14.8	14.4	2	15.3	15.7	15.7	15.1	14.1	13.5	13.7	14.5	15.2	15.5	15.3	15.1
15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8	0	15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8

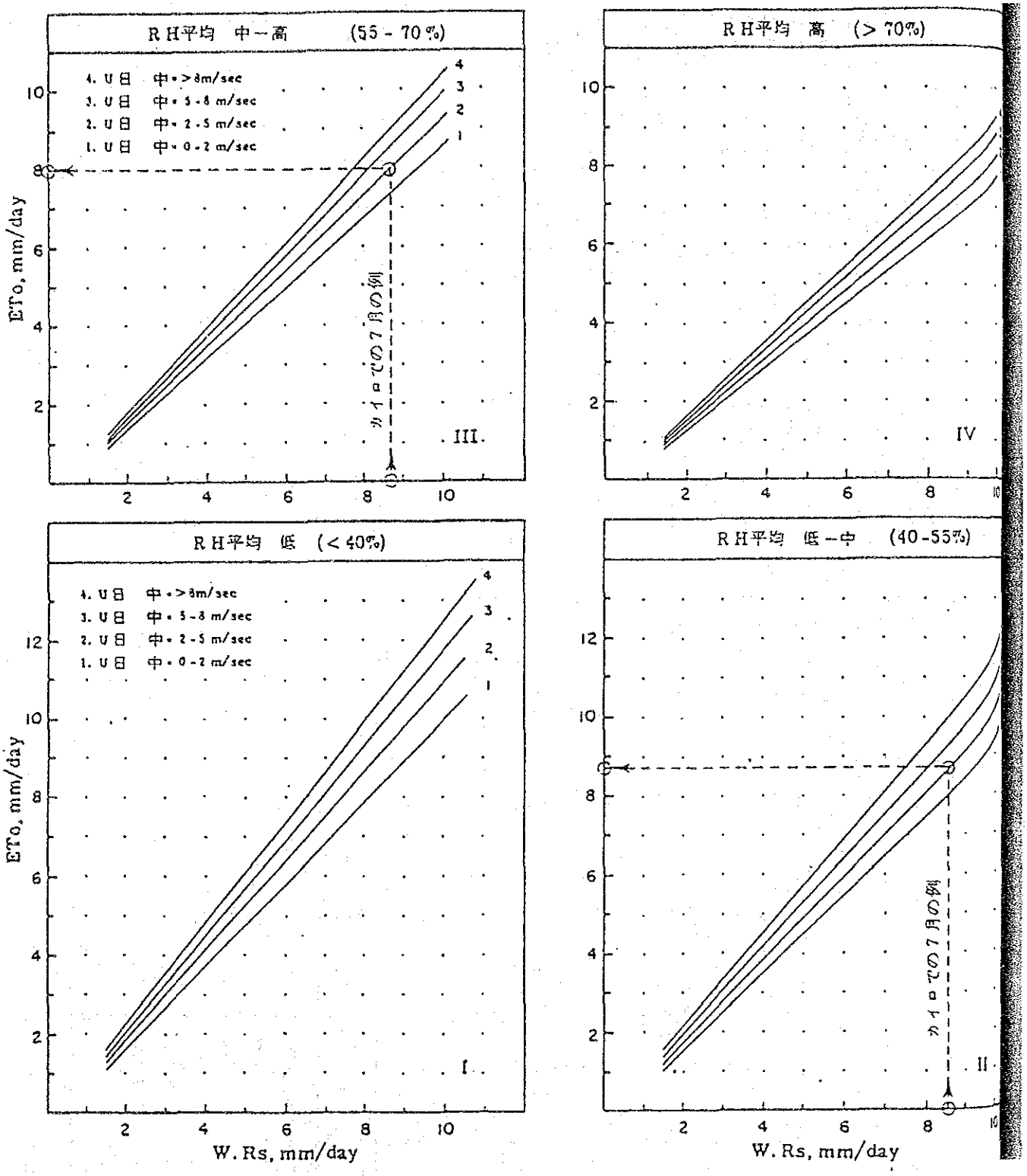
蒸発量（mm／日）を表わした大気圏外輻射

北緯 南緯	1月 7月	2月 8月	3月 9月	4月 10月	5月 11月	6月 12月	7月 1月	8月 2月	9月 3月	10月 4月	11月 5月	12月 6月
50	8.5	10.1	11.8	13.8	15.4	16.3	15.9	14.5	12.7	10.8	9.1	8.1
48	8.8	10.2	11.8	13.6	15.2	16.0	15.6	14.3	12.6	10.9	9.3	8.3
46	9.1	10.4	11.9	13.5	14.9	15.7	15.4	14.2	12.6	10.9	9.5	8.7
44	9.3	10.5	11.9	13.4	14.7	15.4	15.2	14.0	12.6	11.0	9.7	8.9
42	9.4	10.6	11.9	13.4	14.6	15.2	14.9	13.9	12.6	11.1	9.8	9.1
40	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15.0	14.7	13.7	12.5	11.2	10.0	9.3
35	10.1	11.0	11.9	13.1	14.0	14.5	14.3	13.5	12.4	11.3	10.3	9.8
30	10.4	11.1	12.0	12.9	13.6	14.0	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2
25	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6
20	11.0	11.5	12.0	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
15	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2
10	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5
5	11.8	11.9	12.0	12.2	12.3	12.4	12.3	12.3	12.1	12.0	11.9	11.8
0	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1

月別，緯度別最大可能日照時間（N）の月平均時間

気温 °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
高度mにおけるW																				
0	0.43	.46	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.68	.71	.73	.75	.77	.78	.80	.82	.83	.84	.85
500	.45	.48	.51	.54	.57	.60	.62	.65	.67	.70	.72	.74	.76	.78	.79	.81	.82	.84	.85	.86
1 000	.46	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.80	.82	.83	.85	.86	.87
2 000	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.87	.88
3 000	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.88	.88	.89
4 000	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.76	.78	.79	.81	.83	.84	.85	.86	.88	.89	.90	.90

気温，高度別のET。に対する輻射効果に用いる加重ファクター（W）の値



平均相対湿度および昼間風の条件が異なる場合について，W・Rsから予測したETo値

Table 13 CALCULATION OF EVAPOTRANSPIRATION

(3) Modified Penman Method ($ETo = C \{ W \cdot Rn + (1-W) \cdot f(u) \cdot (ea-ed) \}$)

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Remarks
I. METEOROLOGICAL DATA														
Air Temperature (°c)		23.4	26.2	28.9	30.3	29.6	29.1	28.4	27.8	27.5	27.0	25.0	22.9	
Relative Humidity (%)		72	69	67	70	77	80	82	84	84	81	76	73	
Wind Velocity (m/s)		1.6	1.5	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	1.4	1.7	2.0	1.9	
Sun Shine Duration (n/N)		0.8	0.72	0.68	0.64	0.55	0.45	0.41	0.36	0.43	0.62	0.73	0.79	
II.CALCULATION														
ea		28.8	34.0	39.9	43.2	41.5	40.3	38.7	37.4	36.8	35.7	31.7	27.9	
ed=eaxRHmean/100		20.7	23.5	26.7	30.2	32.0	32.2	31.7	31.4	30.9	28.9	24.1	20.4	
(ea-ed)		8.1	10.5	13.2	13.0	9.5	8.1	7.0	6.0	5.9	6.8	7.6	7.5	
u		138	130	156	164	164	173	181	173	121	147	173	164	
f(u)=0.27(1+u/100)		0.64	0.62	0.69	0.71	0.71	0.74	0.76	0.74	0.60	0.67	0.74	0.71	
(1-W)		0.28	0.25	0.23	0.22	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.24	0.26	0.28	
W		0.72	0.75	0.77	0.78	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	0.76	0.74	0.72	
Ra		12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6	
Rs=(0.25+0.50n/N)Ra		7.8	8.1	8.7	8.9	8.4	7.6	7.2	6.8	7.0	7.8	7.6	7.5	
Rns= (1-α)Rs		5.9	6.1	6.5	6.7	6.3	5.7	5.4	5.1	5.3	5.9	5.7	5.6	
Rnl=f(T)·f(ed)·F(n/N)	f(T)	15.3	15.9	16.5	16.8	16.6	16.5	16.4	16.3	16.2	16.1	15.7	15.1	
	f(ed)	0.14	0.12	0.12	0.10	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.14	
	f(n/N)	0.82	0.75	0.71	0.68	0.60	0.51	0.47	0.43	0.49	0.66	0.76	0.81	
Rnl		1.8	1.4	1.4	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	1.2	1.4	1.7	
Rn=Rns-Rnl		4.1	4.7	5.1	5.6	5.4	4.9	4.7	4.4	4.5	4.7	4.3	3.9	
C		1.01	1.02	1.03	1.04	1.03	1.01	1.00	0.99	0.99	1.01	1.01	1.01	
ETo=C{W·Rn+(1-w)·f(u)·(ea-ed)}		4.4	5.3	6.2	6.7	5.9	5.2	4.8	4.4	4.2	4.7	4.7	4.3	

W : temperature-related weighting factor

Rn : net radiation in equivalent evaporation in mm/day

F(u) : wind-related function

(ea-ed) : difference between in saturation vapour pressure at mean air temperature and the mean actual vapour pressure of the air, both in mbar

C : adjustment factor to compensate for the effect of day and night weather conditions

Temperature °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ea mbar	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10.0	10.7	11.5	12.3	13.1	14.0	15.0	16.1	17.0	18.2	19.4	20.6*	22.0

Temperature °C	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
ea mbar	23.4	24.9	26.4	28.1	29.8	31.7	33.6	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

1) 利用可能性 $T_{露点}$ データを使うと，この表から実際の蒸気圧（ed）を求めることができる。（例 $T_{露点}$ 18℃とするとed値20.6mbarとなる）

平均気温（T：℃）の関数として表わした飽和蒸気圧（ea：mbar）[1]

気温 °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Wat 高度 m																				
0	0.43	.46	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.78	.80	.82	.83	.84	.85
500	.44	.48	.51	.54	.57	.60	.62	.65	.67	.70	.72	.74	.76	.78	.79	.81	.82	.84	.85	.86
1 000	.46	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.80	.82	.83	.85	.86	.87
2 000	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.87	.88
3 000	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.87	.88	.89
4 000	.54	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.87	.89	.90	.90

輻射の ET_o に及ぼす効果を補正するための気温・緯度別加重ファクター（W）

T°C	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
$f(T) = \sigma Tk^4$	11.0	11.4	11.7	12.0	12.4	12.7	13.1	13.5	13.8	14.2	14.6	15.0	15.4	15.9	16.3	16.7	17.2	17.7	18.1

気温 f（T）の長波長輻射（Rnl）に及ぼす効果

ed mbar	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
$f(ed) = 0.34 - 0.044\sqrt{ed}$	0.23	.22	.20	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12	.12	.11	.10	.09	.08	.08	.07	.06

蒸気圧 f（e d）の長波輻射（Rnl）に及ぼす効果

n/N	0	.05	.1	.15	.2	.25	.3	.35	.4	.45	.5	.55	.6	.65	.7	.75	.8	.85	.9	.95	1.0
$f(n/N) = 0.1 + 0.9\ n/N$	0.10	.15	.19	.24	.28	.33	.37	.42	.46	.51	.55	.60	.64	.69	.73	.78	.82	.87	.91	.96	1.0

実際日照時間／最大可能日照時間の比 f（n／N）の長波輻射に及ぼす効果

	RHmax - 30%				RHmax - 60%				RHmax - 90%			
Rs mm/day	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
Uday m/sec	Uday/Unight - 4.0											
0	.86	.90	1.00	1.00	.96	.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	.79	.84	.92	.97	.92	1.00	1.11	1.19	.99	1.10	1.27	1.32
6	.68	.77	.87	.93	.85	.96	1.11	1.19	.94	1.10	1.26	1.33
9	.55	.65	.78	.90	.76	.88	1.02	1.14	.88	1.01	1.16	1.27
	Uday/Unight - 3.0											
0	.86	.90	1.00	1.00	.96	.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	.76	.81	.88	.94	.87	.96	1.06	1.12	.94	1.04	1.18	1.28
6	.61	.68	.81	.88	.77	.88	1.02	1.10	.86	1.01	1.15	1.22
9	.46	.56	.72	.82	.67	.79	.88	1.05	.78	.92	1.06	1.18
	Uday/Unight - 2.0											
0	.86	.90	1.00	1.00	.96	.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	.69	.76	.85	.92	.83	.91	.99	1.05	.89	.98	1.10	1.14
6	.53	.61	.74	.84	.70	.80	.94	1.02	.79	.92	1.05	1.12
9	.37	.48	.65	.76	.59	.70	.84	.95	.71	.81	.96	1.06
	Uday/Unight - 1.0											
0	.86	.90	1.00	1.00	.96	.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	.64	.71	.82	.89	.78	.86	.94	.99	.85	.92	1.01	1.05
6	.43	.53	.68	.79	.62	.70	.84	.93	.72	.82	.95	1.00
9	.27	.41	.59	.70	.50	.60	.75	.87	.62	.72	.87	.96

Penman 式における調整ファクター（ C ）

Table- 14 Nov. 1984

Electrical Conductivity Test

	Sample	ECw	ECe	Remarks
Water	Reservoir (west)	0.150		Unit m mho/cm
	Reservoir	0.025		
	Deep well	0.92		
	Pipeline	0.175		
Soil	No. 1 30cm		0.103	No. of Test Pit
	60cm		0.119	cm shows depth
	No.2 30cm		0.156	
	60cm		0.139	

Equation of conversion to ECe :

$$ECe = 0.2468 + 3.3083\ Ec \quad (1 : 5)$$

Tested by the Team under expert of LDD
with use Presto-Teck, DS-12, made in USA

Table - 15 Standard of Irrigation Water

SOIL SALINITY

mS	%SALT	QUALITY OF SOIL
0-2	0-0.I3	NO EFFECT TO EVERY KIND OF PLANT.
2-4	0.I3 -0.26	SENSITIVE PLANT MAY BE EFFECTED
4-8	0.26 -0.5I	MANY KINDS OF PLANT MAY BE EFFECTED.
8-I6	0.5I -I.02	MOST OF PLANTS MAY BE EFFECTED.
I6-32	I.02 -2.05	ONLY TOLERATED PLANT CAN STAND FOR.

STANDARD OF IRRIGATED WATER

CLASS	μS	Na
I	0-I000	60
2	I000 -3000	60-75
3	3000	75

FROM: IRRIGATION PRINCIPLES AND PRATICES. by ISRAELSEN

NB. CLASS I GOOD-VERY GOOD, SUITABLE FOR EVERY KIND OF PLANT IN EVERY CONDITION.

CLASS 2 SENSITIVE PLANT MAY BE TOXIC.

CLASS 3 TOXIC TO EVERY KIND OF PLANT. NOT SUITABLE IN EVERY CONDITION.

S = Siemen = mho/cm

STANDARD OF IRRIGATED WATER

CLASS	SALINITY	EC (microS)	UTILIZATION
C-I	LOW	0-250	CAN USE FOR EVERY KIND OF PLANT IN EVERY SERIE OF SOIL. WANTED SOME WATER FOR LEACHING. EXCEPT IN CLAYEY SOIL MUST BE CAREFUL ABOUT SALT RESIDUUM.
C-2	MODERATE	250-750	CAN USE FOR TOLERATED PLANT BY HAVING SOIL LEACHING.
C-3	HIGH	750-2250	CANNOT USE IN POOR-DRAINED SOIL, BUT CAN GROW TOLERATED PLANT IF HAVING GOOD SOIL MANAGEMENT.
C-4	VERY	2250-5000	CANNOT USE EXCEPT FOR WELL-DRAI AND GOOD DRAINAGE SOIL THAT MIG HAVE ENOUGH WATER FOR LEACHING AND USE VERY TOLERATED PLANT.

FROM: IRRIGATED AGRICULTURAL by SONSOMBOON SUREE.

Table 16 CALCULATION OF TRAM

Soil series	Depth (cm)	Field* capacity (%)	Permanent* wilting percentage (%)	Soil ** moisture extraction pattern (%)	Apparent-specific** gravity of soil	Readily available moisture (mm)	Total readily available moisture (mm)	Remarks
Yasothon	0-10	10.13	3.33	40	0.95	6.5	16.3 (controlled depth)	
	10-25	8.33	2.84	30		5.2	17.3	
	25-40	8.64	2.68	20		5.7	28.5	
	40-65	12.56	5.84	10		6.4	64.0	
Korat	0-15	15.40	5.98	50	0.95	8.9	17.8 (controlled depth)	
	15-30	14.65	4.70	30		9.5	31.7	
	30-45	13.62	4.82	20		8.4	42.0	
Namphong	0-10	7.82	2.18	50	0.95	5.4	10.8 (controlled depth)	
	10-25	6.67	2.30	30		4.2	14.0	
	25-40	8.88	2.50	20		6.1	30.5	
Roi-et	0-10	16.83	5.62	40	0.95	10.6	26.5 (controlled depth)	
	10-20	21.31	9.62	30		11.1	37.0	
	20-30	26.61	14.50	20		11.5	57.5	
	30-40	26.08	14.72	10		10.8	108.0	
Average							17.9 ≒ 18 mm (controlled depth)	

Original source : " KKU IDRC SEMI ARID 1976 ANNUAL REPORT FACULTY OF AGRICULTURE KHON KAEN UNIVERSITY"

* : Percent on dry weight basis
** : The value is assumption

Table 17 Hydraulic Conductivity

Soil Series	Depth (cm)	Hydraulic conductivity (cm/hr.)	Class
Yasothon	0 - 10 10 - 25 25 - 40 40 - 65	9.05 9.92 4.10 3.40	Moderately rapid - do - Moderate - do -
Korat	0 - 15 15 - 30 30 - 45	2.11 4.59 2.66	Moderate - do - - do -
Namphong	0 - 10 10 - 25 25 - 40	12.68 8.50 7.18	Rapid Moderately rapid - do -
Roi-et	0 - 10 10 - 20 20 - 30 30 - 40	0.65 0.78 0.71 0.50	Moderately slow - do - - do - - do -

Table 18 Hydraulic Elements on Irrigation Canal System

Canals		Pavement	Designed Water Requirements (m^3/s)	Slope	Bottom Width (m)	Water Depth (m)	Free Board (m)	Canal length (m)
MAIN CANAL	MIC - 1 to 2	concrete Lining	0.002	$\frac{1}{2,000}$	0.20	0.09	0.11	100
	MIC - 3 to 6	- do -	0.029	$\frac{1}{2,000}$	0.30	0.18	0.11	190
	MIC - 7 to 9	- do -	0.013	$\frac{1}{200}$	0.20	0.08	0.12	170
LATERAL CANAL	LIC - 1 to 10	- do -	0.003(MAX)	$\frac{1}{150}$	0.20	0.05	0.12	1,462

Table 19 Hydraulic Elements on Drainage Canal System

Canals		Pavement	Designed Water Requitements (m^3/sec)	Slope	Bottom Width (m)	Water Depth (m)	Free Board (m)	Canal Length (m)
MAIN CANAL	MDC - 1	Concrete Lining	0.059	$\frac{1}{500}$	0.30	0.18	0.12	308
	MDC - 2	- do -	0.174	$\frac{1}{100}$	0.30	0.21	0.29	271
LATERAL CANAL	LDC - 1 to 11	- do -	0.027	$\frac{1}{100}$	0.20	0.10	0.15	1,740

Farm Name	Area (ha)	Design Drainage Discharge (m³/sec)	Accumulated Discharge (m³/sec)	Main Drainage Canal Calculated Point	Area (ha)	Remarks
Farm Management	0.15	0.013	0.013			
Nursery Space	0.25	0.021	0.034			
Block - 1	0.40	0.010	0.044			
Block - 2	0.61	0.015	0.059	Main Drainage canal A	1.41	
Block - 3	0.78	0.020	0.079			
Block - 4	0.82	0.021	0.100			
Block - 5	0.88	0.022	0.122			
Block - 6	0.98	0.025	0.147			
Block - 7	1.09	0.027	0.174	Main Drainage canal B	4.87	
Block - 8	1.03	0.026	0.200			
Block - 9	0.82	0.021	0.221		7.81	

Table 20 ; Hydraulic Elements on Drainage Canal System (2)

Table 21 HYDRAULIC CALCULATION (Deep Well Pump)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Friction Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 20.5}{0.04^{4/3}} = 26.866$	26.866	1.701×10^{7}	$\phi 40$
2	Friction Loss	1.963×10^{-3}	3.855×10^{-6}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 7.90}{0.05^{4/3}} = 7.689$	7.689	1.995×10^{6}	$\phi 50$
3	Bend Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	90° fsc = 0.99	0.990	6.270×10^{5}	$\phi 40$
4	Bend Loss	1.963×10^{-3}	3.855×10^{-6}	90°x3 part 0.99x3 = 2.97	2.970	7.704×10^{5}	
5	Rapid Expanding Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	D1/D2= 0.04/0.05 = 0.8 Fse = 0.13	0.130	8.233×10^{4}	
6	Sluice Valve Loss	"	"	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 0.4}{0.04^{4/3}} = 0.524$	0.524	3.319×10^{5}	L=0.4
7	Check Valve Loss	"	"	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 3.7}{0.04^{4/3}} = 4.849$	4.849	3.071×10^{6}	L=3.7
8	Glove Valve Loss	1.963×10^{-3}	3.855×10^{-6}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 21.3}{0.05^{4/3}} = 20.731$	20.731	5.378×10	L=21.3
9	Outlet Loss	"	"		1.000	2.594×10^{5}	
						2.953×10^{7}	

$$K = \frac{1}{\sqrt{Zfi/Ai^2}} \approx \frac{1}{\sqrt{2.953 \times 10^{7}}} = 1.840 \times 10^{-4} \qquad Q = K\sqrt{2gH} = 8.146 \times 10^{-4}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{1.5 \times 10^{-3}}{8.146 \times 10^{-4}}\right)^2 = 3.39$$

Table 22-1 HYDRAULIC CALCULATION (ϕ50)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Friction Loss	1.963×10^{-3}	3.855×10^{-6}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 540}{0.05^{4/3}} = 525.572$	525.572	1.363×10^{8}	
2	Entrance Loss	"	"		1.0	2.594×10^{5}	
3	Bend Loss	"	"	90° x 11 part 0.99 x 11 = 10.89	10.890	2.825×10^{6}	
4	Bend Loss	"	"	45° x 5 part 0.183 x 5 = 0.915	0.915	2.374×10^{5}	
5	Outlet Loss	"	"		1.000	2.594×10^{5}	
6							
7						1.399×10^{8}	
8							
9							

$$K = \frac{1}{\sqrt{Zfi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{1.399 \times 10^{8}}} = 8.455 \times 10^{-5}$$

$$Q = K\sqrt{2gH} = 3.743 \times 10^{-4}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$Q = 2.778 \times 10^{-3} \qquad H = \left(\frac{2.778 \times 10^{-3}}{3.743 \times 10^{-4}}\right)^2 = 55.5 \text{ m}$$

Table 22-2 HYDRAULIC CALCULATION (ϕ65)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Friction Loss	3.318×10^{-3}	1.101×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 540}{0.065^{4/3}} = 370.431$	370.431	3.364×10^{7}	
2	Entrance Loss	"	"		1.000	9.083×10^{4}	
3	Bend Loss	"	"		10.890	9.891×10^{5}	
4	Bend Loss	"	"		0.915	8.311×10^{4}	
5	Outlet Loss	"	"		1.000	9.083×10^{4}	
6							
7						3.489×10^{7}	
8							
9							

$$K = \frac{1}{\sqrt{\Sigma fi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{3.489 \times 10^{7}}} = 1.693 \times 10^{-4} \qquad Q = K\sqrt{2gH} = 7.495 \times 10^{-4}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{2.778 \times 10^{-3}}{7.495 \times 10^{-4}}\right)^2 = 13.7\ m$$

Table 22-3 HYDRAULIC CALCULATION (ϕ80)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Friction Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 540}{0.08^{4/3}} = 280.849$	280.849	1.111×10^{7}	
2	Entrance Loss	"	"		1.000	3.957×10^{4}	
3	Bend Loss	"	"		10.890	4.309×10^{5}	
4	Bend Loss	"	"		0.915	3.621×10^{4}	
5	Outlet Loss	"	"		1.000	3.957×10^{4}	
6							
7						1.166×10^{7}	
8							
9							

$$K = \frac{1}{\sqrt{Zfi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{1.166 \times 10^{7}}} = 2.929 \times 10^{-4}$$

$$Q = K\sqrt{2gH} = 1.297 \times 10^{-3}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{2.778 \times 10^{-3}}{1.297 \times 10^{-3}}\right)^2 = 4.6 \text{ m}$$

Table 22-4 HYDRAULIC CALCULATION (ϕ100)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Friction Loss	7.854×10^{-3}	6.169×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 540}{0.1^{4/3}} = 208.573$	208.573	3.381×10^{6}	
2	Entrance Loss	"	"		1.000	1.621×10^{4}	
3	Bend Loss	"	"		10.890	1.765×10^{5}	
4	Bend Loss	"	"		0.915	1.483×10^{4}	
5	Outlet Loss	"	"		1.000	1.621×10^{4}	
6							
7						3.605×10^{6}	
8							
9							

$$K = \frac{1}{\sqrt{2 \Sigma fi / Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{3.605 \times 10^{6}}} = 5.267 \times 10^{-4}$$

$$Q = K\sqrt{2gH} = 2.332 \times 10^{-3}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{2.778 \times 10^{-3}}{2.332 \times 10^{-3}}\right)^2 = 1.4 \ m$$

Table 23 HYDRAULIC CALCULATION Suction Pipe

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fj	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Entrance Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}		1.000	3.957×10^{4}	$\phi 80$
2	Friction Loss	"	"	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 22}{0.08^{4/3}} = 11.442$	11.442	4.528×10^{5}	$\phi 80$
3	Friction Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 0.2}{0.04^{4/3}} = 0.262$	0.262	1.659×10^{5}	$\phi 40$
4	Bend Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}	90° x 3 0.99 x 3 = 2.970	2.970	1.175×10^{5}	
5	Rapid Contraction Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	D2/D1=0.04/0.08=1/2 Fsc = 0.43	0.430	2.723×10^{5}	
6							
7						1.048×10^{6}	
8							
9							

$$K = \frac{1}{\sqrt{Zfi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{1.048 \times 10^{6}}} = 9.768 \times 10^{-4} \qquad Q = K\sqrt{2gH} = 4.324 \times 10^{-3}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{2.778 \times 10^{-3}}{4.324 \times 10^{-3}}\right)^2 = 0.413 \text{ m}$$

Table 24 HYDRAULIC CALCULATION Discharge Pipe

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Friction Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 0.70}{0.04^{4/3}} = 0.917$	0.917	5.807×10^{5}	$\phi 40$
2	Friction Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 517}{0.08^{4/3}} = 268.887$	268.887	1.064×10^{7}	$\phi 80$
3	Bend Loss	"	"	90° x 8 part 0.99 x 8 = 7.920	7.920	3.134×10^{5}	
4	Bend Loss	"	"	45° x 5 part 0.183 x 5 = 0.915	0.915	3.621×10^{4}	
5	Rapid expanding Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	D1/D2 = 0.5 Fse = 0.56	0.560	3.547×10^{5}	
6	Valve Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 0.40}{0.04^{4/3}} = 0.524$	0.524	3.318×10^{5}	Friction Loss L=0.4 m $\phi 40$
7	Valve Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 24.1}{0.08^{4/3}} = 12.534$	12.534	4.960×10^{5}	Friction Loss L=24.1 m, $\phi 80$
8	Outlet Loss	"	"		1.000	3.957×10^{4}	
9						1.279×10^{7}	

$$K = \frac{1}{\sqrt{Zfi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{1.279 \times 10^{7}}} = 2.796 \times 10^{-4} \qquad Q = K\sqrt{2gH} = 1.238 \times 10^{-3}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{2.778 \times 10^{-3}}{1.238 \times 10^{-3}}\right)^2 = 5.04 \text{ m}$$

Table 25 HYDRAULIC CALCULATION Sprinkler Pump (Suction Pump Head)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Entrance Loss	1.257×10^{-3}	1.579×10^{-6}		1.000	6.333×10^{5}	φ40
2	Friction Loss	"	"	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 10.0}{0.04^{4/3}} = 13.105$	13.105	8.300×10^{6}	φ40
3	Bend Loss	"	"	90° x 3 part 0.99 x 3 = 2.97	2.97	1.881×10^{6}	φ40
4							
5							
6						1.081×10^{7}	
7							
8							
9							

$$K = \frac{1}{\sqrt{\Sigma fi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{1.081 \times 10^{7}}} = 3.041 \times 10^{-4} \qquad Q = K\sqrt{2gH} = 1.346 \times 10^{-3}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{2.900 \times 10^{-3}}{1.346 \times 10^{-3}}\right)^2 = 4.64 \text{ m}$$

Table 26-1 HYDRAULIC CALCULATION Sprinkler Pump (Discharge Pump Head)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Friction Loss	7.069×10^{-4}	4.996×10^{-7}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 1.9}{0.03^{4/3}} = 3.654$	3.654	7.314×10^{6}	φ30
2	Friction Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 100}{0.08^{4/3}} = 52.009$	52.009	2.058×10^{6}	φ80
3	Bend Loss	"	"	90° x 4 part 0.99 x 4 = 3.960	3.960	1.567×10^{5}	φ80
4	Bend Loss	"	"	45° x 2 part 0.183 x 2 = 0.366	0.366	1.448×10^{4}	φ80
5	Diversion Loss	"	"		1.000	3.957×10^{4}	
6	Diversion Loss	"	"		1.000	3.957×10^{4}	
7	Rapid Expanding Loss	7.069×10^{-4}	4.996×10^{-7}	D1/D2=0.03/0.08=0.375 Fse = 0.73	0.730	1.461×10^{6}	
8	Sluice Valve Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 0.3}{0.08^{4/3}} = 0.156$	0.156	6.173×10^{3}	L=0.3m
9	Check Valve Loss	"	"	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 3.1}{0.08^{4/3}} = 1.612$	1.612	6.379×10^{4}	L=3.1m

$K = \frac{1}{\sqrt{Zfi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{}}$ $\quad Q = K\sqrt{2gH}$ $\quad \sqrt{H}$

Table 26-2 HYDRAULIC CALCULATION Sprinkler Pump (Discharge Pump Head)

	LOSS	Ai (m^2)	Ai^2	COEFFICIENT	fi	$\frac{fi}{Ai^2}$	REMARKS
1	Angle Valve Loss	5.027×10^{-3}	2.527×10^{-5}	$\frac{124.5 \times 0.012^2 \times 5.5}{0.08^{4/3}} = 2.860$	2.860	1.132×10^{5}	L=5.5m
2							
3							
4						1.127×10^{7}	
5							
6							
7							
8							
9							

$$K = \frac{1}{\sqrt{Zfi/Ai^2}} = \frac{1}{\sqrt{1.127 \times 10^{7}}} = 2.979 \times 10^{-4}$$

$$Q = K\sqrt{2gH} = 1.319 \times 10^{-3}\sqrt{H} \quad (m^3/sec)$$

$$H = \left(\frac{2.900 \times 10^{-3}}{1.319 \times 10^{-3}}\right)^2 = 4.83 \text{ m}$$

Table 27 DISTIBUTION PLAN OF EARTH MATERIALS

EMBANKMENT / EXCAVATION			LAND LEVELING										IRRIGATION CANAL			DRAINAGE CANAL			FARM ROAD		RESERVOIR	SPOIL AREA	REMARKS
			FARM MANAGMENT SITE	NURSERY SPACE I	II	BLOCK 1 TOP SOIL	SOIL	BLOCK 2 TOP SOIL	SOIL	BLOCK 3 TOP SOIL	SOIL		IRRIGATION MAIN	LATERAL	ACCESS ROAD	DRAINAGE MAIN	LATERAL		FARM ROAD A	E			
			340	20	205	1,200	560	1,880	2,430	2,370	1,230		42	168	10	22	0	172	0	308	0		
LAND LEVELING	FARM MANAGMENT SITE	340	340																			—	
	NURSERY SPACE I	810		20					790													—	
	II	373			205									109				30				29	
	BLOCK 1 TOP SOIL	1,200				1,200																—	
	SOIL	560					560															—	
	BLOCK 2 TOP SOIL	1,880						1,880														—	
	SOIL	440							440													—	
	BLOCK 3 TOP SOIL	2,370								2,370												—	
	SOIL	2,430							1,200		1,230											—	
IRRIGATION CANAL	IRRIGATION MAIN	70											42									28	
	LATERAL	59												59								—	
	ACCESS ROAD	10													10							—	
DRAINAGE CANAL	DRAINAGE MAIN	738														22				308		408	
	LATERAL	168																				168	
	ACCESS ROAD	142																142				—	
FARM ROAD	FARM ROAD A	286																				286	
	E	0																					
RESERVOIR		209																				209	
TOTAL		12,085																					
BORROW PIT																						1,128	

Table 2.8 数量集計表

工種	項目	仕様	単位	数量
1. 圃場整地 (Land leveling)				
(1) 土工事				
i) ブロック1	掘削		m^3	1 760
	敷均し		m^3	1 760
ii) ブロック2	掘削		m^3	2 320
	敷均し		m^3	4 310
iii) ブロック3	掘削		m^3	4 800
	敷均し		m^3	3 600
iv) ナーサリースペース				
	積込・運搬		m^3	1 990
	掘削		m^3	810
	敷均し		m^3	20
(v) 管理施設				
	掘削		m^3	350
	敷均し		m^3	340
(2) その他工事				
	斜面整形		m^2	960
2. 用水路工事				
2-1. 幹線用水路				
(1) 土工事				
	掘削		m^3	29
	盛土		m^3	10
	斜面整形		m^2	135

工種	項目	仕様	単位	数量
(2) コンクリート工事				
	コンクリート	ライニングコンクリート	m^3	9.9
	型枠	〃	m^2	0.9
	RC-パイプ	φ300 ℓ=1.00m	本	5
2-2 支線用水路				
(1) 土工事				
	掘削		m^3	60
	盛土		m^3	168
	斜面整形		m^2	582
(2) コンクリート工事				
	コンクリート	ライニングコンクリート	m^3	32.9
	〃	無筋コンクリート	m^3	2.1
	型枠		m^2	30.0
2-3 アクセス道路及び分水工				
(1) 土工事	掘削		m^3	51
	盛土		m^3	42
(2) コンクリート工事				
	コンクリート	鉄筋コンクリート	m^3	4.5
	〃	無筋 〃	m^3	4.2
	型枠		m^2	99.3
	鉄筋		t	0.5
3. 排水路工事				
3-1 幹線排水路				
(1) 土工事	掘削		m^3	710
	斜面整形		m^2	1592
(2) コンクリート工事				
	コンクリート	ライニングコンクリート	m^3	78.6
	型枠		m^2	11.6

工種	項目	仕様	単位	数量
3-2 支線排水路				
(1) 土工事				
	掘削		m^3	168
	斜面整形		m^2	864
(2) コンクリート工事				
	コンクリート	ライニングコンクリート	m^3	53.2
	型枠		m^2	25
3-3 アクセス道路及び集水工				
(1) 土工事	掘削		m^3	170
	盛土		m^3	194
(1) コンクリート工事				
	コンクリート	鉄筋コンクリート	m^3	15
	〃	無筋コンクリート	m^3	3.9
	型枠		m^2	252
	鉄筋		t	1.0
	RC-パイプ	φ600 l=1.00m	本	20
4 農道				
(1) 土工事	掘削		m^3	286
	盛土		m^3	308
	ラテライト		m^3	360
	盛土	ラテライト	m^3	360
	斜面整形		m^2	75
5. ライシメーター及び展示圃場				
(1) 土工事				
	掘削		m^3	373
	埋戻し		m^3	205
(2) コンクリート工事				
	コンクリート	鉄筋コンクリート	m^3	24.3
	〃	無筋コンクリート	m^3	59.5
	鉄筋		t	0.94
	型枠		m^2	306.9

SEKISEI A4. NO. 202 TH

工種	項目	仕様	単位	数量
(3)雑材料				
	RC-パイプ	φ1,200 l=1.00m	本	36
	屋根材		m^2	16
	砂利		m^3	1.5
6. 深井戸工事				
	深井戸掘削		m	60
7. ポンプ設備工事				
	深井戸ポンプ		式	1
	スプリンクラーポンプ		式	1
	貯水池ポンプ		式	1
(1)土工事	パイプ設置	(掘削・埋戻し)	m^3	362
(2)コンクリート工事				
	コンクリート	無筋コンクリート	m^3	0.3
	型枠		m^2	0.8
	RC-パイプ	φ300 l=1.00	本	2
8. 管理施設				
(1)コンクリート工事				
	コンクリート	無筋コンクリート	m^3	15
	型枠		m^2	8.5
9. 管理施設上屋工事				
	オフィス		式	1
	シェッド		式	1
	ネットハウス		式	1
10. 貯水池工事				
(1)土工事	掘削		m^3	209
	斜面整形		m^2	360
(2)貯水池排水			日	50

SEKIREI A4 NO. 202 TH

表 29　1日当りの作業能力表

作　　業	人員	計　　算	1日当り　作業能力
掘削（人力）	10人	1.0㎥ ÷ 0.4人／日×10人	25㎥/ 日
〃　（ブル）	1台	————	Top soil 259㎥/ 日 Others　302.4㎥/ 日
〃　（バックホー）	1台	————	183.4㎥/ 日
盛土（人力）	10人	10㎥ ÷ 2.8人／日×10人	35㎥/ 日
〃　（タンパー）	5人	10㎥ ÷ 1.6人／日× 5人	31.3㎥/ 日
〃　（振動ローラ）	1台	————	137.1㎥/ 日
仕上げ	5人	10㎥ ÷ 0.2人／日× 5人	250㎥/ 日
撒き出し	1台	————	Top soil 523.3㎥/ 日 Others　582.1㎥/ 日
ライニング コンクリート	—	————	1スパン＝ 6m／日
スライドフォーム	—	————	1スパン＝ 6m／日
コンクリート打設	—	————	1.5㎥/ 日
積込み	—	————	201.6㎥/day

Table 30 . 圃場整備　　工事工程算定表

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
1. 圃場整備工事								
	掘削	1,200	259.0	30/21	7	1	7	表土 ブロック1
	〃	1,200	〃	〃	*7	〃	10	〃 ブロック2
	〃	680	〃	〃	4	〃	4	〃 〃
	〃	2,370	〃	〃	13	〃	13	〃 ブロック3
	掘削・まき出し	1,200	302.4	30/21	6	1	6	ブロック3 — ブロック
	掘削・積込・運搬・まき出し	790	201.6	〃	6	〃	6	Nursery — ブロック (能力は積込)
	掘削	560	302.4	30/21	3	1	4	整地 ブロック1
	まき出し	560	582.1	〃	1	〃		
	掘削	440	302.4	〃	2	〃	3	整地 ブロック2
	まき出し	440	582.1	〃	1	〃		
	掘削	1,230	302.4	30/21	6	1	9	整地 ブロック3
	まき出し	1,230	582.1	〃	3	〃		
	掘削	20	302.4	〃	1	〃	2	整地 Nursery
	まき出し	20	582.1	〃	1	〃		
	掘削	340	302.4	〃	2	〃	3	整地 Managem... su...
	まき出し	340	582.1	〃	1	〃		
	締固め	340	137.1	〃	4	〃	4	
	積込・まき出し・運搬	1,200	201.6	30/21	9	1	9	表土 ブロック2
	まき出し	680	523.3	〃	2	〃	2	(能力は積込)
	〃	1,200	〃	〃	*3	〃		
	〃	2,370	〃	〃	6	〃	6	表土 ブロック3
	斜面整形 (盛土+切土) 250 210	960	250	30/21	5	1	5	

用水路　工事工程算定表

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
a. 幹線水路								
(1)	土工事							
	掘削	70	25	30/21	4	1	4	
	埋戻	42	35	〃	2	1	2	
	コンクリート打設面整形	135	250	〃	1	1	1	
							7	
(2)	コンクリート工事							
	ライニングコンクリート	9.9	1.2	30/21	12	4	3	
	無筋コンクリート	4.2	1.5	〃	4	1	4	
	型枠	63.0	5	〃	18	1	18	
							25	
b. 支線水路								
(1)	土工事							
	掘削	168	35	30/21	7	1	7	
	埋戻・盛土	59	25	〃	3	1	3	
	コンクリート打設面整形	433	250	〃	2	1	2	
	斜面整形	149	250	〃	1	1	1	
							13	
(2)	コンクリート工事							
	ライニングコンクリート	32.9	1.2	30/21	39	4	10	
	無筋コンクリート	2.2	1.5	〃	2	1	2	
	型枠	25.2	5	〃	7	1	7	
	断面型枠	4.8	5	〃	1	1	1	
							20	
c. アクセス道路部								
(1)	土工事							
	掘削	10	25	30/21	1	1	1	
	埋戻・盛土	9	31.3	〃	1	1	1	
							2	

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
(2)	コンクリート工事							
	鉄筋コンクリート	45	1.5	30/21	4	1	4	
	型枠	372	5	〃	11	6	2	
							6	

SEKIREI A4 NO. 202TH

排水路　工事工程算定表

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
a 幹線水路								
(1)	土工事							
	掘削	710	183.4	30/21	7	1	7	
	埋戻・盛土	22	35	〃	1	1	1	
	コンクリート打設面整形	982	250	〃	6	1	6	
	斜面整形	610	250	〃	4	1	4	
							18	Road E川上流 9 days
(2)	コンクリート工事							Road E川下流 9 days.
	ライニングコンクリート	78.1	1.7	30/21	93	4	23	
	無筋コンクリート	2.7	1.5	〃	3	1	3	
	型枠	42.0	5	〃	12	1	12	
	断面型枠	11.6	5	〃	4	1	4	
							42	Road E川上流 21 days
								Road E川下流 21 days.
b 支線水路								
(1)	土工事							
	掘削	168	25	30/21	10	1	10	
	コンクリート打設面整形	692	250	〃	4	1	4	
	斜面整形	173	250	〃	1	1	1	
							15	
(2)	コンクリート工事							
	ライニングコンクリート	53	1.7	30/21	63	4	16	
	断面型枠	7.5	5	〃	2	1	2	
							18	
c. アクセス道路								
(1)	土工事							
	掘削	142	25	30/21	8	1	8	
	埋戻・盛土	172	35	〃	7	1	7	
							15	

SECIKOSHI A4 NO. 202 TH

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
(2)	コンクリート工事							
	鉄筋コンクリート	15.0	1.5	30/21	14	1	14	
	無筋コンクリート	1.2	〃	〃	1	1	1	
	型枠	207.7	5	〃	59	6	10	
	断面型枠	2.3	〃	〃	1	1	1	
							26	

農道　工事工程算定表

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
1. A-Line								
	掘削	286	201.6	30/21	2	1	2	
	舗装	293	137.1	〃	3	1	3	
			(積込)				5	
2. E-Line								
	路体部盛土	67	137.1	30/21	1	1	1	
	舗装	308	〃	〃	3	1	3	
	斜面整形	75	250	〃	1	1	1	
							5	

ラインメーター、試験杭 工事工程算定表

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
(1)	土工事							
	掘削	373	183.4	30/21	3	1	3	
	埋戻	205	31.3	〃	9	1	9	
							12	
(2)	コンクリート工事							
	鉄筋コンクリート	24.3	1.5	30/21	23	2	12	
	無筋コンクリート	30.6	〃	〃	29	2	15	
	均しコンクリート	4.6	〃	〃	4	2	2	
	型枠	306.9	5	〃	88	6	15	
							44	

SEKIRE A4 NO. 202 TH

管布設　工事工程算定表

工種	種目	施工量	能力	稼働率	日数	セット数	工程	備考
a. 貯水池～道路E-Line								
	掘削	190	25/z	30/21	zz	1	zz	
	埋戻	190	35/z	〃	16	1	16	
							38	
b. 道路E-Line ～ タンク								
	掘削	93	25/z	30/21	11	1	11	
	埋戻	93	35/z	〃	6	1	6	
							17	
c. タンク ～ Management site								
	掘削	58	25/z	30/21	6	1	6	
	埋戻	58	35/z	〃	4	1	4	
							10	
d. タンク ～ スプリンクラー								
	掘削	21	25/z	30/21	z	1	z	
	埋戻	21	35/z	〃	z	1	z	
							4	

SECRET A4 NO. 202 TH

Table 31

CONSTRUCTION PROGRESS SCHEDULE

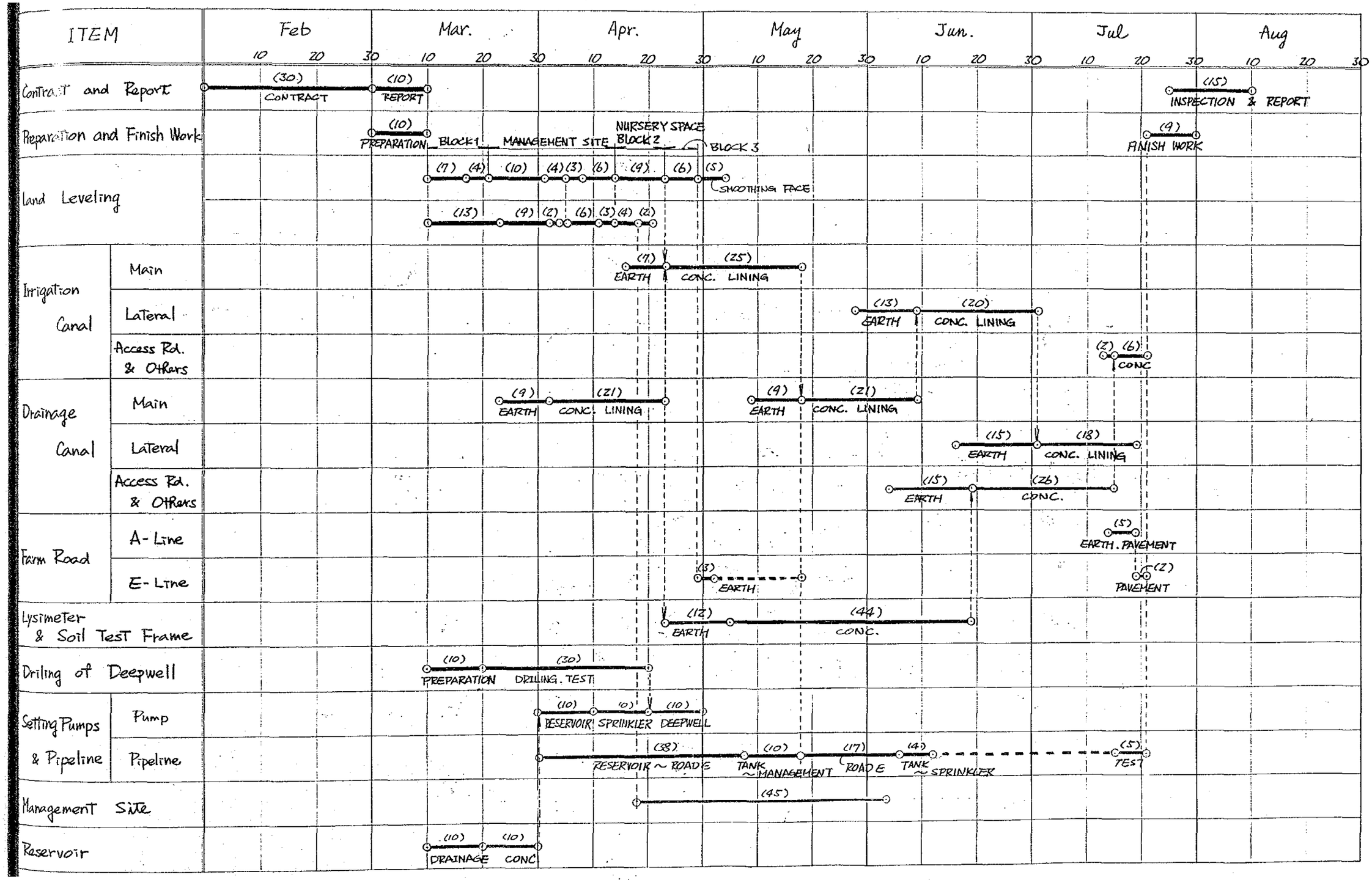


表 -32 事業費総括表

工　　種	数　量	機材供与	工事費	備　考
I. 工事費				
A.直接工事費				
1.圃場整備工事	2.2 ha		422,000 B	
2.用水路工事	1,930 m		264,000 B	
3.排水路工事	1,140 m		357,000 B	
4.農道工事	新設 717 m		241,000 B	
	改修 165 m			
5.ライシメーター試験枠工事				
ライシメーター	12 基		378,000 B	
試験枠工事	12 基			
6.深井戸掘削工事	60 m	130,000 B	141,000 B	
7.揚水機据付・管布設工事	1 式	384,000 B	97,000 B	
8.穀類等乾燥調整広場工事	1 式		32,000 B	
9.管理施設（上屋）工事	1 式	243,000 B	205,000 B	
10.貯水池工事	1 式		423,000 B	
小　計		757,000 B	2,560,000 B	(1)
B.間接工事費			512,000 B	(2)=(1) × 20 %
C.予備費			307,000 B	((1)+(2)) × 10 %
小　計			819,000 B	
計			3,379,000 B	(3)
II. 工事諸費			243,000 B	(3) × 7 % (±)
合　計		757,000 B	3,622,000 B	(B = 9.25円)
(同上円換算)		7,000,000円	33,500,000円	
総　計	40,500,000円			

表　-33　事業費総括表

工　種	数　量	機材供与	工事費	備　考
I. 工事費				
A.直接工事費				
1.圃場整備工事	2.2 ha		422,000 B	
2.用水路工事	560 m		141,000 B	
3.排水路工事	1,140 m		357,000 B	
4.農道工事	新設 335 m		119,000 B	
	改修 165 m			
5.ライシメーター試験枠工事				
ライシメーター	12 基		378,000 B	
試験枠工事	12 基			
6.深井戸掘削工事	60 m	130,000 B	141,000 B	
7.揚水機据付・管布設工事	1 式	384,000 B	97,000 B	
8.穀類等乾燥調整広場工事	1 式		32,000 B	
9.管理施設（上屋）工事	1 式	243,000 B	205,000 B	
10.貯水池工事	1 式		22,000 B	
小　計		757,000 B	1,914,000 B	(1)
B.間接工事費			383,000 B	(2)=(1) × 20 %
C.予備費			230,000 B	((1)+(2)) × 10 %
小　計			613,000 B	
計			2,527,000 B	(3)
II. 工事諸費			173,000 B	(3) × 7 % (±)
合　計		757,000 B	2,700,000 B	(B = 9.25円)
(同上円換算)		7,000,000円	25,000,000円	
総　計			32,000,000円	

表34

圃場整備工事.

金　422,000.- ฿

内　訳

種目	材料	形状	員数	単位	単価 (฿)	金額 (฿)	摘要
1-1	ブロック 1						
101	掘削		1,200	m^3	20.6	24,720	
102	〃		560	〃	17.7	9,912	
103	撒き出し		1,200	〃	10.2	12,240	
104	〃		560	〃	9.2	5,152	
106	小計.					52,024	
1-2	ブロック 2						
107	掘削		1,200	m^3	20.6	24,720	
108	〃		680	〃	20.6	14,008	
109	〃		440	〃	17.7	7,788	
110	撒き出し		440	〃	9.2	4,048	
111	〃		1,200	〃	10.2	12,240	
112	〃		680	〃	10.2	6,936	
113	〃		1,200	〃	9.2	11,040	
114	〃		790	〃	9.2	7,268	
115	小計.					88,048	
1-3	ブロック 3						
116	掘削		2,370	m^3	20.6	48,822	
117	〃		1,200	〃	17.7	21,240	
118	〃		1,230	〃	17.7	21,174	

種目	材料	形状	員数	単位	単価 (β)	金額 (β)	摘要
119 撒き出し			2,370	m^3	10.2	24,174	
120 〃			1,230	〃	9.2	11,316	
121 小計						127,323	
1-4 Nursery Space							
122 積込み			1,200	m^3	22.9	27,480	
123 運搬			1,200	〃	18.4	22,080	
124 掘削			20	〃	17.7	354	
125 〃			790	〃	17.7	13,983	
126 積込み			790	〃	22.9	18,091	
127 運搬			790	〃	19.6	15,484	
128 撒き出し			20	〃	9.2	184	
129 小計						97,656	
1-5 Farm management site							
130 掘削			340	m^3	17.7	6,018	
131 撒き出し			340	〃	9.2	3,128	
132 掘削			10	〃	62.8	628	
133 斜面整形			71	m^2	2.2	156	
134 小計						9,930	
1-6 その他工事							
135 斜面整形			960	m^2	2.2	2,112	
136 小計						2,112	
1-7 その他			1	式		45,251	12%
計						422,344	
					改め	422,000	

第　　号

用水路工事.

金　141,000.- ฿

内　　訳

種目	材料	形状	員数	単位	単価(฿)	金額(฿)	摘要
Z-1	幹線水路						
Z01	掘削		10	m^3	25.7	257	
Z02	〃		19	〃	57.6	1,094	
Z03	埋戻		10	〃	31.6	316	
Z04	斜面整形		135	m^2	2.2	297	
Z05	ライニングコンクリート		9.9	m^3	1,468.2	14,535	
Z06	型枠		0.9	m^2	383.2	345	
Z07	RC-PIPE		5	本	75	375	
Z08	小計.					17,219	
Z-2	支線水路 1						
Z09	掘削		5	m^3	25.7	129	
Z10	斜面整形		28	m^2	2.2	62	
Z11	ライニングコンクリート		2.1	m^3	1,468.2	3,083	
Z12	型枠		25.7	m^2	383.2	9,848	
Z13	無筋コンクリート		2.2	m^3	1,306.9	2875	
Z14	小計.					15,997	
Z-3	支線水路 2.						
Z15	掘削		13	m^3	25.7	334	
Z16	埋戻		71	m^3	31.6	2,244	
Z17	斜面整形		130	m^2	2.2	286	

種目	材料	形状	員数	単位	単価 (円)	金額 (円)	摘要
18	ライニングコンクリート		7.3	m^3	1,468.2	10,718	
19	型枠		1.0	m^2	383.2	383	
20	小計					13,965	
	Z-4 支線水路 3						
21	掘削		19	m^3	25.7	488	
22	埋戻		44	〃	31.6	1,390	
23	斜面整形		192	m^2	2.2	422	
24	ライニングコンクリート		10.7	m^3	1,468.2	15,710	
25	型枠		1.5	m^2	383.5	575	
26	小計					18,585	
	Z-5 支線水路 4						
27	掘削		23	m^3	25.7	591	
28	埋戻		53	〃	31.6	1,675	
29	斜面整形		232	m^2	2.2	510	
30	ライニングコンクリート		12.8	m^3	1,468.2	18,793	
31	型枠		1.8	m^2	383.2	690	
32	小計					22,259	
	Z-6 進入路						
33	掘削		10	m^3	25.7	257	
34	埋戻・盛土		10	〃	31.6	316	
35	鉄筋コンクリート		4.5	〃	1,411.4	6,351	
36	鉄筋		0.5	Ton	15,787.4	7,894	
37	型枠		37.2	m^2	383.2	14,255	
38	小計					29,073	

種目	材料	形状	員数	単位	単価(¥)	金額(¥)	摘要
Z-7.	分水工						
Z39	無筋コンクリート		4.2	m^3	1,306.9	5,489	
Z40	小計.					5,489	
Z-8	その他工事		1	式		18,388	15%
	計					140,975	
					端数	141,000	

第　号

排水路工事

金　357,000.- ฿

内訳

種目	材料形状	員数	単位	単価 (฿)	金額 (฿)	摘要
3-1	幹線水路 1					
301	掘削	263	m³	56.1	14,754	
302	斜面整形	680	m²	2.2	1,496	
303	ライニングコンクリート	34	m³	1,468.2	49,919	
304	型枠	5.2	m²	383.2	1,993	
305	小計				68,162	
3-2	幹線水路 2					
306	掘削	308	m³	24.2	7,454	
307	〃	139	〃	56.1	7,798	
308	埋戻	—		—	-	
309	斜面整形	912	m²	2.2	2,006	
310	ライニングコンクリート	44.6	m³	1,468.2	65,482	
311	型枠	6.4	m²	383.2	2,452	
312	小計				85,192	
3-3	幹線水路 1					
313	掘削	24	m³	57.6	1,382	
314	埋戻	—		—	-	
315	斜面整形	157	m²	2.2	345	
316	ライニングコンクリート	12.1	m³	1,468.2	17,765	
317	型枠	1.7	m²	383.2	651	

種目	材料	形状	員数	単位	単価(¢)	金額(¢)	摘要
318	小計					20,143	
3-4	支線水路2.						
319	掘削.		10	m^3	57.6	576	
320	埋戻.		—		—	—	
321	斜面整形		66	m^2	2.2	145	
322	ライニングコンクリート		5.1	m^3	1,468.2	7,488	
323	型枠		0.7	m^2	383.2	268	
324.	小計.					8,477	
3-5	支線水路3						
325	掘削		30	m^3	57.6	1,728	
326	埋戻		—		—	—	
327	斜面整形		178	m^2	2.2	392	
328	ライニングコンクリート		8.1	m^3	1,468.2	11,892	
329	型枠		1.2	m^2	383.2	460	
330	小計.					14,472	
3-6	支線水路4						
331	掘削		45	m^3	57.6	2,592	
332	埋戻		—		—	—	
333	斜面整形		259	m^2	2.2	570	
334	ライニングコンクリート		12.2	m^3	1,468.2	17,912	
335	型枠		1.7	m^2	383.2	651	
336	小計.					21,725	
3-7	支線水路5						
337	掘削		59	m^3	57.6	3,398	
338	埋戻		—		—	—	

種目	材料	形状	員数	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
339	斜面整形		204	m^2	2.2	449	
340	ライニングコンクリート		15.7	m^3	1,468.2	23,051	
341	型枠		2.2	m^2	383.2	843	
342	小計					27,741	
	3-8 進入路						
343	掘削		142	m^3	25.7	3,649	
344	埋戻		142	〃	20.3	2883	
345	鉄筋コンクリート		15	〃	1,411.4	21,171	
346	鉄筋		1.0	Ton	15,787.4	15,787	
347	小計					43,490	
	3-9 集水桝						
348	掘削		22	m^3	25.7	565	
349	〃		6	〃	57.6	346	
350	埋戻		22	〃	31.6	695	
351	無筋コンクリート		2.7	〃	1,306.9	3.529	
352	型枠		42	m^2	383.2	16,094	
353	小計					21,229	
	3-10 その他工事		1	式		46,595	15%
	計					357,226	
					改め	357,000	

甲

第　　号

農道工事

金　119,000.- ₿

内　　訳

種目	材料	形状	員数	単位	単価(₿)	金額(₿)	摘要
4-1	A-Line						
401	掘削		286	m^3	75.4	21,564	
402	盛土		—		—	—	
403	舗装材		293	m^3	170	49,810	
404	舗装盛土		293	m^3	23.9	7,003	
405	斜面整形		—		—	—	
406	小計					78,377	
4-2	E-Line						
407	掘削		—		—	—	
408	盛土		308	m^3	42.1	12,967	
409	舗装材		67	m^3	170	11,390	
410	舗装盛土		67	m^3	23.9	1,601	
411	斜面整形		75	m^2	2.2	165	
412	小計					26,123	
4-3	舗装工事（ポンプ上屋）						
413	舗装材		9	m^3	170	1,530	
414	舗装盛土		9	〃	23.9	215	
415	小計					1,745	
4-4	その他工事		1	式		12,749	12%
	計					118,994	改め 119,000

甲

第　　号

ライシメーター、試験枠
金　378,000.- ฿

内　　訳

種目	材料	形状	員数	単位	単価(฿)	金額(฿)	摘要
5-1	ライシメーター						
01	掘削		188	m^3	24.2	4,550	
02	〃		99	m^3	43.4	4,297	
03	埋戻		188	m^3	31.6	5,941	
04	鉄筋コンクリート		24.3	m^3	1,411.4	34,297	
05	無筋コンクリート		17.5	m^3	1,306.9	22,871	
06	鉄筋		0.94	ton	15,787.4	14,840	
07	型枠		157.9	m^2	383.2	60,507	
08	RC-PIPE		36	本	640	23,040	
09	屋根材		16	m^2	200	3,200	
10	砂利		1.5	m^3	185	278	
11	小計					173,821	
5-2	試験枠						
12	掘削		17	m^2	24.2	411	
13	〃		40	〃	43.4	1,736	
14	〃		29	〃	56.1	1,627	
15	埋戻		17	〃	31.6	537	
16	無筋コンクリート		17.7	〃	1,306.9	23,132	
17	型枠		149	m^2	383.2	57,097	
18	掘削		9	m^3	57.6	518	

種目	材料	形状	員数	単位	単価(円)	金額(円)	摘要
519	埋戻		32	m^3	31.6	1,011	
520	〃		30	〃	20.3	609	
521	無筋コンクリート		1.2	〃	1,306.9	1,568	
522	型枠		210	m^2	383.2	80,472	
523	RC-PIPE		20	本	600	12,000	
524	掘削		209	m^3	25.7	5,371	
525	小計					186,089	
5-3	その他工事		1	式		17,996	5%
	計					377,906	
					丸め	378,000	

第　　号

金　141,000.- ₱ (深井戸掘削工事)
　　97,000.- ₱ (ポンプ据付、管布設工事)

内　訳

種目	材料	形状	員数	単位	単価(₱)	金額(₱)	摘要
6. 深井戸掘削工事			1	式		141,000	
7. ポンプ据付、パイプ布設工事							
7-1 深井戸ポンプ							
101 ポンプ基礎			1	式		10,000	
102 ポンプ据付			1	式		15,000	
103 上屋			1	式		12,000	
104 小計						37,000	
7-2 スプリンクラーポンプ							
105 ポンプ据付			1	式		12,000	
106 小計						12,000	
7-3 直巻ポンプ							
107 ポンプ基礎			1	式		10,000	
108 ポンプ据付			1	式		12,000	
109 上屋			1	式		4,000	
110 小計			1	式		26,000	
7-4 パイプ布設工事							
111 パイプ布設			58	m	57.3	3,323	
112 〃			21	〃	〃	1,203	
113 〃			285	〃	〃	16,216	

乙

種目	材料	形状	員数	単位	単価(β)	金額(β)	摘要
714	無筋コンクリート		0.3	m^3	1,306.9	392	
715	RC-PIPE		2	本	75	150	
716	型枠		0.8	m^2	383.2	307	
717	小計					21,591	
	計					96,591	
					2.26%	97,000	

第　　号

金　32,000.-　㎗　（穀物等乾燥調整広場工事）
　　205,000.-　㎗　（管理施設（上屋）工事）
　　22,000.-　㎗　（貯水池工事）

内　　訳

目	材料	形状	員数	単位	単価（㎗）	金額（㎗）	摘要
8. 穀物乾燥等広場							
01 掘削			15	m^3	62.8	942	
02 コンクリート舗装			15	m^3	1,306.9	19,604	
03 型枠			8.5	m^2	383.2	3,257	
04 転圧			340	m^3	13.7	4,658	
05 小計						28,461	
06 その他			1	式		3,415	12%
計						31,876	
					改め	32,000	
9. 上屋							
01 OFFICE			1	式		80,000	
02 SHED			1	式		55,000	
03 NET HOUSE			1	式		65,000	
04 その他			1	式		5,000	
計						205,000	
10 貯水池工事							
01 斜面整形			368	m^2	2.2	810	
02 ポンプ排水			50	日	424.6	21,230	
計						22,040	改め 22,000

Table 34 List of Unit Cost

No.	I T E M	Unit	C O S T
1.	Excavation by Manpower		
	Sand	m^3	25.7
	Normal Soil	m^3	44.5
2.	Hauling by Manpower		
	L = 100 m	m^3	37.1
3.	Compacting		
	Compacting by Manpower	m^3	31.6
	Compacting by Compactor	m^3	20.3
4.	Smoothing of Face excavated or filled up	m^2	2.2
5.	Concrete Mixed by Portable Mixer		
	Plain Concrete	m^3	1,306.9
	Reinforced Concrete	m^3	1,411.4
	Leam Concrete	m^3	1,133.7
	Lining Concrete	m^3	1,468.2
6.	Mortal	m^3	1,320.4
7.	Wooden Form of Concrete	m^2	383.2
8.	Processing and Assembling of Reinforced Iron Bar	t	15,787.4
9.	Sod Facing	m^2	50.1
10.	Drainage by Pump	d.	424.6
11.	Metal Form of Concrete	m^3	

Table List of Unit Cost By Using Construction Equipments

No.	I T E M	U.	C O S T
Eq 1	Excavation by Bull Dozer (11 ton)		
1-1	Sand	m^3	17.7
1-2	Normal Soil	m^3	20.6
Eq 2	Excavation by Bull Dozer (21 ton)		
2-1	Sand	m^3	16.5
2-2	Normal Soil	m^3	19.3
Eq 3	Excavation by Back-Hoe Shovel (o.35 m^3)		
3-1	Sand	m^3	24.2
3-2	Normal Soil	m^3	23.9
Eq 4	Loading by Tractor Shovel (1.2 m^3)		
4-1	Sand	m^3	22.9
4-2	Normal Soil	m^3	22.9
Eq 5	Hauling by Dump Truck (8 ton)		
5-1	Sand	m^3	0.0087L+18.3
5-2	Normal Soil	m^3	0.0082L+17.2
5-3	Gravel and Weathered Rock	m^3	0.0098L+20.5
Eq 6	Spreading by Bull Dozer (11 ton)		
6-1	Sand	m^3	9.2
6-2	Normal Soil	m^3	10.2
Eq 7	Compaction by Vibration Roller (3 ton)	m^3	13.7
Eq 8	Transportation by Truck (10 ton)		
8-1	1 way	way	2,693.8
8-2	1 ton	ton	269.4
Eq 9	Lifting by Truck W/h 2 ton Crane	d	2,061.6

Table UNIT COST OF LABOUR

Nov. 1984

No.	Item	Unit	Perdium
			(Baht)
1	Labour	md	80
2	Foreman	md	210
3	Carpenter	md	115
4	Head of Carpenter	md	230
5	Stone Worker	md	115
6	Head of Stone Worker	md	170
7	Steel Worker	md	100
8	Head of Steel Worker	md	170
9	Asphalt - Mix Worker	md	115
10	Driver	md	140
11	Operator (Heavy Equipment)	md	170
12	Mechanical	md	170
13	Electrical	md	170

Table 35 Unit Cost of Materials (1)

Nov. 1984

Item	Unit	Cost	Remarks
		(Baht)	
Aggregate			
(a) Sand	m^3	180	
(b) Gravel	m^3	185	
(c) Boulder	m^3		
Sod	m^2	12	
Lumber			
(a) Form Lumber	m^3	5,900	
(b) YANG 4 m/m and 4'x8'	SHEET	190	
(c) YANG 6 m/m and 4'x8'	SHEET	275	
(d) YANG 10 m/m and 4'x8'	SHEET	410	
Reinforced Iron Bar	Kg	10	
Nail, Bolt, Nut	Kg	17	
Hardwares	Kg	36	
Cement (1 bag = 50 kg)			
(a) Portland Cement (TYPE I)	bag	90	
(b) White Cement 40 kg/BAG	bag	200	
Asphalt	Kg	6.6	
Tack Coat	m^2	11	
Fuel			
(a) Gasoline	lit	11.2	
(b) Diesoline	lit	7.0	
Laterite	m^3	170	
Brick	pc	0.40	
RC pipe			
(a) ø 150 x 1,000	pc	205/4 m	ASBESTOS PIPE

Unit Cost of Materials(2)

No.	Item	Unit	Cost (Baht)	Remark
	(b) ø 250 x 1,000	pc	310/4 m	
	(c) ø 300 x 1,000	pc	75/m	
	(d) ø 400 x 1,000	pc	235/m	CLASS II
	(e) ø 500 x 1,000	pc	270/m	
	(f) ø 800 x 1,000	pc	600/m	
	(g) ø 1,000 x 1,000	pc	920/m	
	(h) ø 1,200 x 1,000	pc	1280/m	
	(i) 1,500 x 1,000	pc	1900/m	
14	PVC PIPE (TIS 17-2523 CLASS TV)			
	(a) 1/2"	Stick	20	
	(b) 3/4"	Stick	24	
	(c) 1"	Stick	33	
	(d) 1 1/2"	Stick	54	
	(e) 2"	Stick	80	
	(f) 2 1/2"	Stick	127	
	(g) 3"	Stick	174	
	(h) 4"	Stick	278	
15	Electricity	KWH	3.5	
16	Fence (H=2.00 m)			
	(a) Mesh (H = 2 m)	m	1200	
	(b) Concvele Block	m	1100	
	(c) Dabe Wire	m	600	
17	Wire Mesh # 11 - 38 m/m	m^2	50	
18	H - Beam	Kg	11.5	
	(a) H - 100x100x8.5 (17.6)	m	202.4	

Unit Cost of Materials(3)

Item	Unit	Cost (Baht)	Remarks
(b) H - 125x125x9.5 (24.3)	m	279.5	
(c) H - 150x150x10.5 (32.0)	m	368.0	
(d) H - 175x175x13.5 (46.7)	m	537.1	
(e) H - 300x200x12 (64.2)	m	738.3	
L - Beam	Kg	10.0	
(a) L - 20x20x3 (0.885)	m	8.9	
(b) L - 25x25x5 (1.76)	m	17.6	
(c) L - 30x30x5 (2.16)	m	21.6	
(d) L - 40x40x5 (2.95)	m	29.5	
(e) L - 50x50x6 (4.43)	m	44.3	
(f) L - 60x60x7 (6.21)	m	62.1	
(g) L - 70x70x8 (8.29)	m	82.9	
Steel pipe (GSP , L = 6.00 m)			
1/2" (BSM)	pc	117	Not including Transportation
3/4"	pc	148	1 TRIP = 2800(13Ton
1"	pc	215	
1 1/4"	pc	276	
1 1/2"	pc	325	
2"	pc	446	
2 1/2 "	pc	577	
3"	pc	747	
4"	pc	1063	
5"	pc	1613	
6"	pc	1912	

Unit Cost of Materials(4)

No.	Item	Unit	Cost (Baht)	Remarks
21	Steel pipe (STPW)			
	300 m/m	m	935	Not includin Transportati
	500	m	1,485	
	800	m	3,266	
	1,000	m	4,917	
	1,200	m	6,770	
22	ELBOW			

	1/2	3/4	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5
45°	6.40	8.10	12	18.3	24	36.6	75	110	200	581
90°	6.0	7.0	12.8	20.5	24.3	36.9	65.4	100	175	502

23	VALVE			
	(1) GATE VALVE (150 LB.)			
	2"	pc	896	
	$1\frac{1}{2}$ "	pc	660	
	$1\frac{1}{4}$ "	pc	450	
	1"	pc	335	
	3/4"	pc	260	
	1/2"	pc	190	
	3/8"	pc	116	
	6"	pc	7,870	
	4"	pc	2,820	
	(2) GATE VALVE (125 LB.)			
	6"	pc	5,385	
	4"	pc	2,890	

Unit Cost of Materials (5)

Item	Unit	Cost (Baht)	Remarks
3"	pc	1,950	
$2\frac{1}{2}$ "	pc	1,720	
2"	pc	480	
$1\frac{1}{2}$ "	pc	316	
$1\frac{1}{4}$ "	pc	234	
1"	pc	195	
3/4"	pc	138	
(3) CHECK VALVE (125 LB)			
6"	pc	7,800	
3"	pc	2,030	
2"	pc	1,326	
$1\frac{1}{2}$ "	pc	390	
(4) CHECK VALVE (150 LB.)			
1"	pc	380	
(5) GLOBE VALVE (150 LB.)			
2"	pc	840	
3/4"	pc	238	
(6) GLOBE VALVE (125 LB.)			
$2\frac{1}{2}$ "	pc	1,128	
2"	pc	710	
$1\frac{1}{4}$ "	pc	345	
1"	pc	254	
3/4"	pc	169	
(7) BUTTERFLY VALVE (125 LB)			
6"	pc	2,785	
4"	pc	1,776	

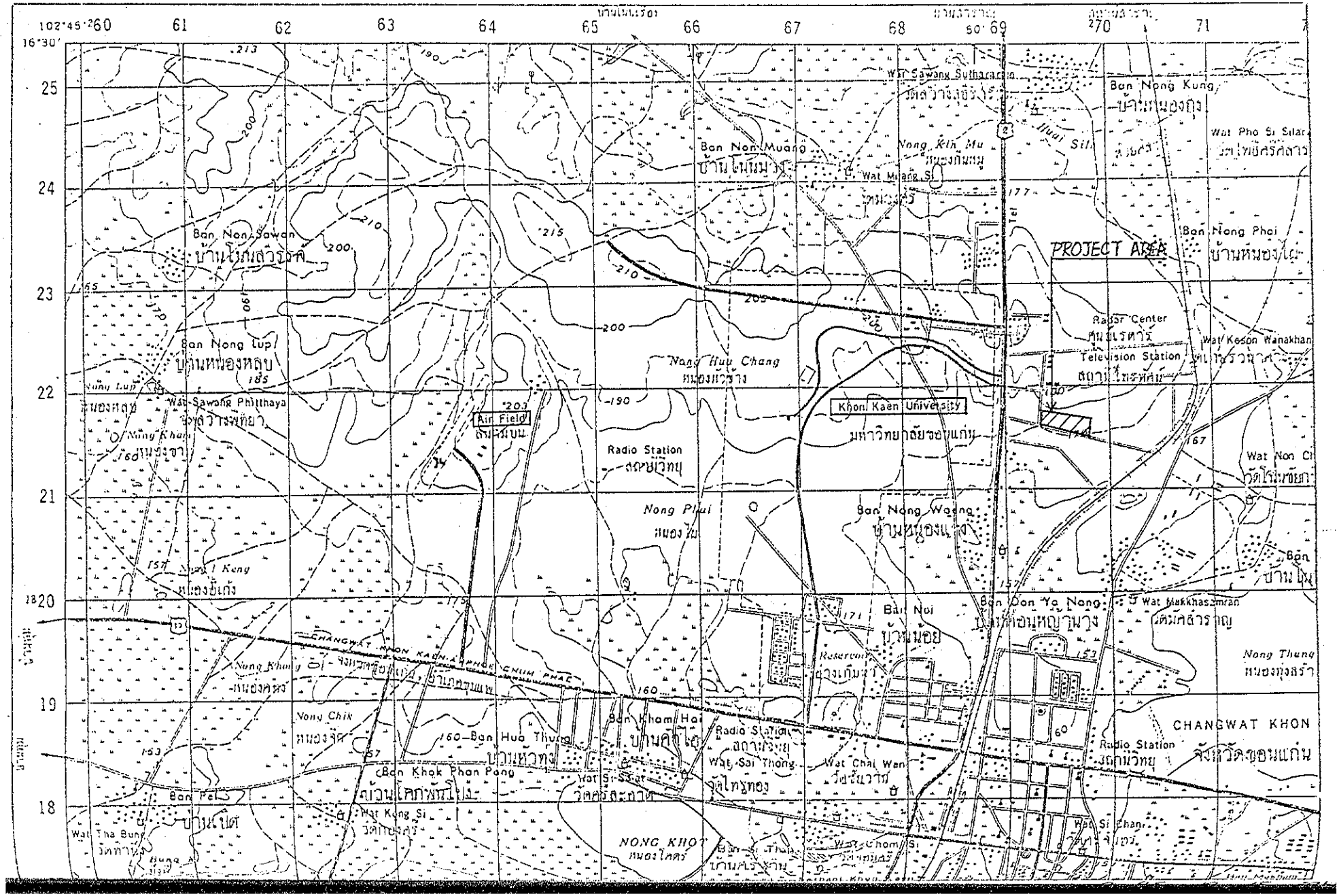
Table-36　供与機材一覧表

No.	機　　材　　名	数　量	金　　額
1.	Casing for Deep Well （深井戸用ケーシングφ 150㎜）	1set （60m）	1,300千円
2.	Pumps （かんがい用ポンプ）		
	Submersible Pump（水中ポンプ90ℓ/min）	1set	800
	Volute Pump （うず巻きポンプ 170ℓ/min）	1set	700
	Volute Pump （スプリンクラーポンプ 170ℓ/min）	1set	400
3.	Pipes & Others	Ls （ 750m）	800
4.	Sprinkler	Ls	＊（60年度購送分） 600
5.	House(付帯施設資材)		
	屋根材　Roman Tile(500× 1,200㎜)	550㎡	600
	透明屋根材　Glasolite (500× 1,200㎜)	280㎡	800
	ブロック　Concrete Block	250㎡ （ 6,000個）	400
	金網　Steel Net	120㎡	350
	窓セット　Window	11コ	90
	ドアセット　Door	4コ	60
6.	Miscellaneous （かんがい用雑資材）		
	流量計　Flow meter	4コ	300
	バルブ　Valve	51コ	190
	浮スィッチ　Float switch	2コ	80
	異形管　Deformed Pipe Specials	1Ls	130
合　　計　（購送分除き）			7,000千円

Figures

Figures List

Fig.No	名	称
1.	Location Map of Project Area	プロジェクト圃場位置図
2.	Location of Test Pit	テストピット位置図
3.	Isohyets for Mean Annual Rainfall	等雨量線図
4.	Pipeline(Between Nong-Wai and KKU) (1)	パイプライン（ノンワイ水路～ＫＫＵ）(1)
5.	Pipeline(Between Nong-Wai and KKU) (2)	パイプライン（ノンワイ水路～ＫＫＵ）(2)
6.	Location of Existing Deep Well	現況深井戸位置図
7.	Profile of Deep Well	深井戸諸元図
8.	Layout of Landshape Adjustment and Leveling	圃場計画図
9.	Layout of Irrigation Canal	用水路計画図
10.	Irrigation Canal Standard Section	用水路標準断面図
11.	Probability Analysis	確率雨量の算定
12.	Layout of Drainage Canal	排水路計画図
13.	Drainage Canal Standard Section	排水路標準断面図
14.	Layout of Farm Road	農道計画図
15.	Farm Road Standard Section	農道標準断面図
16.	Elevation ～Capacity Curve	貯水池水位～容積曲線
17.	Layout of Water supply systems	配管計画図
18.	Plan of Deep Well Pump	深井戸ポンプ計画図
19.	Plan of Reservoir Pump	貯水池ポンプ計画図
20.	Plan of Sprinkler Pump	スプリンクラーポンプ計画図
21.	Submersible Deep Well Pump	水中ポンプ選定図
22.	Volute Pump （Reservoir ）	うず巻きポンプ（貯水池）選定図
23.	Volute Pump （Sprinkler ）	うず巻きポンプ（スプリンクラーポンプ）選定図
24.	Planning For Haulage of Earth Materials	運土計画図



PROJECT AREA
Ban Nong Kung
Wat Pho Si Silar
Ban Nong Phai
Ban Nong Muang
Wat Muang Si
Ban Nong Sawan
Ban Nong Lup
Wat Sawang Phitthaya
Nong Huu Chang
Air Field
Radio Station
Khon Kaen University
Radar Center
Television Station
Wat Keson Wanakhan
Nong Phai
Ban Nong Waeng
Ban Noi
Ban Don Ya Nong
Wat Makkhasamran
Nong Thung
CHANGWAT KHON
Ban Khom Hai
Ban Hua Thung
Ban Khok Phan Pong
Wat Si Salat
Wat Sai Thong
Wat Chai Wan
Wat Kong Si
Wat Tha Bung
Ban Pei
NONG KHOT
Wat Chom Si
Wat Si Chan
Nong Chik
Nong Khong
Reservoir
CHANGWAT KHON KAEN-AMPHOE CHUM PHAE

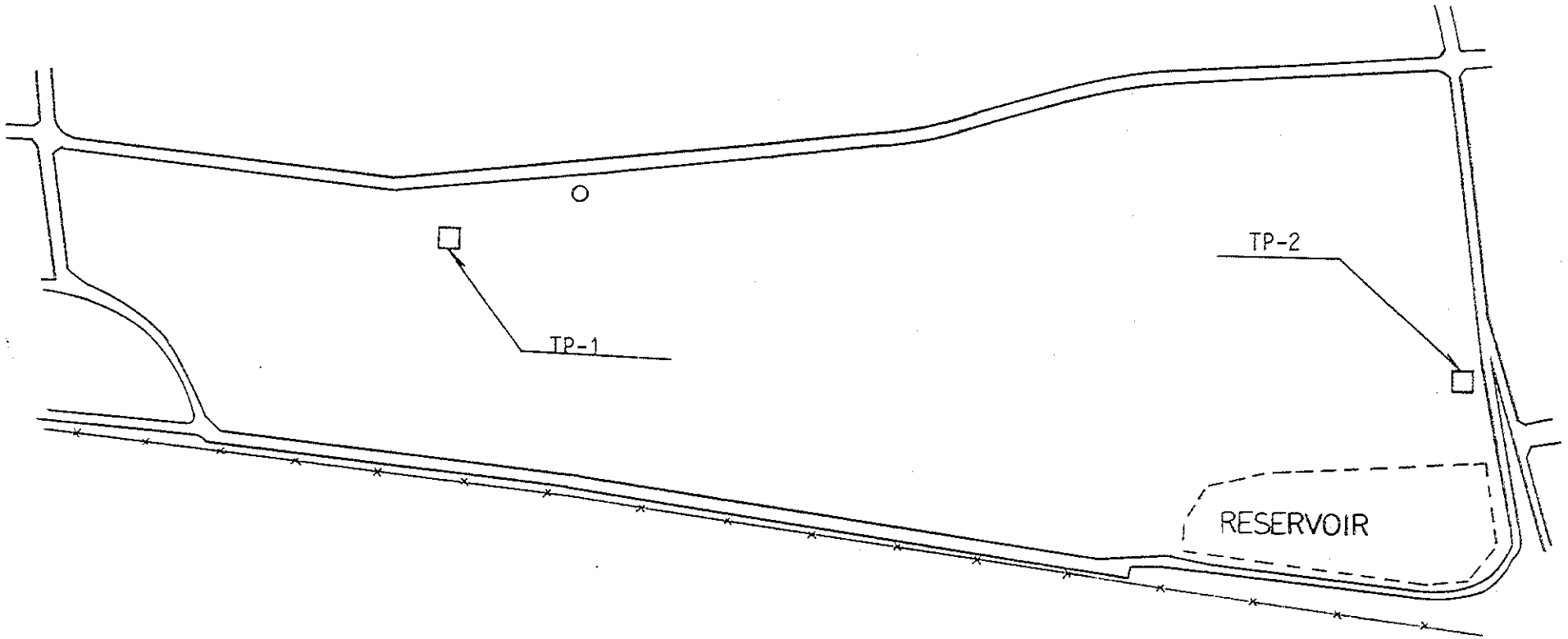


Fig. 2 LOCATION OF TEST PIT

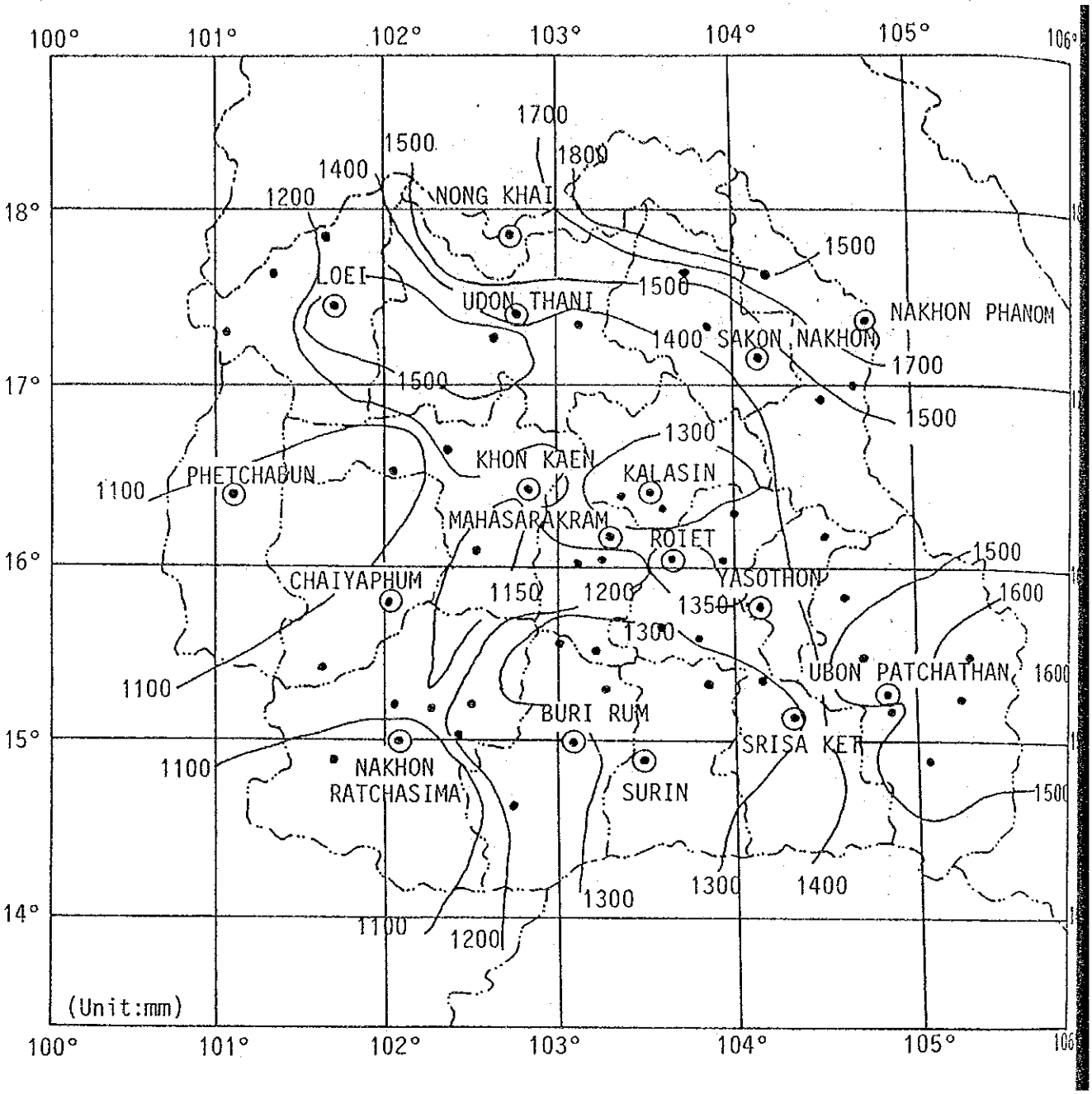


Fig. 3 Isohyets for Mean Annual Rainfall

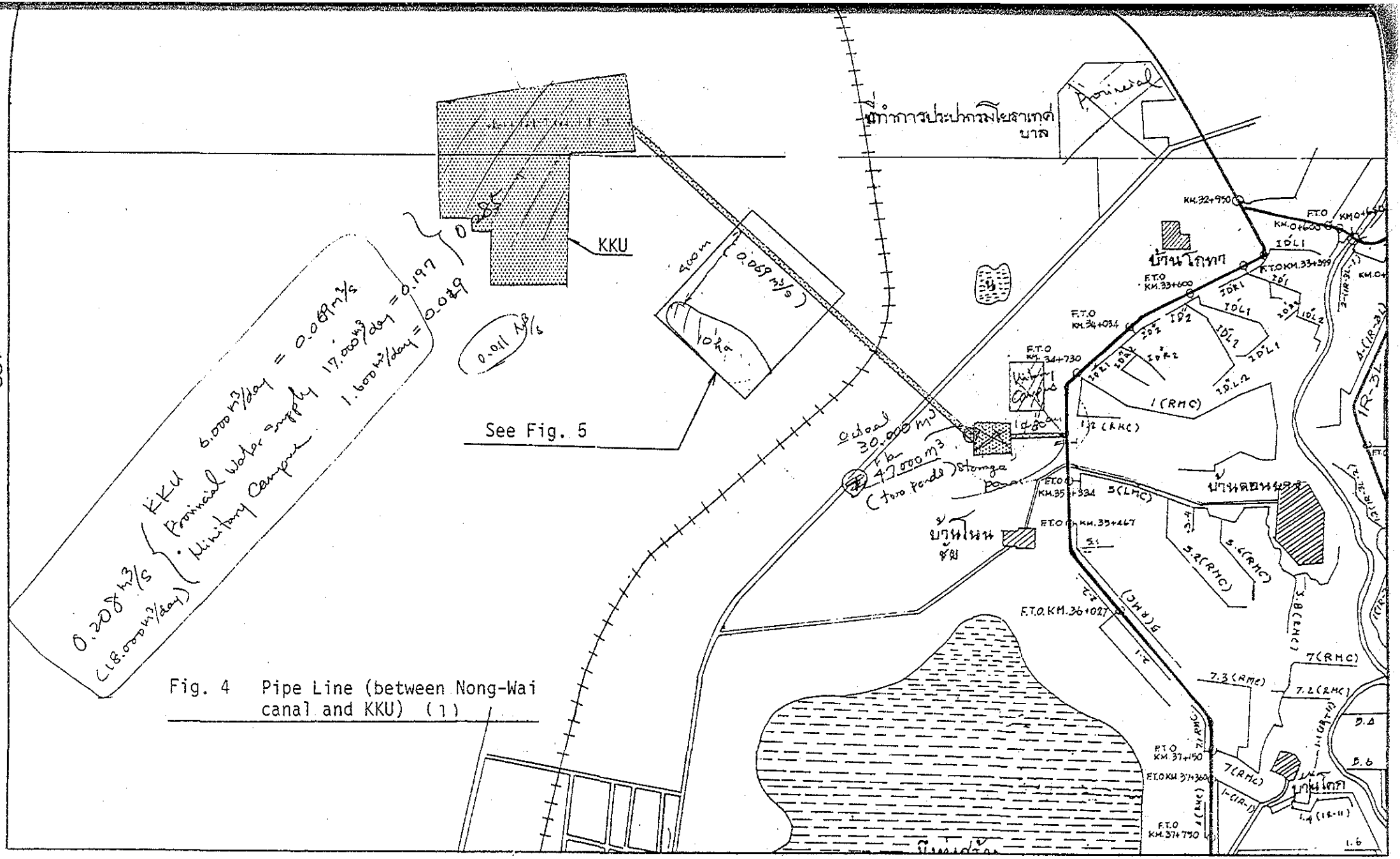


Fig. 4 Pipe Line (between Nong-Wai canal and KKU) (1)

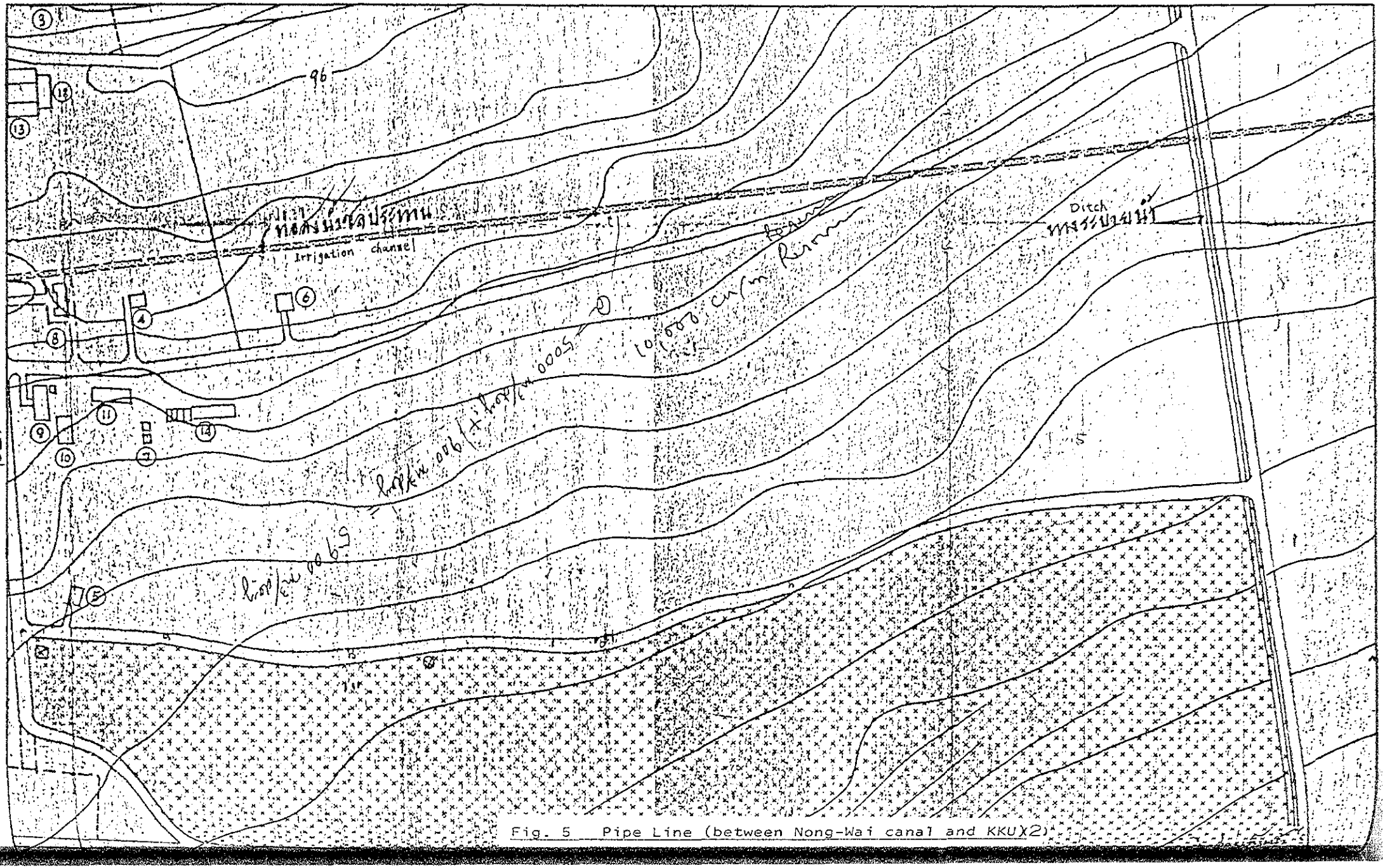


Fig. 5 Pipe Line (between Nong-Wai canal and KKUX2)

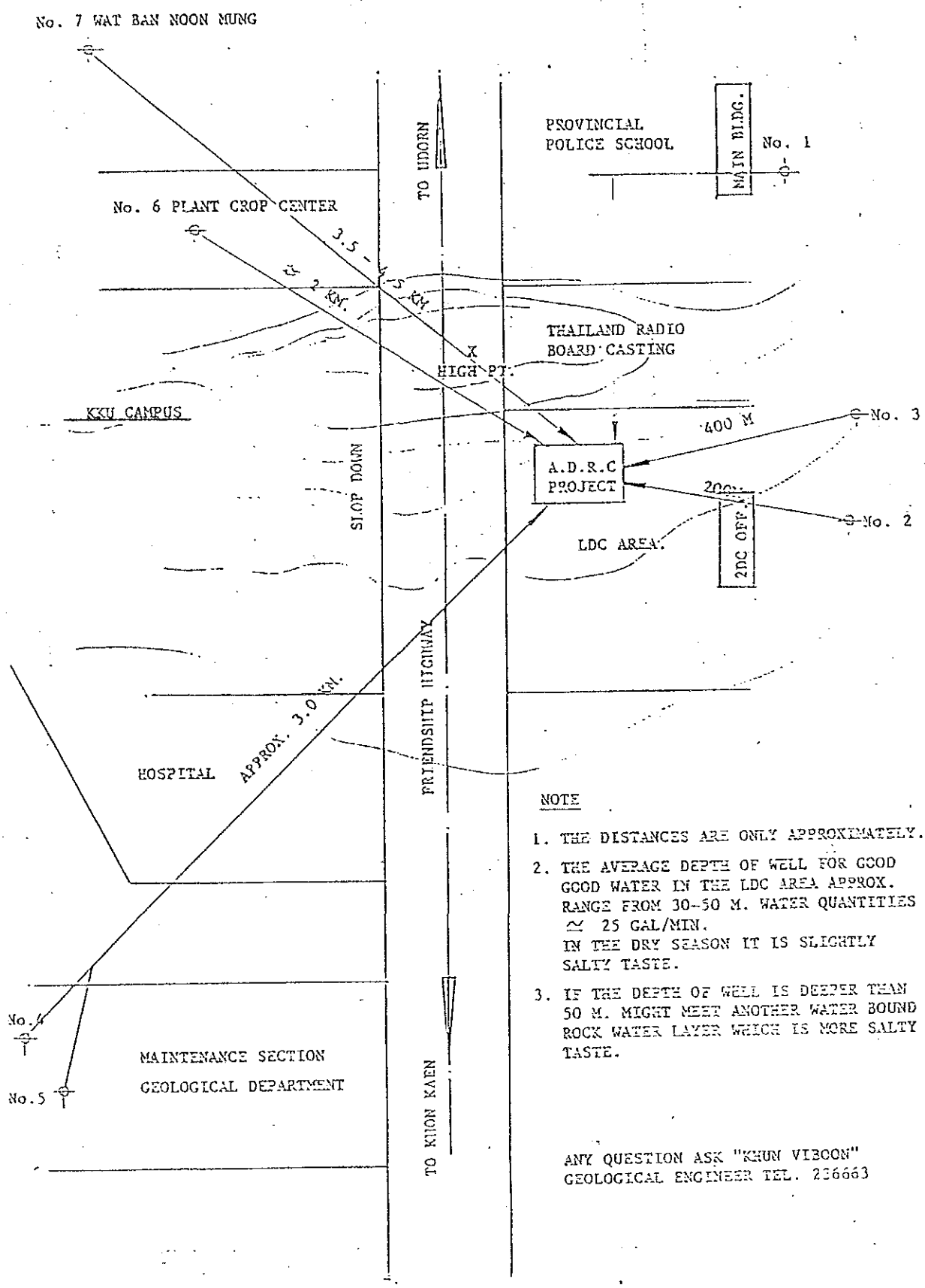


Fig. 6 Location of Existing Deep Well

ศูนย์บริบัติการ [illegible] ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ [illegible]

Fig.7 PROFILE OF DEEPWELL

รายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะบ่อบาดาล

อำเภอ เมือง ตำบล [illegible]

หมู่บ้าน ศูนย์พัฒนาที่ดิน [illegible]

หมายเลขบ่อ

ขนาดท่อกรุ 6 นิ้ว จำนวนท่อที่ใช้ 260 ฟุต (13 ท่อน)

ชนิด ☐ ท่อกรองน้ำ 6 นิ้ว, เบอร์ จำนวนท่อที่ใช้ 40 ฟุต (4 ท่อน) ☐ บ่อเปิด (Open

☑ ท่อเจาะร่อง

ชุดเจาะ กะเหลที่ 1 ชนิดเครื่องเจาะ กะเหลา ชื่อหัวหน้าชุด [illegible]

เจาะวันที่ 19 เดือน พ.ย. พ.ศ. 2519 เสร็จวันที่ 1 เดือน ธ.ค. พ.ศ. [illegible]

Nov. 1976 Dec. 17

ความลึก	ชั้นดิน
0	Top Soil
5	- " -
10	sandy clay
	- " -
	- " -
55	sandy clay + Laterlite
	- " -
	- " -
45	Laterlite + sand
	- " -
	- " -
60	Brown shale
	- " -
	- " -
	- " -
	- " -
	- " -
	- " -
	- " -
	- " -
	- " -
300	

รายละเอียดบ่อบาดาลหลังการเจาะ

fresh

บ่อ ☑ น้ำจืด ☐ แห้ง ☐ เค็ม ☐

ถอนท่อ ☑ เรียบร้อย ☐ ยัง

ความลึกของบ่อเจาะ 300

ระดับน้ำคงที่ 52

ปริมาณน้ำ 35 → 20 GP

☐ Pumptest ☑ Bailtest ☐

ระดับน้ำลด 20

ซีลคอบ่อบาดาล ☐ เรียบร้อย ☑

เก็บน้ำตัวอย่าง ☐ เรียบร้อย ☑

จำนวนประชากร

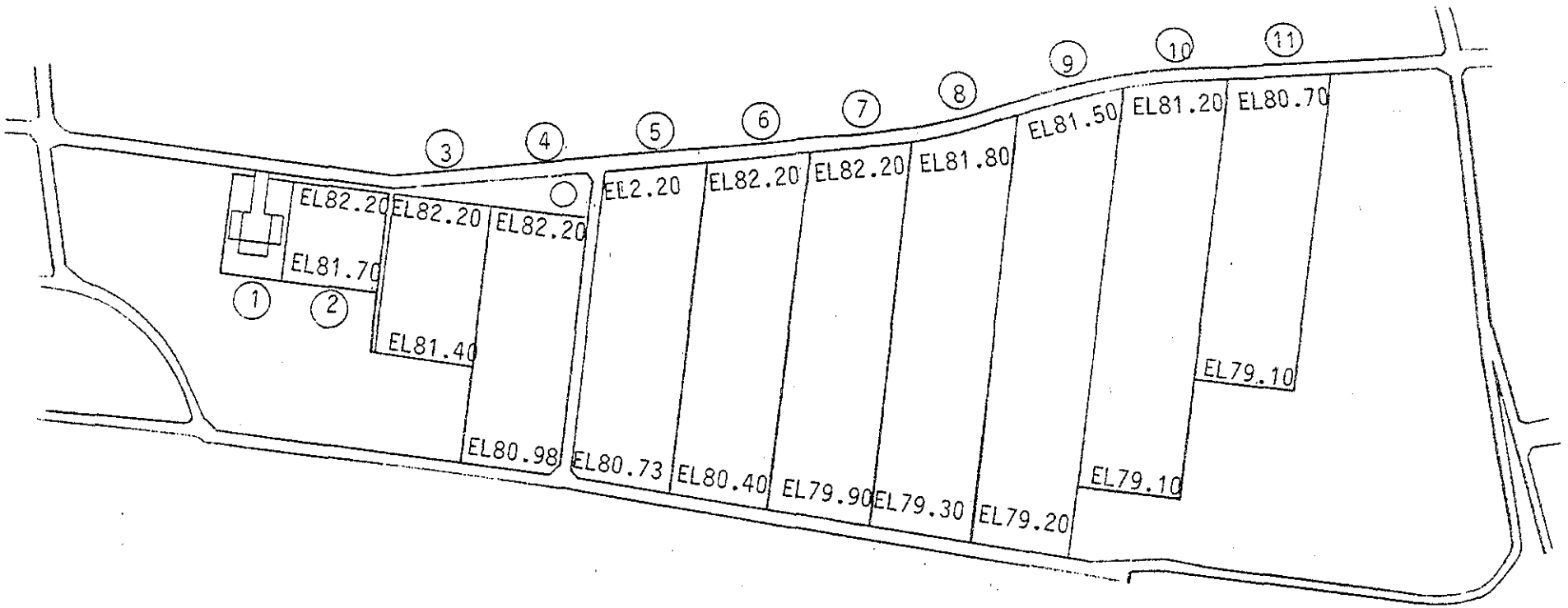
หลังคาเรือน

ลงชื่อ [illegible]

([illegible])

ตำแหน่ง [illegible]

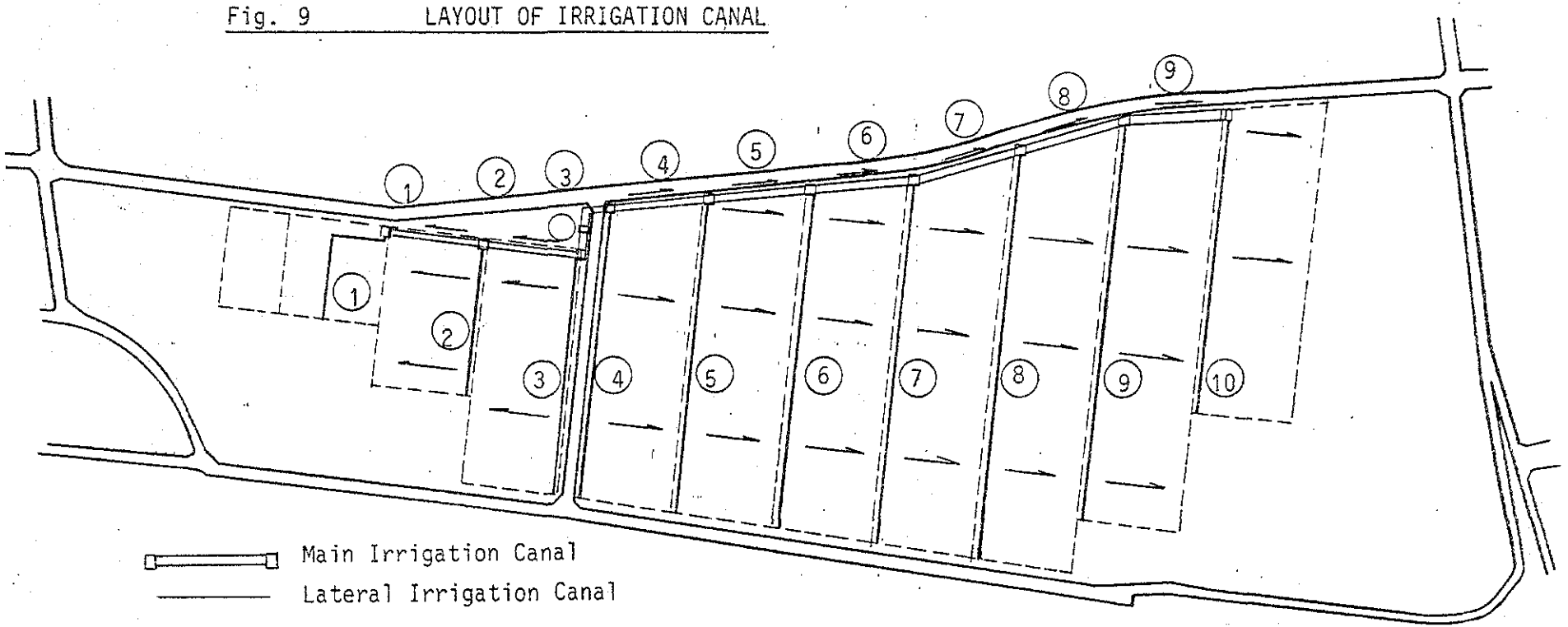
วันที่ 7 เดือน [illegible]



No.	NAME OF FARM	AREA(a)	No.	NAME OF FARM	AREA(a)
1	Farm Management Site	15	7	Block - 5	88
2	Nursery Space	25	8	Block - 6	98
3	Block - 1	40	9	Block - 7	109
4	Block - 2	61	10	Block - 8	103
5	Block - 3	78	11	Block - 9	82
6	Block - 4	82	Total		781

Fig. 8 LAYOUT OF LANDSHAPE ADJUSTMENT AND LEVELING

Fig. 9 LAYOUT OF IRRIGATION CANAL

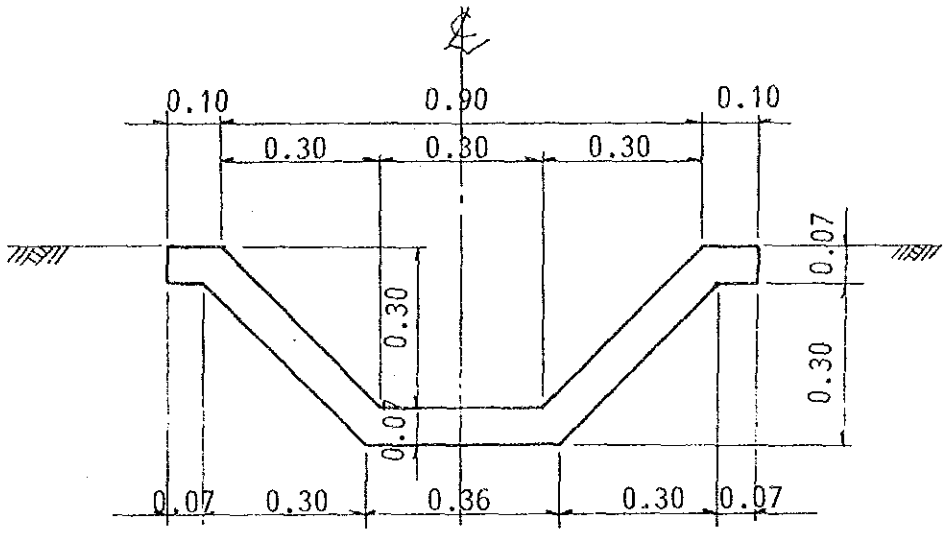


1. Main Irrigation Canal

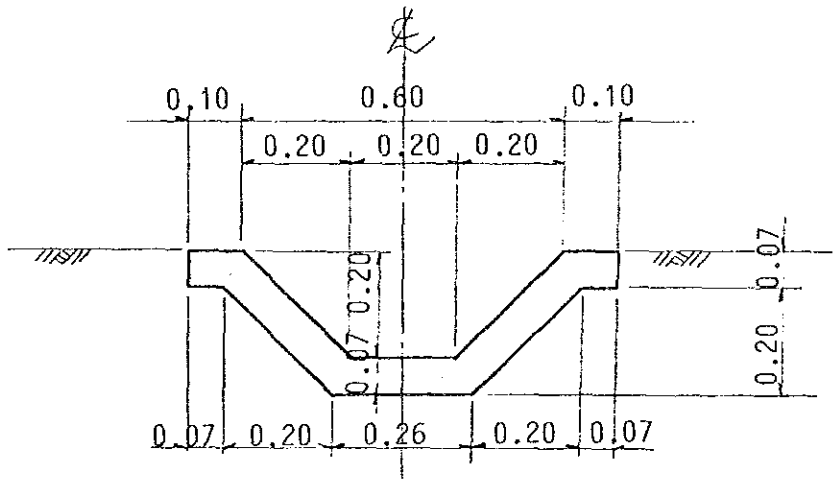
No.	NAME	Area(ha)	No.	NAME	Area(ha)
1	MIC-1	0.25	7	MIC-7	2.94
2	MIC-2	0.65	8	MIC-8	1.85
3	MIC-3	1.26 6.40	9	MIC-9	0.82
4	MIC-4	5.62			
5	MIC-5	4.80			
6	MIC-6	3.92		Total	28.51

2. Lateral Irrigation Canal

No.	NAME	Area(ha)	No.	NAME	Area(ha)
1	LIC-1	0.25	7	LIC-7	0.98
2	LIC-2	0.40	8	LIC-8	1.09
3	LIC-3	0.61	9	LIC-9	1.03
4	LIC-4	0.78	10	LIC-10	0.82
5	LIC-5	0.82			
6	LIC-6	0.88		Total	7.66



MAIN IRRIGATION CANAL



LATERAL IRRIGATION CANAL

Fig 10 IRRIGATION CANAL STANDARD SECTION

SEKISEI A4 NO. 349 C

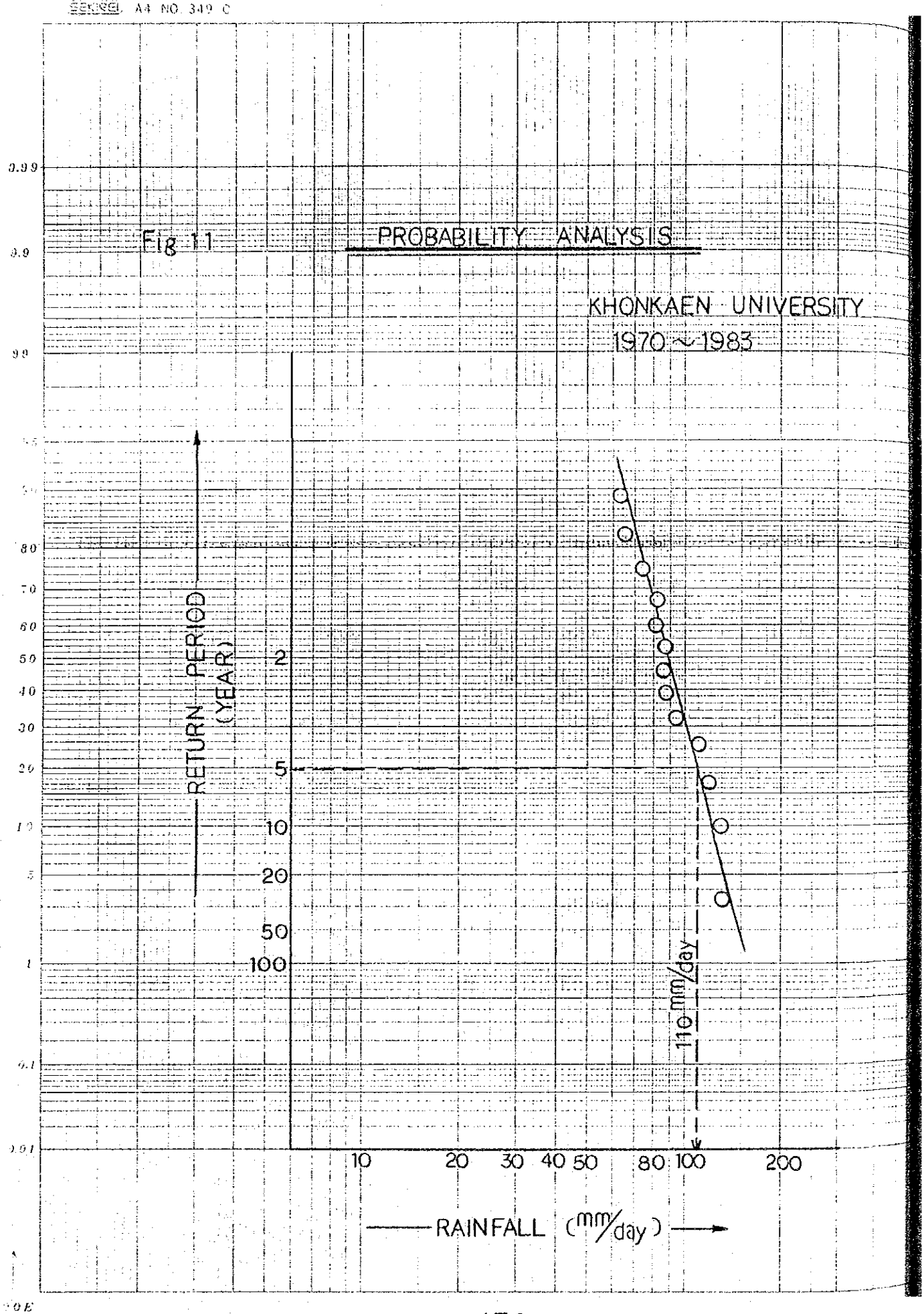
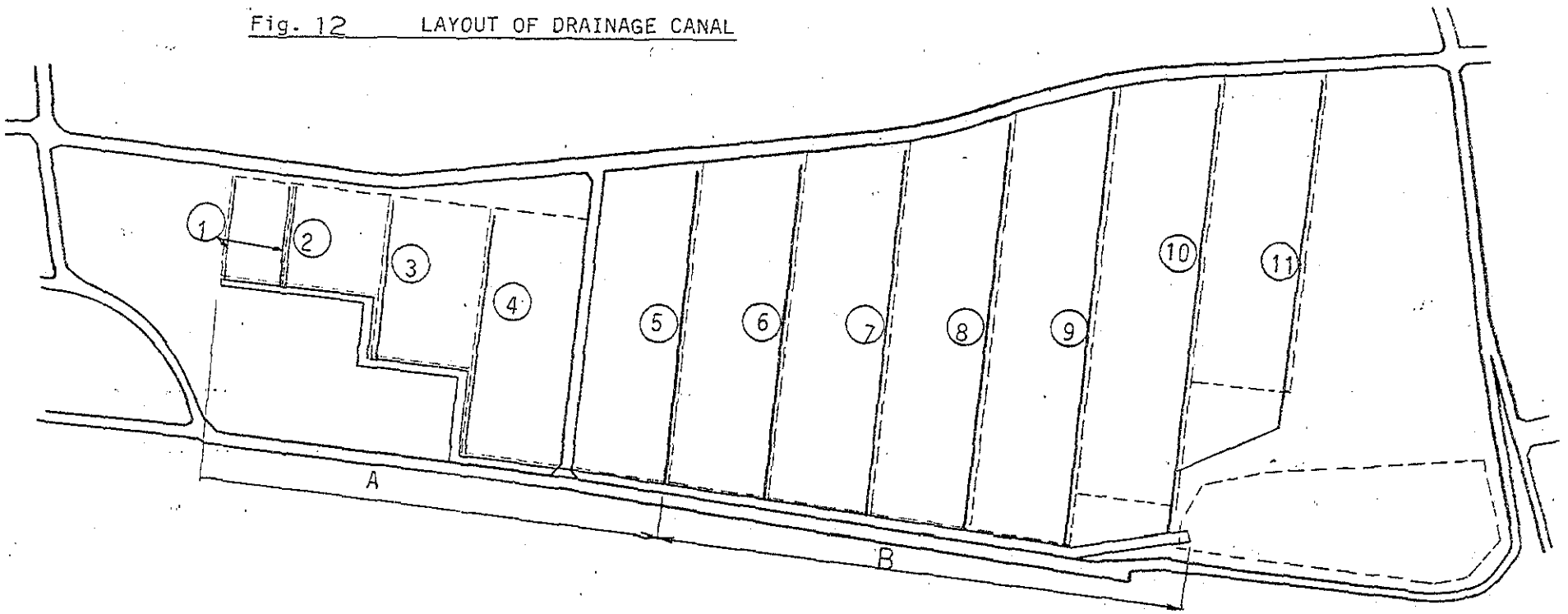


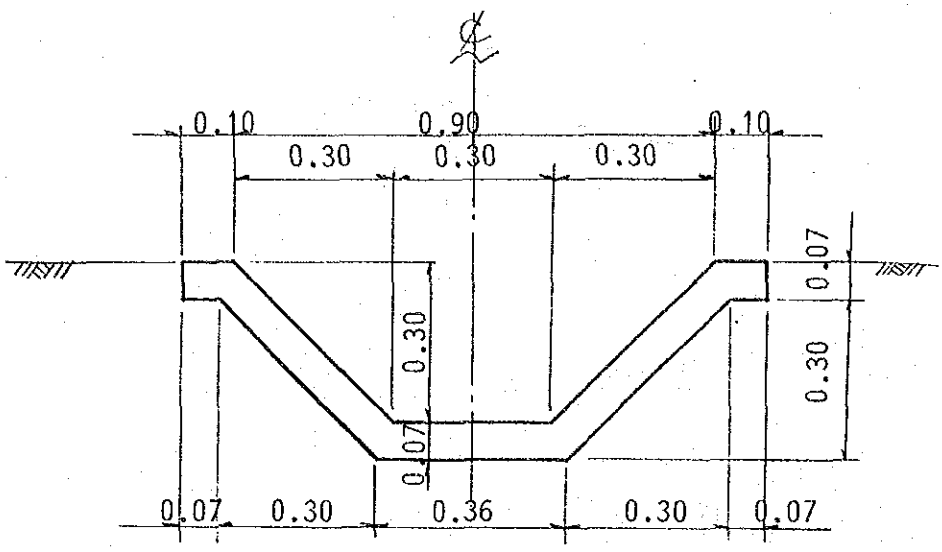
Fig. 12 LAYOUT OF DRAINAGE CANAL



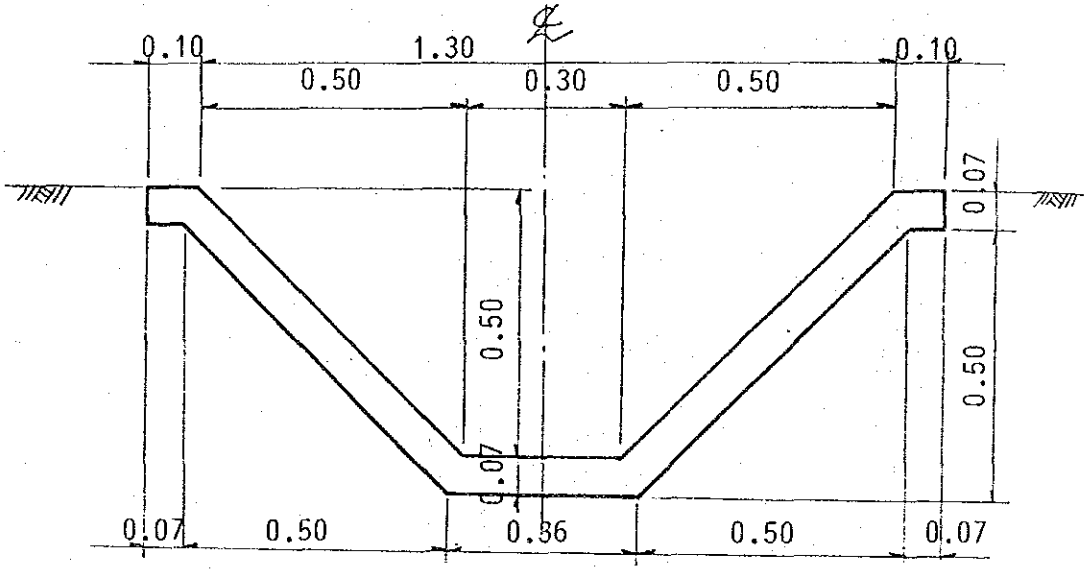
No.	NAME	LENGTH(m)	REMARKS
A	MDC-1	308.0	Concrete Lining
B	MDC-2	271.0	Concrete Lining
	Total	579.0 m	

Lateral Drainage Canal

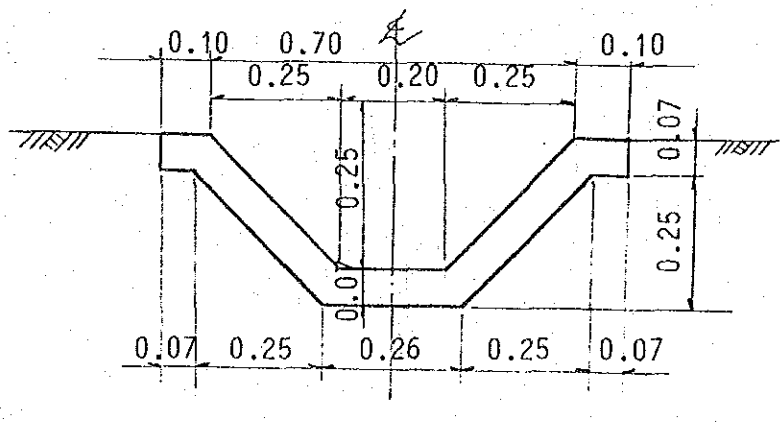
No.	NAME	LENGTH(m)	REMARKS	No.	NAME	LENGTH(m)	REMARKS
1	LDC-1	122.0		8	LDC-8	210.0	
2	LDC-2	54.0		9	LDC-9	232.0	
3	LDC-3	84.0		10	LDC-10	225.0	
4	LDC-4	126.0		11	LDC-11	230.0	
5	LDC-5	162.0					
6	LDC-6	174.0					
7	LDC-7	187.0			Total	1,806m	



MAIN DRAINAGE CANAL (1)



MAIN DRAINAGE CANAL (2)



LATERAL DRAINAGE CANAL

Fig 13 DRAINAGE CANAL STANDARD SECTION

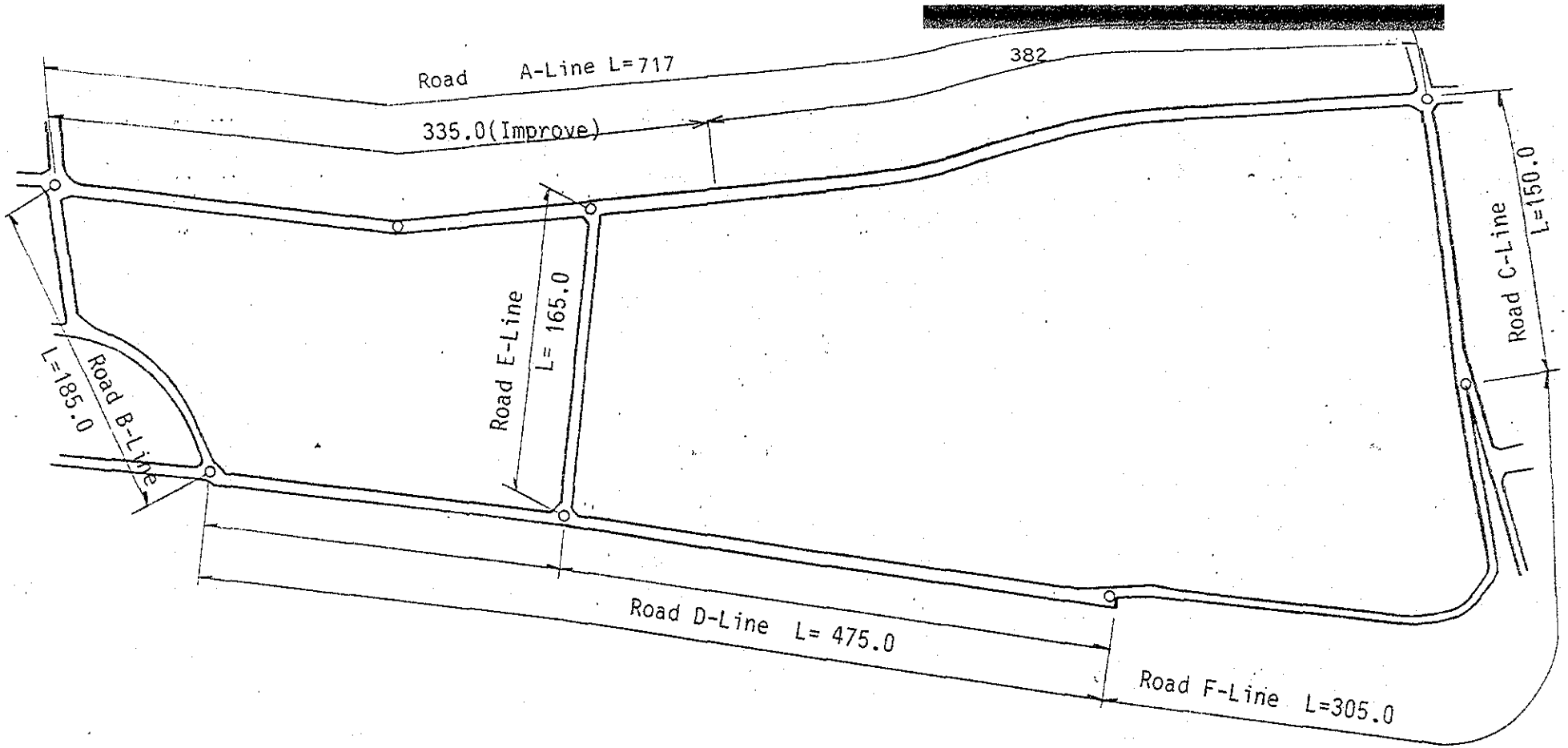
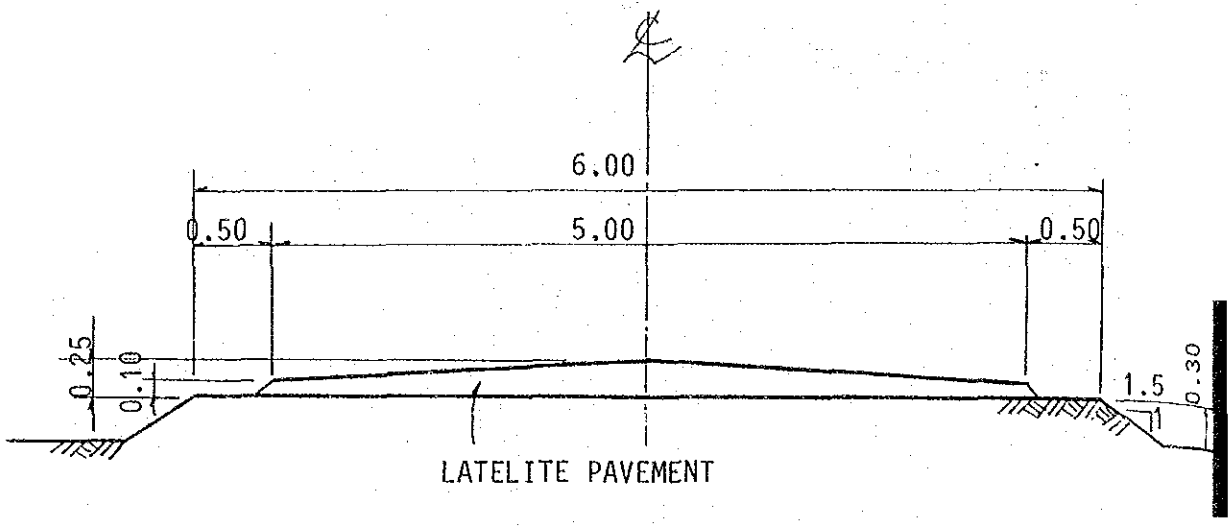
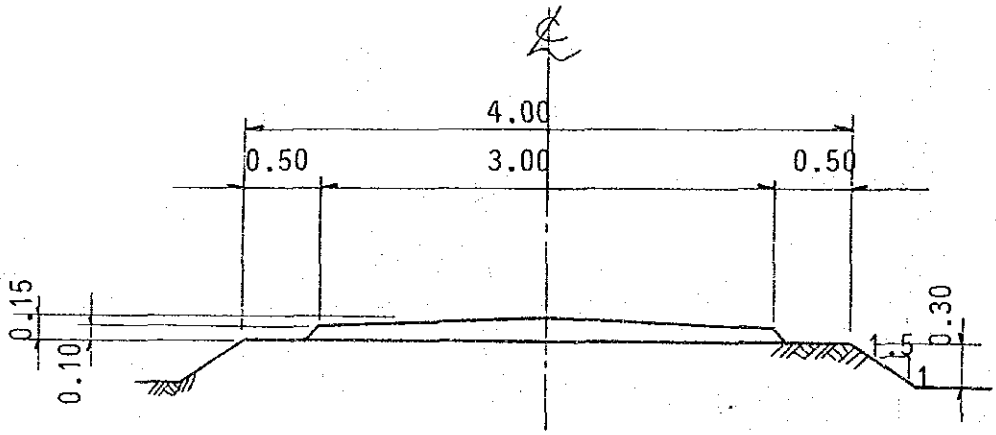


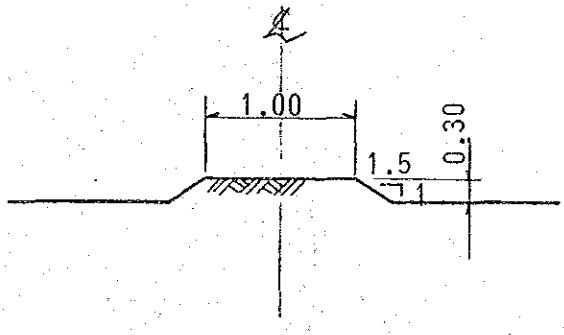
Fig.14 LAYOUT OF FARM ROAD



TRUCK ROAD



BRANCH ROAD



CONNECTING ROAD

Fig 15 FARM ROAD STANDARD SECTION

Fig.16 Elevation — Capacity Curve

EL.	H	Area	A.V.	C.	A.C.
74.0	0.2	340			
74.2	"	1,150	745.0	149	149
74.4	"	3,285	2,217.5	444	593
74.6	"	4,250	3,767.5	754	1,347
74.8	"	5,210	4,730.0	946	2,293
75.0	"	6,220	5,715.0	1,143	3,436
75.5	0.5	7,450	6,835.0	3,418	6,854
76.0	"	8,965	8,207.5	4,104	10,958
76.5	"	9,690	9,327.5	4,664	15,622
77.0	"	10,415	10,052.5	5,026	20,648
77.5	"	12,160	11,287.5	5,644	26,292

Elevation (m)

EL.79.0
EL.78.0
EL.77.0
EL.76.0
EL.75.0
EL.74.0
EL.73.0

0 5,000 10,000 15,000 20,000 25,000 30,000 35,000
Capacity (m³)

5,000 10,000 15,000
Area (m²)

0.30

SEKISEI NO. 401

JIS A4 180×250㎜

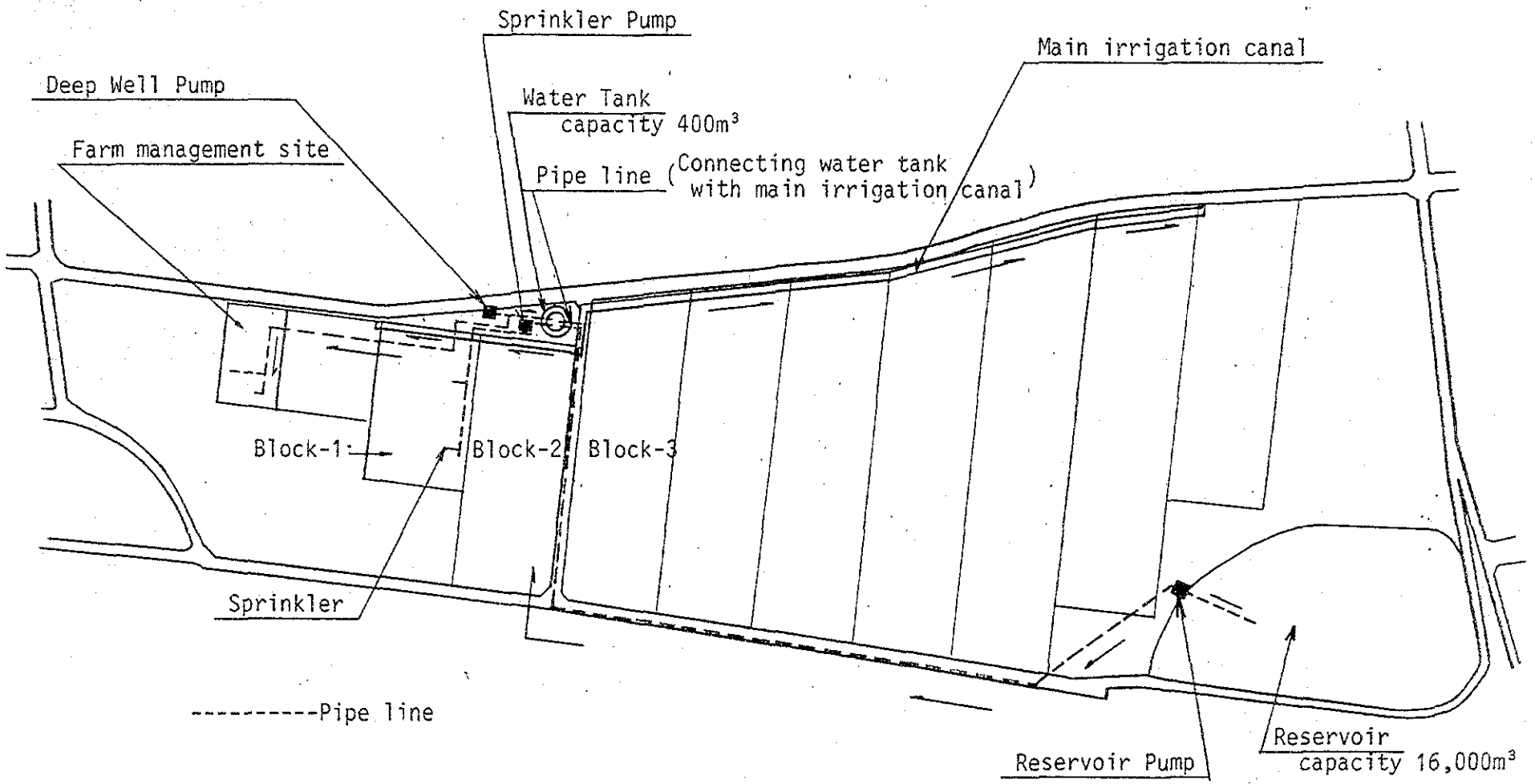


Fig.17 Layout of water supply systems

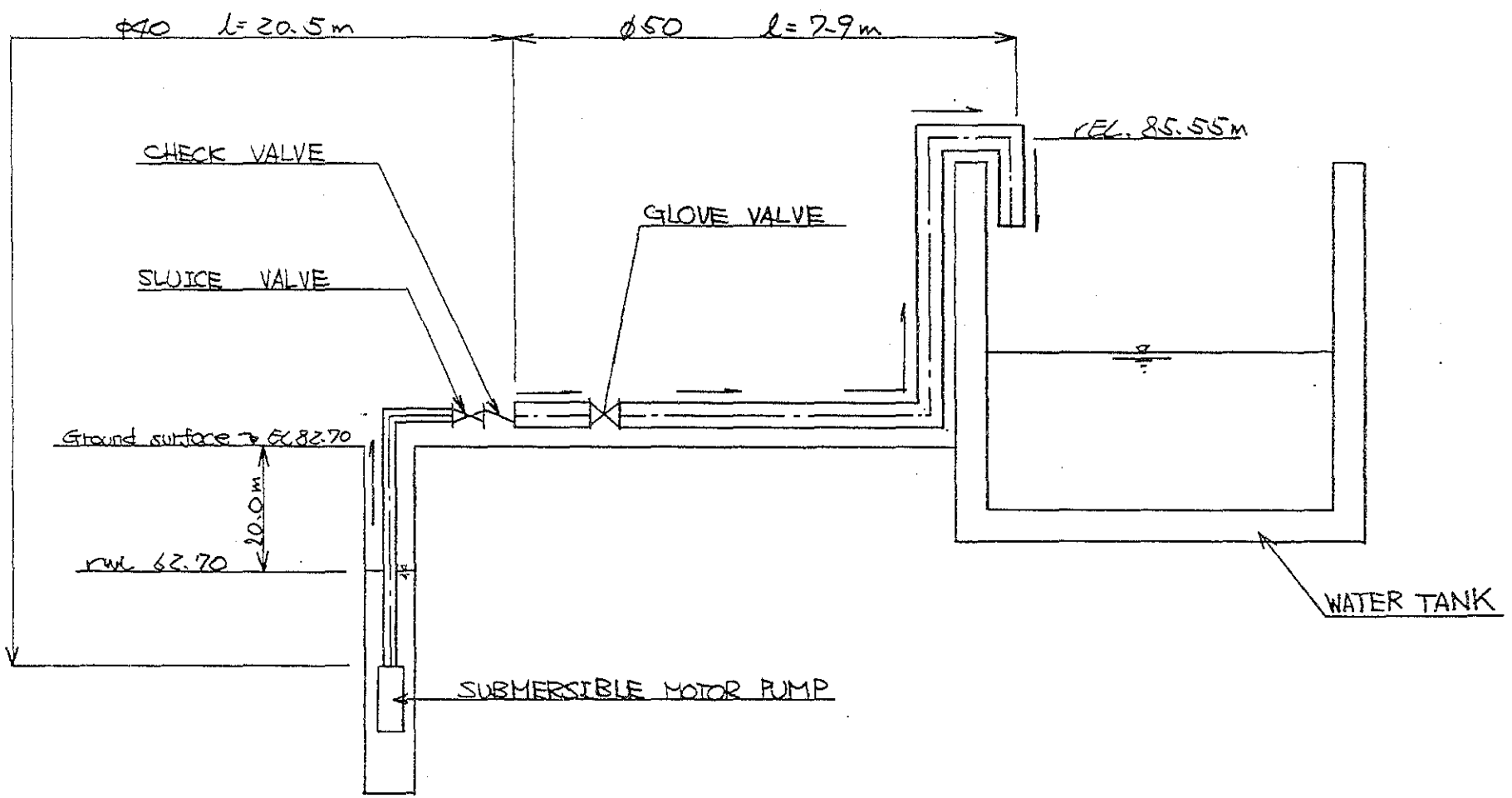


Fig. 18 Plan of Deep Well Pump

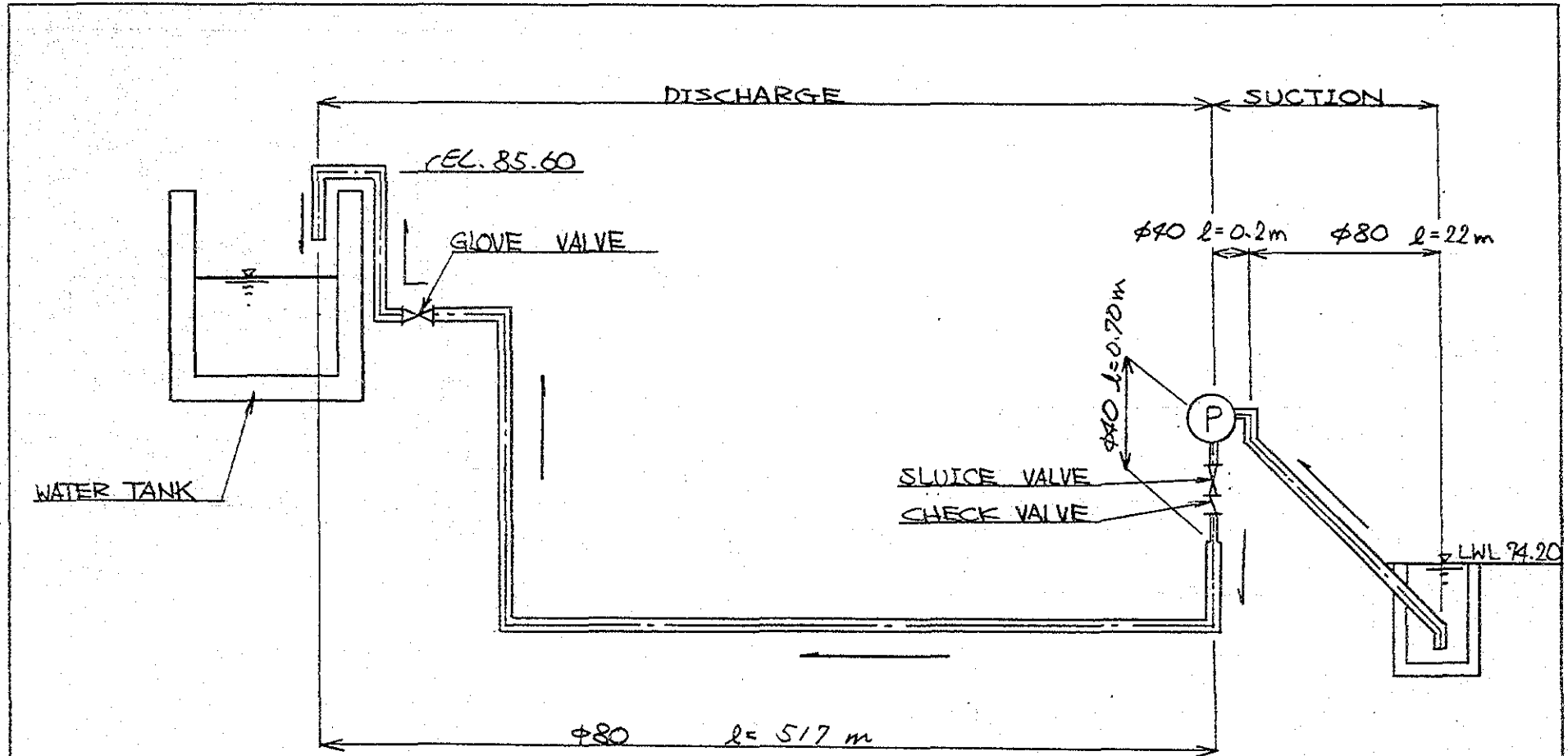


Fig. 19 Plan of Reservoir Pump

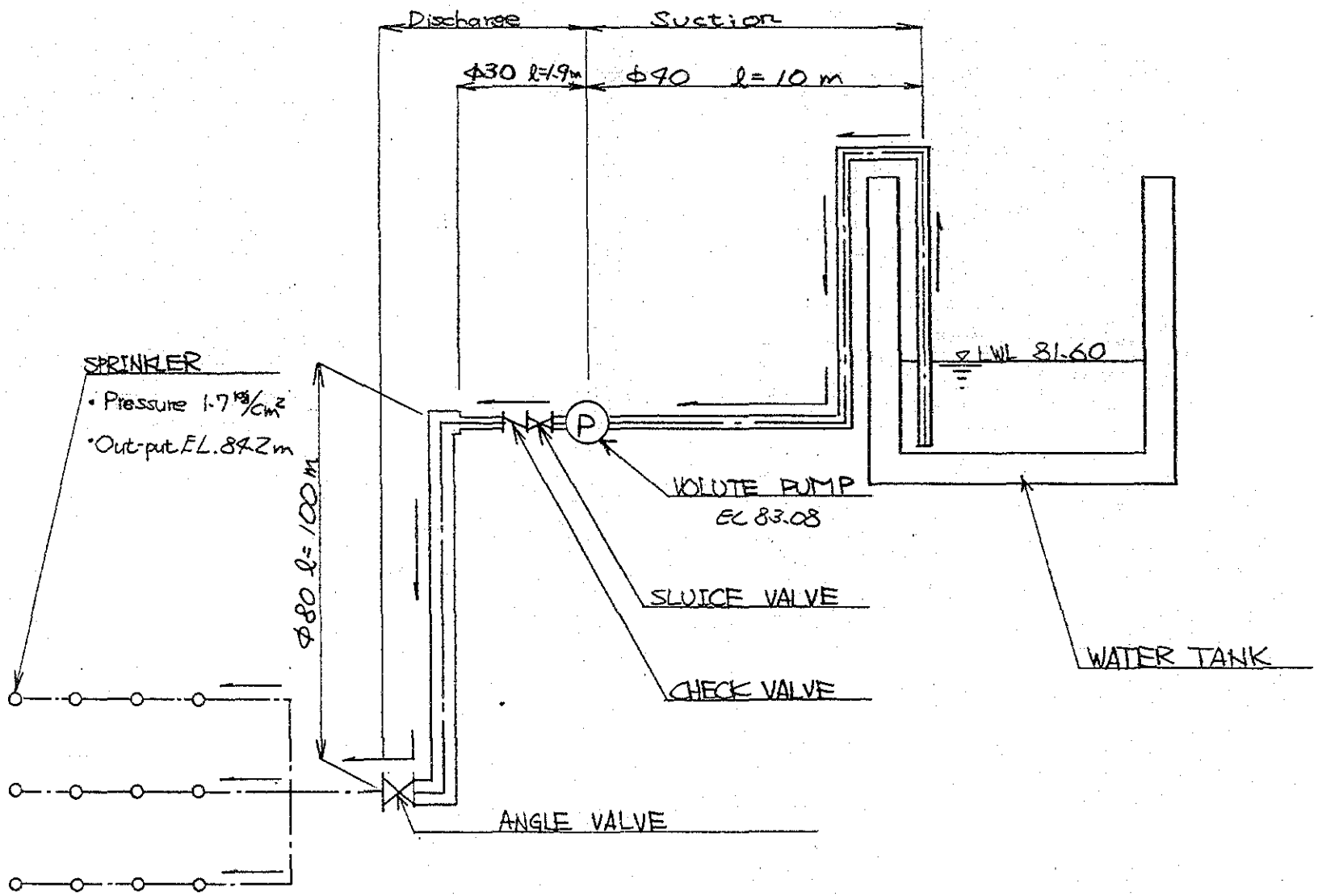


Fig. 20 Plan of Sprinkler Pump

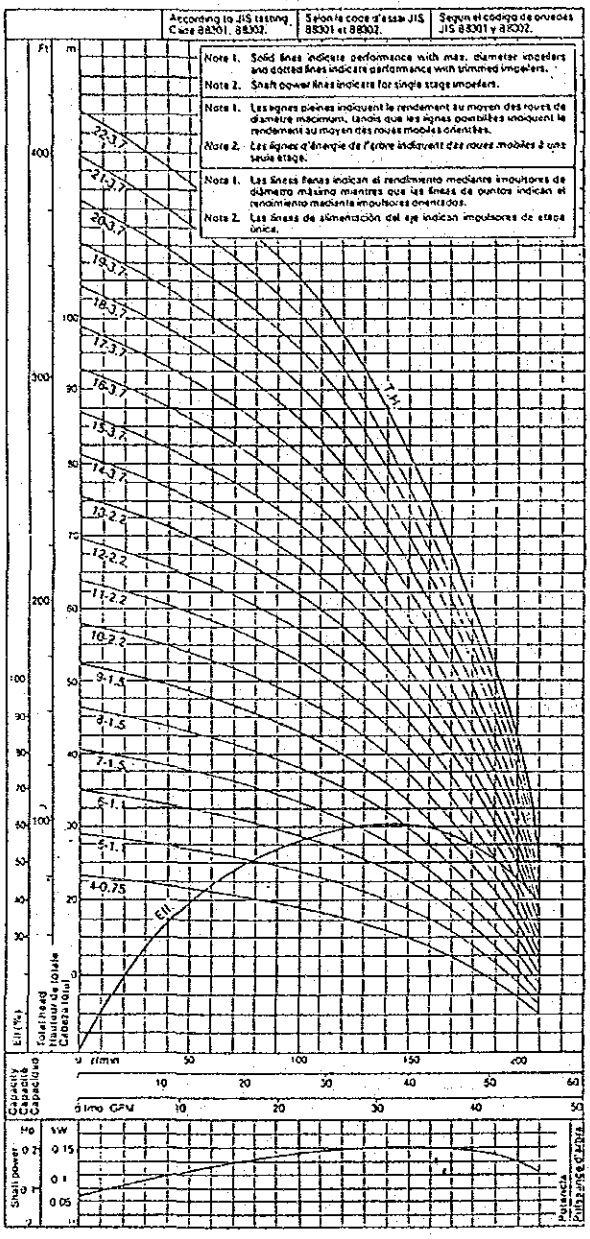
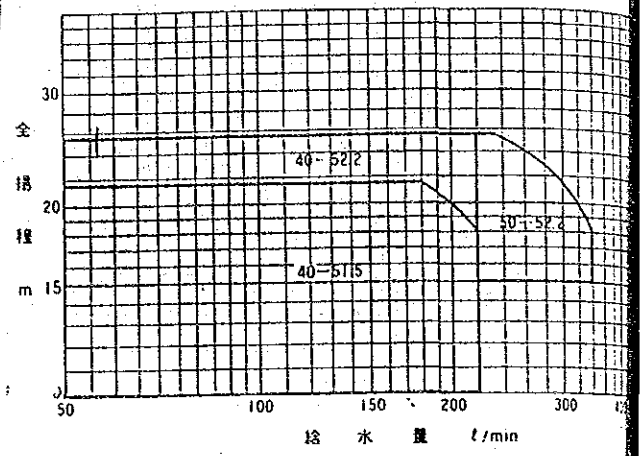


Fig 21 SUBMERSIBLE DEEP WELL PUMPS

■選定図

50Hz (同期回転数：3000r.p.m.)

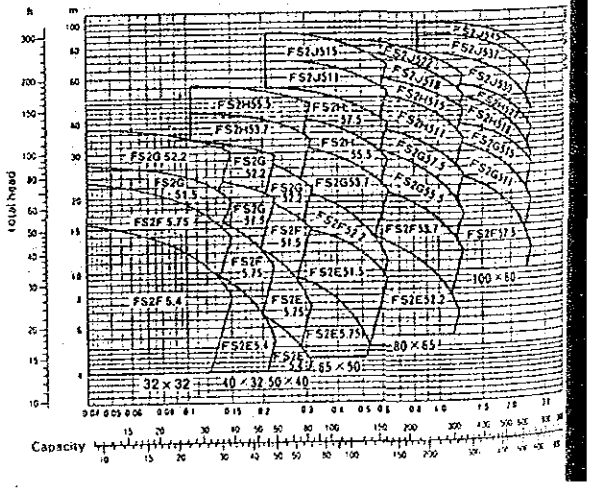


注) ①全揚程は、起動圧力選定範囲を示します。②全揚程は、ポンプ性能

チェッキ弁の損失水頭を引いたもので表示してあります。

Fig 22 VOLUTE PUMPS(RESERVOI

50Hz [Synchronous speed: 3000 min⁻¹]



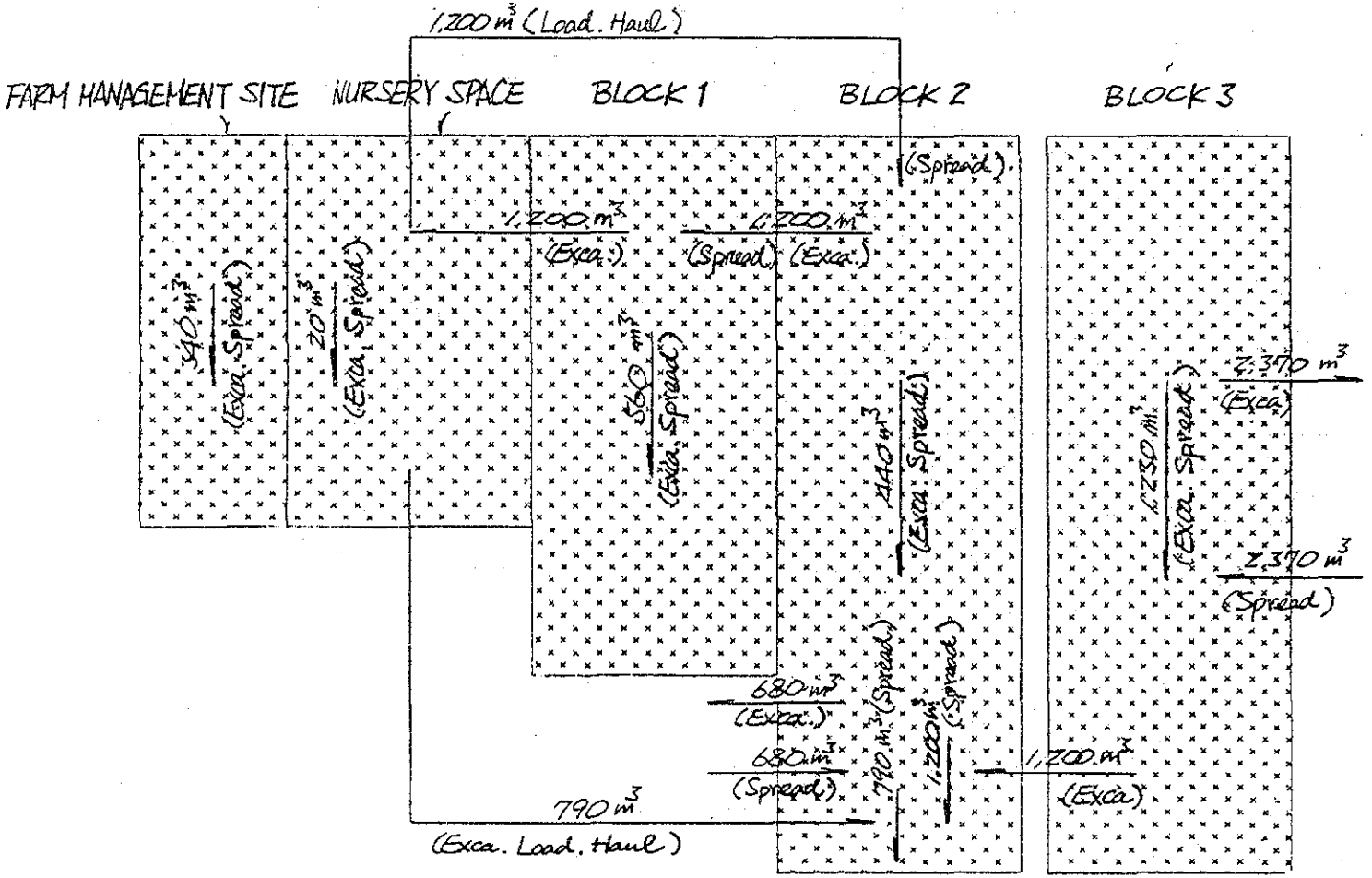
Symbols

40 × 32 FS2G 5 2.2

- Motor output: kW
- Frequency 50Hz: 5, 60Hz: 6
- Model
- Discharge size: mm
- Suction size: mm

Fig 23 VOLUTE PUMPS (SPRINKLER)

Fig 24 PLANNING FOR HAULAGE OF EARTH MATERIALS



COMPANY NAME	THAI SUMICON CO., LTD.	THAI TAKENAKA INTERNATIONAL LTD.	THAI KONOIKE CONSTRUCTION CO., LTD.	ECONOMIC CONSTRUCTION CO., LTD.	PRACHAK SAHAPHAN (1982) CO., LTD.	KHON KAEN TRI PATANA CO., LTD.
ADDRESS	26/21 Orakarn Office Condominium, 7th Fl. Soi Chidlom, Ploenchit Road, Bangkok, 10500	5th Floor Boonmitr Building 138 Silom Road, Bangkok	10th Floor, Silom Building 197/1 Silom Road, Bangkok	7 Soi 13 Sukhumvit, Prakanong, Bangkok	2-6 Chankasem Road, Bandon,Suratthani Province	816/14 Srichan Rd., Amphur Muang, Khon Kaen Tel. 239117
CAPITAL	5,000,000.- Baht	10,000,000.- Baht	5,000,000.- Baht	1,000,000.- Baht	5,000,000.- Baht	1,000,000.- Baht
ESTABLISHED DATE	21 August 2515 B. E.	18 March 1974	1 November 1982	2 December 1976	15 July 1982 A.D.	23 February 1982
REPRESENTATIVE	Mr. Tatsuhiko Tamaru, Managing Director	Mr. Taketsugu Nunose	Mr. Hikaru Ogawa, Managing Director	Mr. Hongtat Sae Chu	Mr. Wasin Patchahapati	Mr. Banpoj Nijpanich
NO. OF ENGINEER	90	90	40	5	5	1