

### 資料3.3.2.1-2 水収支計算

3.3.2.1-2 水収支計算

3.3.2.1-2 水収支計算

(1) Irrigation Area :Rainy Season 1,280ha --- Dry Season 770ha

- Table -1~5 Water Balance

- Fig. -1~2 Water Balance (Water Level)

- Fig. -3~4 Water Balance (Storage Capacity)

(2) Irrigation Area :Rainy Season 1,280ha ---Dry Season 900ha

- Table -6~10 Water Balance

- Fig. -5~6 Water Balance (Water Level)

- Fig. -7~8 Water Balance (Storage Capacity)

(3) Inflow Capacity of Average Year

Irrigation Area :Rainy Season 1,280ha ---Dry Season 960ha

- Table -11 Water Balance

- Fig. -9 Water Balance (Water Level)

- Fig. -10 Water Balance (Storage Capacity)

TABLE-1 WATER BALANCE (水收支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 770ha.)

Year	Month	Inflow 流入量(1) (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow 流入量(2) (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement 灌溉用水量 (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. 貯水量 m <sup>3</sup>	Water level 貯水位 EL	Water Surface 貯水面積 Km <sup>2</sup>	Evap. 蒸發量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流量 m <sup>3</sup> /sec	Evaporation 蒸發量 mm/month	Effec. Evap. 0.7 m/month
1956	Jan.	0.21	552,454	3,204,305	5,358,159	52.80	0.59	83,422	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.19	459,648	3,661,964	2,072,421	44.48	0.32	56,038	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.15	401,760	945,338	1,472,804	42.32	0.25	45,455	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.16	414,720	0	1,842,069	43.65	0.29	47,256	0	0.00	230	0.161
	May	0.41	1,098,144	0	2,892,957	47.45	0.42	42,737	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.32	829,440	0	3,579,660	50.13	0.50	47,378	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.80	2,142,720	0	5,775,002	53.46	0.62	51,577	0	0.00	119	0.083
	Aug.	2.35	6,294,240	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	4,017,665	1.50	142	0.099
	Sep.	10.79	27,957,680	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	27,880,208	10.76	139	0.097
	Oct.	1.07	2,866,838	0	8,000,000	57.00	0.68	97,944	2,780,264	1.04	159	0.111
	Nov.	1.36	3,525,120	1,642,822	8,000,000	57.00	0.68	84,392	1,784,354	0.69	137	0.096
	Dec.	0.73	1,955,232	2,446,080	7,424,760	55.08	0.81	90,439	0	0.00	159	0.111
1957	Jan.	0.46	1,232,064	3,204,305	5,362,680	52.80	0.59	83,451	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.31	749,952	3,661,964	2,366,618	45.55	0.35	62,006	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.29	776,736	945,338	2,136,009	44.71	0.33	59,392	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.28	725,760	0	2,802,377	47.12	0.40	65,178	0	0.00	230	0.161
	May	0.25	669,600	0	3,406,800	49.30	0.47	48,866	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.42	1,088,640	0	4,446,574	51.35	0.54	51,079	0	0.00	135	0.095
	Jul.	10.30	27,587,520	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	23,983,015	8.95	119	0.083
	Aug.	3.25	8,704,800	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	8,631,496	3.22	142	0.099
	Sept.	1.95	5,054,400	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,966,928	1.92	139	0.097
	Oct.	0.95	2,571,264	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	2,485,640	0.93	159	0.111
	Nov.	0.33	855,360	1,642,822	7,114,594	55.59	0.78	74,438	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.23	615,032	2,446,080	5,210,108	52.56	0.58	64,499	0	0.00	159	0.111
1958	Jan.	0.17	455,328	3,204,305	2,396,631	45.65	0.35	50,843	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.17	411,264	3,661,964	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.15	401,760	945,338	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.11	285,120	0	270,616	37.93	0.11	17,930	0	0.00	230	0.161
	May	0.14	374,976	0	627,662	39.27	0.15	15,718	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.73	4,484,160	0	5,096,103	52.38	0.57	54,213	0	0.00	135	0.095
	Jul.	4.90	13,124,160	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	10,166,050	3.80	119	0.083
	Aug.	2.53	6,776,352	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,703,048	2.50	142	0.099
	Sept.	3.32	8,605,440	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,517,968	3.29	139	0.097
	Oct.	1.95	5,222,880	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,137,256	1.92	159	0.111
	Nov.	0.62	1,607,040	1,642,822	7,866,274	56.79	0.86	82,889	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.37	991,008	2,446,080	6,328,314	54.34	0.68	76,133	0	0.00	159	0.111
1959	Jan.	0.28	749,952	3,204,305	3,797,827	50.31	0.51	72,100	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.22	532,224	3,651,954	595,968	39.15	0.15	26,089	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.22	589,248	945,338	213,808	37.77	0.10	18,997	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.17	440,640	0	635,451	39.29	0.15	24,739	0	0.00	230	0.161
	May	0.45	1,205,280	0	1,815,992	43.55	0.29	29,892	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.46	1,192,320	0	2,978,420	47.76	0.43	40,185	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.53	1,419,552	0	4,357,787	51.21	0.54	44,647	0	0.00	119	0.083
	Aug.	1.17	3,133,728	0	7,446,668	56.12	0.82	81,027	0	0.00	142	0.099
	Sept.	2.02	5,235,840	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,601,681	1.78	139	0.097
	Oct.	0.53	1,419,552	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	1,333,928	0.50	159	0.111
	Nov.	0.37	959,040	1,642,822	7,218,274	55.76	0.79	75,604	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.31	830,304	2,446,080	5,526,894	53.07	0.60	66,300	0	0.00	159	0.111
1950	Jan.	0.25	669,600	3,204,305	2,925,889	47.57	0.42	59,561	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.14	338,688	3,661,964	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.06	160,704	945,338	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.02	51,840	0	37,335	37.13	0.08	13,577	0	0.00	230	0.161
	May	0.06	160,704	0	184,453	37.67	0.10	10,432	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.38	984,960	0	1,158,991	41.19	0.21	20,255	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.35	964,224	0	2,102,950	44.59	0.32	26,969	0	0.00	119	0.083
	Aug.	5.79	15,507,936	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,583,927	3.58	142	0.099
	Sept.	3.27	8,475,840	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,368,368	3.24	139	0.097
	Oct.	2.33	6,240,672	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	6,155,048	2.30	159	0.111
	Nov.	0.75	1,944,000	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	203,234	0.68	137	0.096
	Dec.	0.49	1,312,416	2,446,080	6,781,914	55.05	0.74	82,052	0	0.00	159	0.111

TABLE-2 WATER BALANCE (水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 770ha.)

Year	Month	Inflow 流入量(1) (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow 流入量(2) (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement 灌溉用水量 (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. 貯水量 m <sup>3</sup>	Water level 貯水位 EL	Water Surface 貯水面積 Km <sup>2</sup>	Evap. 蒸発量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流流量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流水量 m <sup>3</sup> /sec	Evaporation 蒸発量 mm/month	Effec. Evap. 0.7 m/month
1961	Jan.	0.35	937,440	3,204,305	4,433,027	51.33	0.54	76,709	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.31	749,952	3,661,954	1,444,306	42.22	0.25	43,297	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.27	723,168	945,338	1,178,839	41.25	0.22	39,277	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.22	570,240	0	1,709,802	43.17	0.28	44,788	0	0.00	230	0.161
	May	0.21	562,464	0	2,227,477	45.04	0.34	34,800	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.36	3,525,120	0	5,717,798	53.37	0.61	57,878	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.90	7,767,360	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	5,427,279	2.03	119	0.083
	Aug.	2.26	6,053,184	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	5,979,850	2.23	142	0.099
	Sept.	3.75	9,720,000	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	9,632,528	3.72	139	0.097
	Oct.	2.66	7,124,544	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	7,038,920	2.63	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	799,393	0.31	137	0.095
	Dec.	0.55	1,473,120	2,446,060	6,942,648	55.32	0.76	84,149	0	0.00	159	0.111
1962	Jan.	0.35	937,440	3,204,305	4,591,634	51.58	0.55	77,860	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.24	580,608	3,661,954	1,432,418	42.17	0.25	43,056	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.18	482,112	945,338	926,135	40.34	0.19	33,967	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.22	570,240	0	1,462,410	42.28	0.25	40,171	0	0.00	250	0.161
	May	0.21	562,464	0	1,984,702	44.17	0.31	31,904	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.36	933,120	0	2,885,918	47.42	0.41	39,171	0	0.00	135	0.095
	Jul.	5.12	13,713,408	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	8,560,155	3.20	119	0.083
	Aug.	2.34	6,267,456	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,194,152	2.31	142	0.099
	Sept.	3.15	8,164,800	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,077,328	3.12	139	0.097
	Oct.	1.25	3,348,000	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,262,376	1.22	159	0.111
	Nov.	0.60	1,555,200	1,642,822	7,814,434	56.70	0.86	82,306	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.28	749,952	2,446,080	6,036,000	53.88	0.65	72,319	0	0.00	159	0.111
1963	Jan.	0.18	482,112	3,204,305	3,241,487	48.71	0.46	64,759	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.18	435,456	3,661,954	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.12	321,408	945,338	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.08	207,360	0	192,856	37.70	0.10	16,479	0	0.00	230	0.161
	May	0.07	187,488	0	363,865	38.31	0.12	12,572	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.65	4,276,800	0	4,628,093	51.64	0.55	51,955	0	0.00	135	0.095
	Jul.	1.91	5,115,744	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	1,691,832	0.63	119	0.083
	Aug.	1.85	4,955,040	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	4,881,735	1.82	142	0.099
	Sept.	3.42	8,864,640	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,777,168	3.39	139	0.097
	Oct.	1.49	3,990,816	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,905,192	1.46	159	0.111
	Nov.	0.55	1,425,600	1,642,822	7,684,834	56.50	0.84	80,849	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.42	1,124,928	2,446,060	6,282,833	54.27	0.68	75,540	0	0.00	159	0.111
1964	Jan.	0.26	695,384	3,204,305	3,699,372	50.16	0.50	71,365	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.25	604,800	3,661,964	570,823	39.06	0.15	25,579	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.18	482,112	945,338	82,018	37.30	0.09	16,228	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.06	155,520	0	221,310	37.80	0.11	17,010	0	0.00	230	0.161
	May	0.08	214,272	0	418,572	38.51	0.13	13,224	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.03	2,669,760	0	3,075,108	48.10	0.44	41,244	0	0.00	135	0.095
	Jul.	1.27	3,401,568	0	6,435,432	54.51	0.70	58,026	0	0.00	119	0.083
	Aug.	5.03	13,472,352	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	11,849,758	4.42	142	0.099
	Sept.	2.87	7,439,040	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	7,351,568	2.84	139	0.097
	Oct.	3.54	9,481,536	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	9,395,912	3.51	159	0.111
	Nov.	1.06	2,747,520	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	1,006,754	0.39	137	0.096
	Dec.	1.00	2,678,400	2,446,080	8,000,000	57.00	0.88	97,944	147,928	0.06	159	0.111
1965	Jan.	0.52	1,392,768	3,204,305	6,090,519	53.96	0.66	93,241	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.37	895,104	3,661,964	3,230,418	48.67	0.45	79,528	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.30	803,520	945,338	3,009,072	47.87	0.43	77,739	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.39	1,010,880	0	3,942,213	50.54	0.51	82,876	0	0.00	230	0.161
	May	0.76	2,035,584	0	5,894,921	53.65	0.63	65,160	0	0.00	147	0.103
	Jun.	2.21	5,728,320	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	3,558,081	1.37	135	0.095
	Jul.	3.38	9,052,992	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	8,969,832	3.35	119	0.083
	Aug.	2.51	6,722,784	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,649,480	2.48	142	0.099
	Sept.	2.25	5,832,000	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	5,744,528	2.22	139	0.097
	Oct.	1.08	2,892,672	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	2,807,043	1.05	159	0.111
	Nov.	0.63	1,632,960	1,642,822	7,892,194	56.83	0.87	83,180	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.30	803,520	2,446,080	6,166,454	54.08	0.67	74,021	0	0.00	159	0.111

TABLE-3 WATER BALANCE (水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha, Dry Season 770ha.)

Year	Month	Inflow 流入量(1) (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow 流入量(2) (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement 灌溉用水量 (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. 貯水量 m <sup>3</sup>	Water level 貯水位 EL	Water Surface 貯水面積 Km <sup>2</sup>	Evap. 蒸発量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流流量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流水量 m <sup>3</sup> /sec	Evaporation 蒸発量 mm/month	Effec. Evap. 0.7 m/month
1956	Jan.	0.21	562,464	3,204,305	3,450,591	49.46	0.48	68,203	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.20	501,120	3,661,954	221,544	37.80	0.11	18,494	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.28	749,952	945,338	7,664	37.03	0.08	14,665	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.18	456,560	0	459,559	38.65	0.13	21,456	0	0.00	230	0.161
	May	0.78	2,089,152	0	2,527,255	46.13	0.37	38,375	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.93	2,410,560	0	4,899,439	52.07	0.56	53,264	0	0.00	135	0.095
	Jul.	1.71	4,580,064	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	1,426,239	0.53	119	0.083
	Aug.	1.59	4,258,656	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	4,185,352	1.56	142	0.099
	Sep.	6.49	16,822,080	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	16,734,608	6.45	139	0.097
	Oct.	1.32	3,535,488	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,449,664	1.29	159	0.111
	Nov.	1.09	2,825,280	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	1,084,514	0.42	137	0.095
	Dec.	0.88	2,356,992	2,446,080	7,826,520	56.72	0.86	95,681	0	0.00	159	0.111
1957	Jan.	0.44	1,178,495	3,204,305	5,705,030	53.35	0.61	85,819	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.21	508,032	3,661,954	2,464,279	45.90	0.37	63,987	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.18	482,112	945,338	1,937,066	43.99	0.30	55,211	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.18	466,560	0	2,348,415	45.48	0.35	56,706	0	0.00	230	0.161
	May	0.16	428,544	0	2,720,253	46.82	0.40	40,677	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.90	4,924,800	0	7,604,375	56.37	0.83	78,777	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.40	6,428,160	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	5,953,758	2.22	119	0.083
	Aug.	3.90	10,445,760	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	10,372,456	3.87	142	0.099
	Sep.	1.78	4,613,760	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,526,288	1.75	139	0.097
	Oct.	3.02	8,083,768	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	8,003,144	2.99	159	0.111
	Nov.	1.18	3,058,560	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	1,317,794	0.51	137	0.095
	Dec.	0.62	1,660,608	2,446,080	7,130,136	55.62	0.78	86,595	0	0.00	159	0.111
1958	Jan.	0.78	2,089,152	3,204,305	5,928,368	53.70	0.64	90,540	0	0.00	203	0.142
	Feb.	1.34	3,241,728	3,661,954	5,417,612	52.89	0.59	103,268	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.36	954,224	945,338	5,333,230	52.76	0.59	106,204	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.34	881,280	0	6,108,306	53.99	0.66	105,978	0	0.00	230	0.161
	May	0.44	1,178,496	0	7,180,824	55.70	0.78	80,671	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.63	1,632,960	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	733,313	0.28	135	0.095
	Jul.	0.94	2,517,695	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	2,434,536	0.91	119	0.083
	Aug.	9.41	25,203,744	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	25,130,440	9.38	142	0.099
	Sep.	3.76	9,745,920	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	9,658,448	3.73	139	0.097
	Oct.	1.87	5,008,608	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,922,984	1.84	159	0.111
	Nov.	0.67	1,736,640	1,642,822	7,995,874	56.99	0.88	84,346	0	0.00	137	0.095
	Dec.	0.45	1,232,064	2,446,080	6,697,513	54.93	0.73	80,950	0	0.00	159	0.111
1959	Jan.	0.39	1,044,576	3,204,305	4,456,633	51.36	0.54	76,882	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.23	555,416	3,661,954	1,274,404	41.60	0.23	39,851	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.19	508,896	945,338	798,111	39.88	0.17	31,276	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.21	544,320	0	1,311,154	41.73	0.23	37,349	0	0.00	230	0.161
	May	0.37	991,008	0	2,264,814	45.18	0.34	35,245	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.65	4,276,800	0	6,506,368	54.62	0.70	66,614	0	0.00	135	0.095
	Jul.	7.42	19,873,728	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	18,313,483	6.84	119	0.083
	Aug.	3.61	9,669,024	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,595,720	3.58	142	0.099
	Sep.	2.60	6,739,200	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	6,651,728	2.57	139	0.097
	Oct.	1.42	3,803,328	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,717,704	1.39	159	0.111
	Nov.	0.72	1,866,240	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	125,474	0.05	137	0.095
	Dec.	0.40	1,071,360	2,446,080	6,540,888	54.68	0.71	78,907	0	0.00	159	0.111
1970	Jan.	0.35	964,224	3,204,305	4,221,900	50.99	0.53	75,177	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.42	1,016,064	3,661,964	1,500,823	42.42	0.25	44,444	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.31	830,304	945,338	1,341,345	41.84	0.24	42,692	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.16	414,720	0	1,713,373	43.19	0.28	44,855	0	0.00	230	0.161
	May	0.46	1,232,064	0	2,900,582	47.47	0.42	42,828	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.11	2,877,120	0	5,734,874	53.40	0.61	58,067	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.10	5,624,640	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	3,301,447	1.23	119	0.083
	Aug.	3.86	10,338,624	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	10,265,320	3.83	142	0.099
	Sep.	5.87	15,215,040	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	15,127,568	5.84	139	0.097
	Oct.	2.16	5,785,344	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,699,720	2.13	159	0.111
	Nov.	1.20	3,110,400	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	1,369,634	0.53	137	0.095
	Dec.	0.98	2,624,832	2,446,080	8,000,000	57.00	0.88	97,944	94,360	0.04	159	0.111

TABLE-4 WATER BALANCE (水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 770ha.)

Year	Month	Inflow	Inflow	Irr. Requirement	Storage Cap.	Water level	Water Surface	Evap.	Over Flow	Over Flow	Evaporation	Effec. Evap.
年	月	流入量(1)	流入量(2)	灌溉用水量	貯水量	貯水位	貯水面積	蒸発量	越流流量	越流水量	蒸発量	0.7
		(m <sup>3</sup> /sec)	(m <sup>3</sup> /month)	(m <sup>3</sup> /month)	m <sup>3</sup>	EL	Km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /sec	mm/month	m/month
1971	Jan.	0.08	214,272	3,204,305	4,912,023	52.09	0.56	80,185	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.07	169,344	3,651,964	1,339,218	41.84	0.24	41,166	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.11	294,624	945,338	647,338	39.34	0.16	28,108	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.21	544,320	0	1,163,551	41.20	0.21	34,594	0	0.00	230	0.161
	May	0.23	616,032	0	1,744,959	43.30	0.28	29,045	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.30	777,600	0	2,493,544	46.00	0.37	34,874	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.59	1,580,256	0	4,038,926	50.70	0.52	43,291	0	0.00	119	0.083
	Aug.	2.69	7,204,896	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	3,200,531	1.19	142	0.099
	Sep.	0.62	1,607,040	0	8,000,000	57.00	0.68	85,624	1,519,568	0.59	139	0.097
	Oct.	2.13	5,704,992	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,619,368	2.10	159	0.111
	Nov.	3.45	8,968,320	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	7,227,554	2.79	137	0.096
	Dec.	0.96	2,571,264	2,446,080	8,000,000	57.00	0.68	97,944	40,792	0.02	159	0.111
1972	Jan.	0.21	562,464	3,204,305	5,260,215	52.64	0.58	82,711	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.18	435,456	3,661,964	1,950,995	44.05	0.31	53,575	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.19	508,896	945,338	1,460,978	42.28	0.25	45,206	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.20	518,400	0	1,934,172	43.98	0.30	48,975	0	0.00	230	0.161
	May	0.09	241,056	0	2,126,253	44.68	0.33	33,593	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.40	1,036,800	0	3,129,460	48.30	0.44	41,839	0	0.00	135	0.095
	Jul.	10.56	28,283,904	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	23,371,525	8.73	119	0.083
	Aug.	2.92	7,820,928	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	7,747,624	2.89	142	0.099
	Sep.	0.17	440,640	0	8,000,000	57.00	0.68	85,624	353,168	0.14	139	0.097
	Oct.	0.25	669,600	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	583,976	0.22	159	0.111
	Nov.	0.21	544,320	1,642,822	6,803,554	55.10	0.74	70,942	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.17	455,328	2,446,080	4,741,860	51.82	0.56	61,838	0	0.00	159	0.111
1973	Jan.	0.17	455,328	3,204,305	1,931,045	43.97	0.30	43,174	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.42	1,016,064	3,661,964	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.31	830,304	945,338	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.28	725,760	0	711,256	39.57	0.16	26,153	0	0.00	230	0.161
	May	0.56	1,499,904	0	2,185,007	44.89	0.33	34,293	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.08	2,799,360	0	4,950,073	52.15	0.57	53,508	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.93	7,847,712	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	4,744,277	1.77	119	0.083
	Aug.	3.61	9,669,024	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,595,720	3.58	142	0.099
	Sep.	3.41	8,838,720	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,751,248	3.38	139	0.097
	Oct.	1.87	5,008,608	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,922,984	1.84	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	799,394	0.31	137	0.096
	Dec.	0.58	1,553,472	2,446,080	7,023,000	55.45	0.77	85,197	0	0.00	159	0.111
1974	Jan.	0.15	401,760	3,204,305	4,135,258	50.85	0.52	74,548	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.13	314,496	3,661,964	713,242	39.58	0.16	28,468	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.10	267,840	945,338	7,276	37.03	0.08	14,657	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.06	155,520	0	148,139	37.53	0.10	15,645	0	0.00	230	0.161
	May	0.12	321,408	0	453,902	38.64	0.13	13,646	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.08	207,360	0	647,616	39.34	0.16	14,654	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.57	1,526,688	0	2,159,651	44.80	0.33	27,515	0	0.00	119	0.083
	Aug.	5.62	15,052,608	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	9,184,742	3.43	142	0.099
	Sep.	0.42	1,088,640	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	1,001,168	0.39	139	0.097
	Oct.	5.82	15,583,288	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	15,502,664	5.79	159	0.111
	Nov.	0.58	1,503,360	1,642,822	7,762,594	56.62	0.85	81,723	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.13	348,192	2,446,080	5,582,933	53.15	0.60	66,618	0	0.00	159	0.111
1975	Jan.	0.99	2,651,616	3,204,305	4,963,675	52.17	0.57	80,560	0	0.00	203	0.142
	Feb.	1.99	4,814,208	3,661,964	6,035,360	53.87	0.65	113,697	0	0.00	250	0.175
	Mar.	1.36	3,642,624	945,338	8,000,000	57.00	0.68	159,544	618,949	0.23	259	0.181
	Apr.	1.43	3,706,560	0	8,000,000	57.00	0.68	141,680	3,547,016	1.37	230	0.161
	May	1.69	4,526,496	0	8,000,000	57.00	0.88	90,552	4,384,816	1.64	147	0.103
	Jun.	1.50	3,888,000	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	3,797,448	1.47	135	0.095
	Jul.	1.73	4,633,632	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	4,550,472	1.70	119	0.083
	Aug.	3.38	9,052,992	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	8,979,688	3.35	142	0.099
	Sep.	2.39	6,194,880	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	6,107,408	2.35	139	0.097
	Oct.	1.83	4,901,472	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,815,848	1.80	159	0.111
	Nov.	0.92	2,384,640	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	643,874	0.25	137	0.096
	Dec.	0.56	1,499,904	2,446,080	6,959,432	55.35	0.76	84,498	0	0.00	159	0.111

TABLE-5 WATER BALANCE (水收支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha, Dry Season 770ha.)

Year	Month	Inflow (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. (m <sup>3</sup> )	Water level (EL)	Water Surface (Km <sup>2</sup> )	Evap. (m <sup>3</sup> )	Over Flow (m <sup>3</sup> )	Over Flow (m <sup>3</sup> /sec)	Evaporation (mm/month)	Effec. Evap. 0.7 (m/month)
1976	Jan.	0.38	1,017,792	3,204,305	4,698,420	51.75	0.55	78,635	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.27	653,184	3,661,964	1,611,006	42.82	0.27	46,679	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.11	294,624	945,338	913,613	40.30	0.19	33,703	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.13	335,960	0	1,216,870	41.39	0.22	35,589	0	0.00	230	0.161
	May	3.82	10,231,488	0	8,000,000	57.00	0.88	90,552	3,412,769	1.27	147	0.103
	Jun.	2.50	6,480,000	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	6,389,448	2.47	135	0.095
	Jul.	3.76	10,070,784	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	9,987,624	3.73	119	0.083
	Aug.	3.61	9,659,024	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,595,720	3.58	142	0.099
	Sep.	5.07	13,141,440	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	13,053,968	5.04	139	0.097
	Oct.	2.10	5,624,640	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,539,016	2.07	159	0.111
	Nov.	1.69	4,380,450	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	2,639,714	1.02	137	0.095
	Dec.	1.32	3,535,438	2,446,080	8,000,000	57.00	0.88	97,944	1,005,016	0.38	159	0.111
1977	Jan.	1.00	2,678,400	3,204,305	7,376,151	56.01	0.81	114,656	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.94	2,274,048	3,661,964	5,873,579	53.62	0.63	110,378	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.79	2,115,936	945,338	6,933,799	55.30	0.76	136,684	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.79	2,047,660	0	8,000,000	57.00	0.88	141,680	844,595	0.33	230	0.161
	May	0.97	2,598,048	0	8,000,000	57.00	0.88	90,552	2,456,368	0.92	147	0.103
	Jun.	2.01	5,209,920	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	5,119,368	1.98	135	0.095
	Jul.	2.29	6,133,536	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	6,050,376	2.26	119	0.083
	Aug.	2.33	6,240,672	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,167,368	2.30	142	0.099
	Sep.	10.11	26,205,120	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	26,117,648	10.08	139	0.097
	Oct.	2.13	5,704,992	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,619,368	2.10	159	0.111
	Nov.	2.27	5,833,840	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	4,143,074	1.60	137	0.095
	Dec.	1.44	3,856,896	2,446,080	8,000,000	57.00	0.88	97,944	1,326,424	0.50	159	0.111
1978	Jan.	0.85	2,276,640	3,204,305	6,974,391	55.37	0.76	107,964	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.77	1,852,784	3,661,964	5,067,247	52.33	0.57	100,137	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.73	1,955,232	945,338	5,977,004	53.78	0.64	116,550	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.67	1,736,640	0	7,597,095	56.35	0.83	134,076	0	0.00	230	0.161
	May	0.73	1,955,232	0	8,000,000	57.00	0.88	90,552	1,418,251	0.53	147	0.103
	Jun.	1.49	3,862,080	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	3,771,528	1.46	135	0.095
	Jul.	2.58	6,910,272	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	6,827,112	2.55	119	0.083
	Aug.	7.73	20,704,032	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	20,630,728	7.70	142	0.099
	Sep.	3.41	8,838,720	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,751,248	3.38	139	0.097
	Oct.	1.87	5,008,608	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,922,984	1.84	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	799,394	0.31	137	0.095
	Dec.	0.58	1,553,472	2,446,080	7,023,000	55.45	0.77	85,197	0	0.00	159	0.111
1979	Jan.	0.69	1,848,096	3,204,305	5,581,594	53.15	0.60	85,044	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.66	1,596,672	3,661,964	3,431,258	49.39	0.48	83,602	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.61	1,633,824	945,338	4,035,142	50.69	0.52	94,196	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.63	1,632,960	0	5,574,907	53.14	0.60	96,300	0	0.00	230	0.161
	May	1.35	3,615,840	0	8,000,000	57.00	0.88	90,552	1,094,447	0.41	147	0.103
	Jun.	1.26	3,265,920	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	3,175,368	1.23	135	0.095
	Jul.	1.74	4,660,416	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	4,577,256	1.71	119	0.083
	Aug.	6.01	16,097,184	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	16,023,880	5.98	142	0.099
	Sep.	1.62	4,199,040	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,111,568	1.59	139	0.097
	Oct.	1.68	4,499,712	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,414,088	1.65	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,642,822	8,000,000	57.00	0.88	84,392	799,394	0.31	137	0.095
	Dec.	0.58	1,553,472	2,446,080	7,023,000	55.45	0.77	85,197	0	0.00	159	0.111

Fig.1 Water Balance (Water Level)

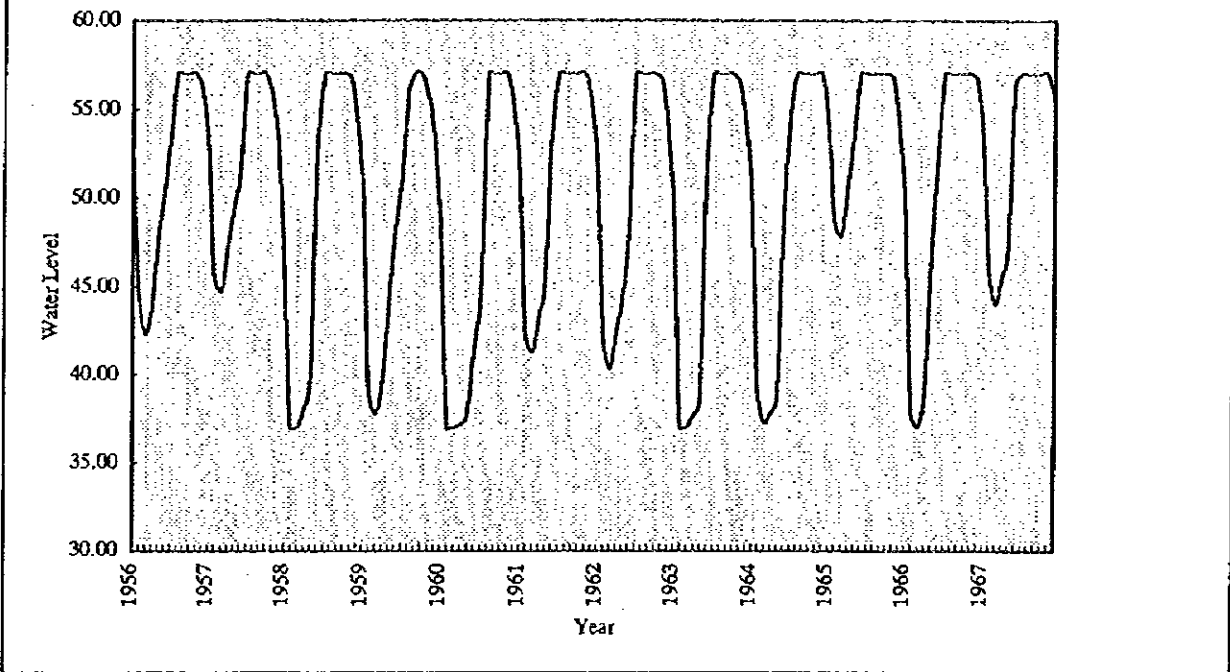
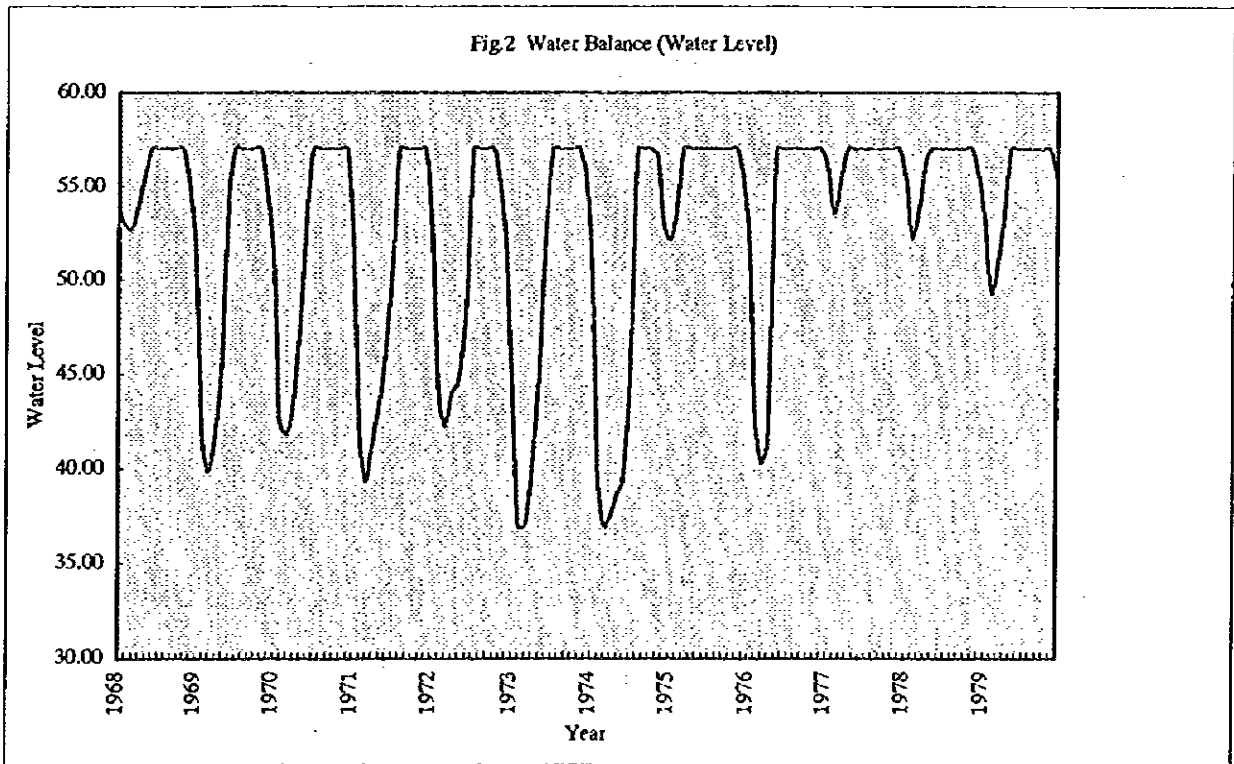


Fig.2 Water Balance (Water Level)



23.2.1-2①

Fig 3 Water Balance (Storage Capacity)

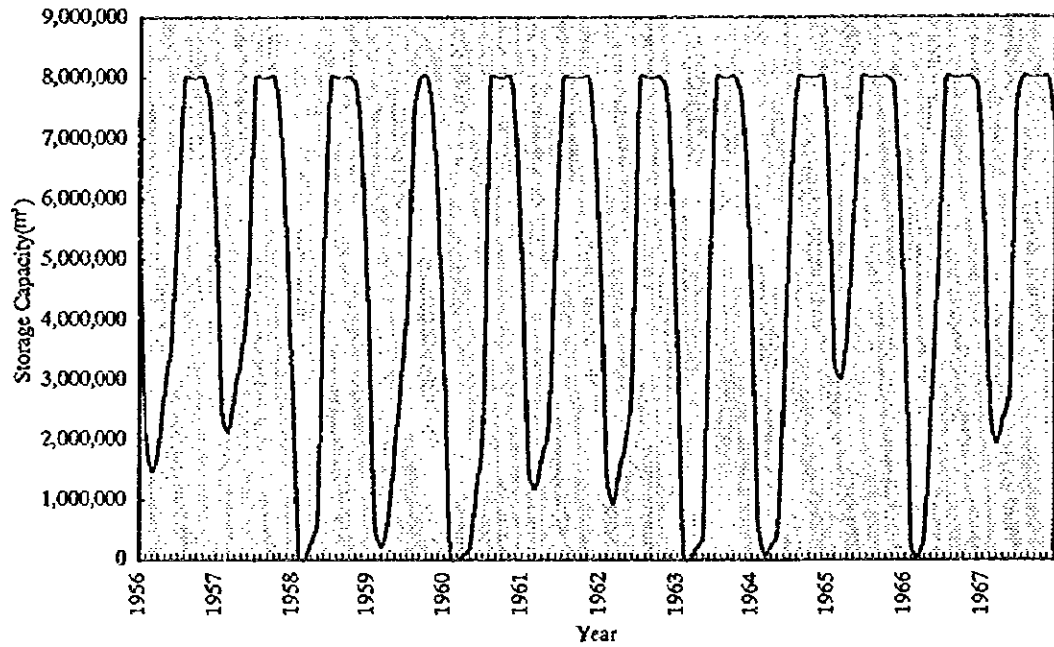


Fig 4 Water Balance (Storage Capacity)

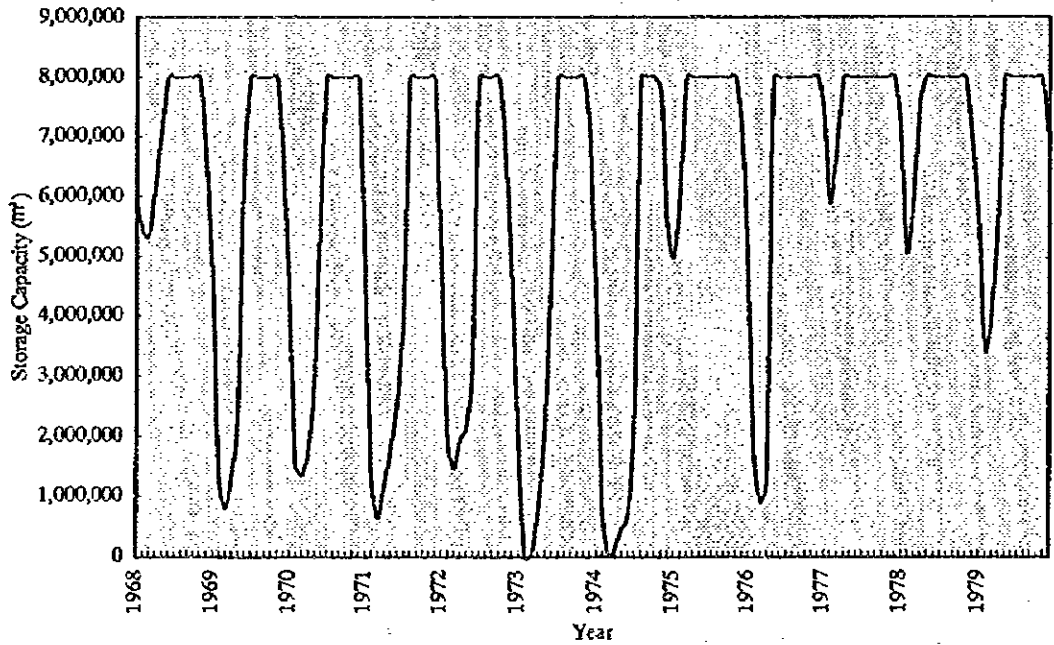




TABLE-6 WATER BALANCE (水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 900ha.)

Year	Month	Inflow 流入量(1) (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow 流入量(2) (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement 灌溉用水量 (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. 貯水量 m <sup>3</sup>	Water level 貯水位 EL	Water Surface 貯水面積 Km <sup>2</sup>	Evap. 蒸発量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流流量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流水量 m <sup>3</sup> /sec	Evaporation 蒸発量 mm/month	Effec. Evap. 0.7 m/month
1956	Jan.	0.21	562,454	3,738,356	4,824,108	51.95	0.56	79,547	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.19	459,648	4,272,291	931,918	40.37	0.19	32,904	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.15	401,760	1,102,895	197,880	37.71	0.10	18,652	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.15	414,720	0	593,937	39.14	0.15	23,954	0	0.00	230	0.161
	May	0.41	1,098,144	0	1,658,117	43.02	0.27	28,128	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.32	829,440	0	2,469,429	45.92	0.37	34,609	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.80	2,142,720	0	4,577,540	51.55	0.55	45,582	0	0.00	119	0.083
	Aug.	2.35	6,294,240	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	2,826,198	1.06	142	0.099
	Sep.	19.79	27,967,680	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	27,880,208	10.76	139	0.097
	Oct.	1.07	2,865,888	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	2,780,264	1.04	159	0.111
	Nov.	1.36	3,525,120	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	1,510,551	0.58	137	0.095
	Dec.	0.73	1,955,232	2,853,760	7,017,080	55.44	0.76	85,120	0	0.00	159	0.111
1957	Jan.	0.45	1,232,064	3,738,356	4,425,668	51.31	0.54	76,656	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.31	749,952	4,272,291	826,673	39.99	0.18	30,769	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.29	776,736	1,102,895	469,745	38.70	0.13	24,376	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.28	725,760	0	1,171,131	41.23	0.22	34,735	0	0.00	230	0.161
	May	0.25	669,600	0	1,605,995	43.52	0.29	29,773	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.42	1,088,640	0	2,864,862	47.35	0.41	38,941	0	0.00	135	0.095
	Jul.	10.30	27,587,520	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	22,413,441	8.37	119	0.083
	Aug.	3.25	8,704,800	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	8,631,495	3.22	142	0.099
	Sept.	1.95	5,054,400	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,966,928	1.92	139	0.097
	Oct.	0.96	2,571,264	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	2,485,640	0.93	159	0.111
	Nov.	0.33	855,360	1,916,625	6,840,791	55.16	0.74	71,350	0	0.00	137	0.095
	Dec.	0.23	616,032	2,853,760	4,531,702	51.48	0.54	60,643	0	0.00	159	0.111
1958	Jan.	0.17	455,328	3,738,356	1,188,031	41.29	0.22	30,935	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.17	411,264	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.15	401,760	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.11	285,120	0	270,615	37.98	0.11	17,930	0	0.00	230	0.161
	May	0.14	374,976	0	627,662	39.27	0.15	15,718	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.73	4,484,160	0	5,096,103	52.38	0.57	54,213	0	0.00	135	0.095
	Jul.	4.90	13,124,160	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	10,166,050	3.80	119	0.083
	Aug.	2.53	6,776,352	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,703,048	2.50	142	0.099
	Sept.	3.32	8,605,440	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,517,968	3.29	139	0.097
	Oct.	1.95	5,222,880	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,137,256	1.92	159	0.111
	Nov.	0.62	1,607,040	1,916,625	7,592,471	56.35	0.83	79,811	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.37	991,008	2,853,760	5,649,908	53.26	0.60	67,282	0	0.00	159	0.111
1959	Jan.	0.28	749,952	3,738,356	2,594,222	46.37	0.38	54,093	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.22	532,224	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.22	589,248	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.17	440,640	0	426,136	38.54	0.13	20,832	0	0.00	230	0.161
	May	0.45	1,205,280	0	1,610,584	42.82	0.27	27,442	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.46	1,192,320	0	2,775,461	47.02	0.40	37,962	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.53	1,419,552	0	4,157,052	50.89	0.53	43,793	0	0.00	119	0.083
	Aug.	1.17	3,133,728	0	7,246,987	55.60	0.79	78,698	0	0.00	142	0.099
	Sept.	2.02	5,235,840	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,404,129	1.70	139	0.097
	Oct.	0.53	1,419,552	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	1,333,928	0.50	159	0.111
	Nov.	0.37	959,040	1,916,625	6,944,471	55.32	0.76	72,526	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.31	830,304	2,853,760	4,848,459	51.99	0.56	62,444	0	0.00	159	0.111
1960	Jan.	0.25	669,600	3,738,356	1,717,269	43.20	0.28	39,654	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.14	338,688	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.06	160,704	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.02	51,840	0	37,336	37.13	0.08	13,577	0	0.00	230	0.161
	May	0.06	160,704	0	184,453	37.67	0.10	10,432	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.38	984,560	0	1,158,991	41.19	0.21	20,255	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.36	964,224	0	2,102,960	44.59	0.32	26,969	0	0.00	119	0.083
	Aug.	5.79	15,507,936	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,583,927	3.58	142	0.099
	Sept.	3.27	8,475,840	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,388,368	3.24	139	0.097
	Oct.	2.33	6,240,672	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	6,155,048	2.30	159	0.111
	Nov.	0.75	1,944,000	1,916,625	7,929,431	56.89	0.87	83,599	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.49	1,312,416	2,853,760	6,304,488	54.30	0.68	75,822	0	0.00	159	0.111

TABLE-7 WATER BALANCE (水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 900ha.)

Year	Month	Inflow 流入量(1) (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow 流入量(2) (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement 灌溉用水量 (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. 貯水量 m <sup>3</sup>	Water level 貯水位 EL	Water Surface 貯水面積 Km <sup>2</sup>	Evap. 蒸発量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流量 m <sup>3</sup> /sec	Evaporation 蒸発量 mm/month	Effec. Evap. 0.7 m/month
1951	Jan.	0.35	937,440	3,738,355	3,427,749	49.38	0.48	67,827	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.31	749,952	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.27	723,168	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.22	570,240	0	555,736	39.01	0.14	23,251	0	0.00	230	0.161
	May	0.21	552,464	0	1,094,949	40.95	0.21	21,292	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.35	3,525,120	0	4,598,777	51.59	0.55	51,813	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.90	7,767,360	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	4,314,324	1.61	119	0.083
	Aug.	2.26	6,053,184	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	5,979,880	2.23	142	0.099
	Sept.	3.75	9,720,000	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	9,632,528	3.72	139	0.097
	Oct.	2.66	7,124,544	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	7,038,920	2.63	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	525,591	0.20	137	0.096
	Dec.	0.55	1,473,120	2,853,760	6,534,968	54.67	0.71	78,830	0	0.00	159	0.111
1952	Jan.	0.35	937,440	3,738,356	3,655,222	50.09	0.50	71,065	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.24	580,608	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.18	482,112	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.22	570,240	0	555,736	39.01	0.14	23,251	0	0.00	230	0.161
	May	0.21	552,464	0	1,094,949	40.95	0.21	21,292	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.35	933,120	0	2,005,777	44.25	0.31	29,542	0	0.00	135	0.095
	Jul.	5.12	13,713,408	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	7,690,643	2.87	119	0.083
	Aug.	2.34	6,267,456	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,194,152	2.31	142	0.099
	Sept.	3.15	8,164,800	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,077,328	3.12	139	0.097
	Oct.	1.25	3,248,000	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,262,376	1.22	159	0.111
	Nov.	0.60	1,555,200	1,916,625	7,540,631	56.27	0.83	79,228	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.28	749,952	2,853,760	5,357,595	52.80	0.59	65,337	0	0.00	159	0.111
1953	Jan.	0.18	482,112	3,738,356	2,036,013	44.35	0.32	44,903	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.18	455,456	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.12	321,408	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.08	207,360	0	192,856	37.70	0.10	16,479	0	0.00	230	0.161
	May	0.07	187,488	0	363,665	38.31	0.12	12,572	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.65	4,275,800	0	4,628,093	51.64	0.55	51,955	0	0.00	135	0.095
	Jul.	1.91	5,115,744	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	1,691,882	0.63	119	0.083
	Aug.	1.85	4,955,040	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	4,881,735	1.82	142	0.099
	Sept.	3.42	8,864,640	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,777,168	3.39	139	0.097
	Oct.	1.49	3,990,816	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,905,192	1.45	159	0.111
	Nov.	0.55	1,425,600	1,916,625	7,411,031	56.06	0.81	77,771	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.42	1,124,928	2,853,760	5,604,428	53.19	0.60	66,740	0	0.00	159	0.111
1954	Jan.	0.25	695,384	3,738,356	2,495,715	46.01	0.37	52,475	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.25	604,800	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.18	482,112	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.06	155,320	0	141,016	37.51	0.10	15,532	0	0.00	230	0.161
	May	0.08	214,272	0	339,776	38.23	0.12	12,285	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.03	2,669,760	0	2,997,252	47.82	0.43	40,391	0	0.00	135	0.095
	Jul.	1.27	3,401,568	0	6,358,429	54.39	0.69	57,274	0	0.00	119	0.083
	Aug.	5.03	13,472,352	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	11,773,506	4.40	142	0.099
	Sept.	2.87	7,439,040	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	7,351,568	2.84	139	0.097
	Oct.	3.54	9,481,536	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	9,395,912	3.51	159	0.111
	Nov.	1.06	2,747,520	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	732,951	0.28	137	0.096
	Dec.	1.00	2,678,400	2,853,760	7,740,248	56.59	0.85	94,555	0	0.00	159	0.111
1955	Jan.	0.52	1,392,768	3,738,356	5,300,105	52.70	0.58	83,001	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.37	895,104	4,272,291	1,839,917	43.64	0.29	51,322	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.30	803,520	1,102,895	1,489,220	42.38	0.25	45,800	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.39	1,010,880	0	2,454,300	45.86	0.36	58,682	0	0.00	230	0.161
	May	0.76	2,035,584	0	4,431,203	51.32	0.54	55,538	0	0.00	147	0.103
	Jun.	2.21	5,728,320	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	2,103,984	0.81	135	0.095
	Jul.	3.38	9,052,992	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	8,959,832	3.35	119	0.083
	Aug.	2.51	6,722,784	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,649,480	2.43	142	0.099
	Sept.	2.25	5,832,000	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	5,744,528	2.22	139	0.097
	Oct.	1.08	2,892,872	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	2,807,048	1.05	159	0.111
	Nov.	0.63	1,632,960	1,916,625	7,618,391	56.39	0.84	80,102	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.30	803,520	2,853,760	5,468,049	53.00	0.59	66,079	0	0.00	159	0.111

TABLE-8 WATER BALANCE (水收支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 900ha.)

Year	Month	Inflow 流入量(1) (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow 流入量(2) (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement 灌溉用水量 (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. 貯水量 m <sup>3</sup>	Water level 貯水位 EL	Water Surface 貯水面積 Km <sup>2</sup>	Evap. 蒸發量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流流量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流水量 m <sup>3</sup> /sec	Evaporation 蒸發量 mm/month	Effec. Evap. 07 m/month
1956	Jan.	0.21	552,454	3,738,356	2,245,077	45.11	0.34	43,353	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.20	501,120	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.28	749,952	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.13	456,560	0	452,055	38.63	0.13	21,316	0	0.00	230	0.161
	May	0.78	2,089,152	0	2,519,892	46.10	0.37	33,288	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.93	2,410,560	0	4,892,164	52.05	0.56	53,229	0	0.00	135	0.095
	Jul.	1.71	4,580,064	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	1,418,999	0.53	119	0.083
	Aug.	1.59	4,258,655	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	4,185,352	1.56	142	0.099
	Sep.	6.49	16,822,080	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	16,734,608	6.46	139	0.097
	Oct.	1.32	3,535,488	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,449,864	1.29	159	0.111
	Nov.	1.09	2,823,280	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	810,711	0.31	137	0.096
	Dec.	0.88	2,356,992	2,853,760	7,418,840	56.08	0.81	90,362	0	0.00	159	0.111
1967	Jan.	0.44	1,178,495	3,738,356	4,768,618	51.86	0.56	79,144	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.21	508,032	4,272,291	925,215	40.34	0.19	32,768	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.18	482,112	1,102,895	271,665	37.98	0.11	20,213	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.18	466,560	0	718,012	39.59	0.16	26,279	0	0.00	230	0.161
	May	0.16	428,544	0	1,120,276	41.05	0.21	21,594	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.90	4,924,800	0	6,023,482	53.85	0.65	61,265	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.40	6,428,160	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	4,390,378	1.64	119	0.083
	Aug.	3.90	10,445,760	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	10,372,456	3.87	142	0.099
	Sep.	1.78	4,613,760	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,526,288	1.75	139	0.097
	Oct.	3.02	8,088,768	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	8,003,144	2.99	159	0.111
	Nov.	1.18	3,058,560	1,915,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	1,043,991	0.40	137	0.096
	Dec.	0.62	1,650,608	2,853,760	6,722,456	54.97	0.73	81,276	0	0.00	159	0.111
1968	Jan.	0.78	2,089,152	3,738,356	4,991,976	52.21	0.57	80,765	0	0.00	203	0.142
	Feb.	1.34	3,241,728	4,272,291	3,880,648	50.45	0.51	89,533	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.36	964,224	1,102,895	3,652,445	50.08	0.50	90,643	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.34	881,280	0	4,443,082	51.34	0.54	85,994	0	0.00	230	0.161
	May	0.44	1,178,496	0	5,534,583	53.08	0.60	61,336	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.63	1,632,960	0	7,106,207	55.58	0.78	73,259	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.94	2,517,696	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	1,550,644	0.58	119	0.083
	Aug.	9.41	25,203,744	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	25,130,440	9.38	142	0.099
	Sep.	3.76	9,745,920	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	9,658,448	3.73	139	0.097
	Oct.	1.87	5,008,608	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,922,984	1.84	159	0.111
	Nov.	0.67	1,736,640	1,916,625	7,722,071	56.56	0.85	81,268	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.45	1,232,064	2,853,760	6,019,107	53.85	0.65	72,099	0	0.00	159	0.111
1969	Jan.	0.39	1,044,576	3,738,356	3,253,228	48.75	0.46	64,952	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.23	556,416	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.19	508,896	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.21	544,320	0	529,816	38.91	0.14	22,767	0	0.00	230	0.161
	May	0.37	991,008	0	1,498,057	42.41	0.25	26,100	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.65	4,276,800	0	5,748,757	53.42	0.62	58,221	0	0.00	135	0.095
	Jul.	7.42	19,873,728	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	17,564,263	6.56	119	0.083
	Aug.	3.61	9,669,024	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,595,720	3.58	142	0.099
	Sep.	2.60	6,739,200	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	6,651,728	2.57	139	0.097
	Oct.	1.42	3,603,328	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	3,717,704	1.39	159	0.111
	Nov.	0.72	1,866,240	1,916,625	7,851,671	56.76	0.86	82,725	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.40	1,071,360	2,853,760	5,986,546	53.80	0.64	71,674	0	0.00	159	0.111
1970	Jan.	0.36	964,224	3,738,356	3,140,739	48.34	0.44	63,100	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.42	1,016,064	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.31	830,304	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.16	414,720	0	400,216	38.45	0.13	20,349	0	0.00	230	0.161
	May	0.46	1,232,064	0	1,611,931	42.82	0.27	27,458	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.11	2,877,120	0	4,461,593	51.37	0.54	51,151	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.10	5,624,640	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	2,035,082	0.76	119	0.083
	Aug.	3.85	10,338,624	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	10,265,320	3.83	142	0.099
	Sep.	5.87	15,215,040	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	15,127,568	5.84	139	0.097
	Oct.	2.16	5,785,344	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,699,720	2.13	159	0.111
	Nov.	1.20	3,110,400	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	1,095,831	0.42	137	0.096
	Dec.	0.98	2,624,832	2,853,760	7,686,680	56.50	0.84	93,856	0	0.00	159	0.111

TABLE-9 WATER BALANCE (水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 900ha.)

Year	Month	Inflow 流入量(1) (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow 流入量(2) (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirment 灌溉用水量 (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. 貯水量 m <sup>3</sup>	Water level 貯水位 EL	Water Surface 貯水面積 Km <sup>2</sup>	Evap. 蒸発量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流流量 m <sup>3</sup>	Over Flow 越流水量 m <sup>3</sup> /sec	Evaporation 蒸発量 mm/month	Effec. Evap. 0.7 m/month
1971	Jan.	0.08	214,272	3,738,356	4,068,740	50.75	0.52	74,055	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.07	169,344	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.11	294,624	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.21	544,320	0	529,816	38.91	0.14	22,767	0	0.00	230	0.161
	May	0.23	616,032	0	1,123,081	41.06	0.21	21,527	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.30	777,600	0	1,879,053	43.79	0.30	28,143	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.59	1,580,256	0	3,431,157	49.39	0.48	39,794	0	0.00	119	0.083
	Aug.	2.69	7,204,896	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	2,595,269	0.97	142	0.099
	Sep.	0.62	1,607,040	0	8,000,000	57.00	0.68	85,624	1,519,568	0.59	139	0.097
	Oct.	2.13	5,704,992	0	8,000,000	57.00	0.68	97,944	5,619,368	2.10	159	0.111
	Nov.	3.45	8,968,320	1,916,625	8,000,000	57.00	0.68	84,392	6,953,751	2.68	137	0.096
	Dec.	0.95	2,571,264	2,853,760	7,633,112	56.42	0.64	93,157	0	0.00	159	0.111
1972	Jan.	0.21	582,464	3,738,356	4,364,062	51.22	0.54	76,208	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.18	435,456	4,272,291	451,019	38.63	0.13	23,149	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.19	508,896	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.20	518,400	0	503,696	38.82	0.14	22,284	0	0.00	230	0.161
	May	0.09	241,056	0	722,668	39.61	0.15	16,852	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.40	1,036,800	0	1,742,617	43.29	0.28	26,648	0	0.00	135	0.095
	Jul.	10.56	28,283,904	0	8,000,000	57.00	0.68	73,304	21,999,873	8.21	119	0.083
	Aug.	2.92	7,820,928	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	7,747,624	2.89	142	0.099
	Sep.	0.17	440,640	0	8,000,000	57.00	0.68	85,624	353,168	0.14	139	0.097
	Oct.	0.25	669,600	0	8,000,000	57.00	0.68	97,944	583,976	0.22	159	0.111
	Nov.	0.21	544,320	1,916,625	6,529,751	54.66	0.71	67,864	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.17	455,328	2,853,760	4,063,455	50.74	0.52	57,982	0	0.00	159	0.111
1973	Jan.	0.17	455,328	3,738,356	722,445	39.61	0.16	23,267	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.42	1,016,064	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.31	830,304	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.28	725,760	0	711,256	39.57	0.16	26,153	0	0.00	230	0.161
	May	0.55	1,499,904	0	2,185,007	44.89	0.33	34,293	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.08	2,799,360	0	4,950,073	52.15	0.57	53,508	0	0.00	135	0.095
	Jul.	2.93	7,847,712	0	8,000,000	57.00	0.68	73,304	4,744,277	1.77	119	0.083
	Aug.	3.61	9,669,024	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	9,595,720	3.58	142	0.099
	Sep.	3.41	8,838,720	0	8,000,000	57.00	0.68	85,624	8,751,248	3.38	139	0.097
	Oct.	1.87	5,008,608	0	8,000,000	57.00	0.68	97,944	4,922,984	1.84	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,916,625	8,000,000	57.00	0.68	84,392	525,591	0.20	137	0.096
	Dec.	0.58	1,553,472	2,853,760	6,615,320	54.80	0.72	79,878	0	0.00	159	0.111
1974	Jan.	0.15	401,760	3,738,356	3,198,846	48.55	0.45	64,057	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.13	314,496	4,272,291	0	37.00	0.08	14,000	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.10	267,840	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.06	155,520	0	141,016	37.51	0.10	15,512	0	0.00	230	0.161
	May	0.12	321,408	0	446,912	38.61	0.13	13,562	0	0.00	147	0.103
	Jun.	0.08	207,360	0	640,710	39.31	0.15	14,578	0	0.00	135	0.095
	Jul.	0.57	1,526,688	0	2,152,820	44.77	0.33	27,451	0	0.00	119	0.083
	Aug.	5.62	15,052,608	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	9,177,977	3.43	142	0.099
	Sep.	0.42	1,088,640	0	8,000,000	57.00	0.68	85,624	1,001,168	0.39	139	0.097
	Oct.	5.82	15,588,288	0	8,000,000	57.00	0.68	97,944	15,502,664	5.79	159	0.111
	Nov.	0.58	1,503,360	1,916,625	7,488,791	56.19	0.82	78,645	0	0.00	137	0.096
	Dec.	0.13	348,192	2,853,760	4,904,577	52.08	0.56	62,762	0	0.00	159	0.111
1975	Jan.	0.99	2,651,616	3,738,356	3,755,075	50.25	0.51	71,789	0	0.00	203	0.142
	Feb.	1.99	4,814,208	4,272,291	4,225,202	50.99	0.53	92,612	0	0.00	250	0.175
	Mar.	1.36	3,642,624	1,102,895	6,672,320	54.89	0.72	131,327	0	0.00	259	0.181
	Apr.	1.43	3,706,560	0	8,000,000	57.00	0.68	141,680	2,247,553	0.87	230	0.161
	May	1.69	4,526,496	0	8,000,000	57.00	0.68	90,552	4,334,816	1.64	147	0.103
	Jun.	1.50	3,888,000	0	8,000,000	57.00	0.68	83,160	3,797,448	1.47	135	0.095
	Jul.	1.73	4,633,632	0	8,000,000	57.00	0.68	73,304	4,550,472	1.70	119	0.083
	Aug.	3.38	9,052,992	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	8,979,688	3.35	142	0.099
	Sep.	2.39	6,194,880	0	8,000,000	57.00	0.68	85,624	6,107,408	2.36	139	0.097
	Oct.	1.83	4,901,472	0	8,000,000	57.00	0.68	97,944	4,815,848	1.80	159	0.111
	Nov.	0.92	2,384,640	1,916,625	8,000,000	57.00	0.68	84,392	370,071	0.14	137	0.096
	Dec.	0.56	1,499,904	2,853,760	6,561,752	54.71	0.71	79,179	0	0.00	159	0.111

TABLE-10 WATER BALANCE (水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha, Dry Season 900ha.)

Year	Month	Inflow (m <sup>3</sup> /sec)	Inflow (m <sup>3</sup> /month)	Irr. Requirement (m <sup>3</sup> /month)	Storage Cap. (m <sup>3</sup> )	Water level (EL)	Water Surface (Km <sup>2</sup> )	Evap. (m <sup>3</sup> )	Over Flow (m <sup>3</sup> )	Over Flow (m <sup>3</sup> /sec)	Evaporation (mm/month)	Effec. Evap. (m/month)
1976	Jan.	0.38	1,017,792	3,738,356	3,762,009	50.26	0.51	71,840	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.27	653,184	4,272,291	71,062	37.25	0.09	15,441	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.11	294,624	1,102,895	0	37.00	0.08	14,504	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.13	336,960	0	322,456	38.16	0.12	18,898	0	0.00	230	0.161
	May	3.82	10,231,488	0	8,000,000	57.00	0.88	90,552	2,535,045	0.95	147	0.103
	Jun.	2.50	6,480,000	0	8,000,000	57.00	0.68	83,160	6,389,443	2.47	135	0.095
	Jul.	3.76	10,070,784	0	8,000,000	57.00	0.68	73,304	9,987,624	3.73	119	0.083
	Aug.	3.61	9,659,024	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,595,720	3.58	142	0.099
	Sep.	5.07	13,141,440	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	13,053,968	5.04	139	0.097
	Oct.	2.10	5,624,640	0	8,000,000	57.00	0.83	97,944	5,539,016	2.07	159	0.111
	Nov.	1.69	4,380,480	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	2,365,911	0.91	137	0.095
	Dec.	1.32	3,535,488	2,853,760	8,000,000	57.00	0.68	97,944	597,336	0.22	159	0.111
1977	Jan.	1.00	2,578,400	3,738,356	6,842,100	55.16	0.74	105,760	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.94	2,274,048	4,272,291	4,738,097	51.81	0.55	97,195	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.79	2,115,936	1,102,895	5,653,943	53.27	0.60	109,684	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.79	2,047,680	0	7,591,939	55.35	0.83	133,979	0	0.00	230	0.161
	May	0.97	2,598,048	0	8,000,000	57.00	0.88	90,552	2,056,009	0.77	147	0.103
	Jun.	2.01	5,209,920	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	5,119,368	1.98	135	0.095
	Jul.	2.29	6,133,536	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	6,050,376	2.26	119	0.083
	Aug.	2.33	6,240,672	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	6,167,368	2.30	142	0.099
	Sep.	10.11	26,205,120	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	26,117,648	10.08	139	0.097
	Oct.	2.13	5,704,592	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	5,619,358	2.10	159	0.111
	Nov.	2.27	5,883,840	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	3,869,271	1.49	137	0.096
	Dec.	1.44	3,856,856	2,853,760	8,000,000	57.00	0.68	97,944	918,744	0.34	159	0.111
1978	Jan.	0.85	2,276,640	3,738,356	6,440,340	54.52	0.70	99,068	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.77	1,852,784	4,272,291	3,931,765	50.53	0.51	89,990	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.73	1,955,232	1,102,895	4,694,113	51.74	0.55	100,287	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.67	1,736,640	0	6,330,466	54.34	0.68	110,171	0	0.00	230	0.161
	May	0.73	1,955,232	0	8,000,000	57.00	0.68	90,552	175,527	0.07	147	0.103
	Jun.	1.49	3,862,080	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	3,771,528	1.46	135	0.095
	Jul.	2.58	6,910,272	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	6,827,112	2.55	119	0.083
	Aug.	7.73	20,704,032	0	8,000,000	57.00	0.68	87,472	20,630,728	7.70	142	0.099
	Sep.	3.41	8,838,720	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,751,248	3.38	139	0.097
	Oct.	1.87	5,008,608	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,922,984	1.84	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	525,591	0.20	137	0.096
	Dec.	0.58	1,553,472	2,853,760	6,615,320	54.80	0.72	79,878	0	0.00	159	0.111
1979	Jan.	0.69	1,848,096	3,738,356	4,645,182	51.66	0.55	78,248	0	0.00	203	0.142
	Feb.	0.65	1,596,672	4,272,291	1,891,314	43.83	0.30	52,365	0	0.00	250	0.175
	Mar.	0.61	1,633,824	1,102,895	2,369,879	45.56	0.35	64,307	0	0.00	259	0.181
	Apr.	0.63	1,632,960	0	3,938,532	50.54	0.51	82,846	0	0.00	230	0.161
	May	1.35	3,615,840	0	7,471,526	56.16	0.82	84,177	0	0.00	147	0.103
	Jun.	1.26	3,265,920	0	8,000,000	57.00	0.88	83,160	2,653,269	1.02	135	0.095
	Jul.	1.74	4,660,416	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	4,577,256	1.71	119	0.083
	Aug.	6.01	16,097,184	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	16,023,880	5.98	142	0.099
	Sep.	1.62	4,199,040	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	4,111,568	1.59	139	0.097
	Oct.	1.68	4,499,712	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,414,068	1.65	159	0.111
	Nov.	0.98	2,540,160	1,916,625	8,000,000	57.00	0.88	84,392	525,591	0.20	137	0.096
	Dec.	0.58	1,553,472	2,853,760	6,615,320	54.80	0.72	79,878	0	0.00	159	0.111

Fig. 5 Water Balance (Water Level)

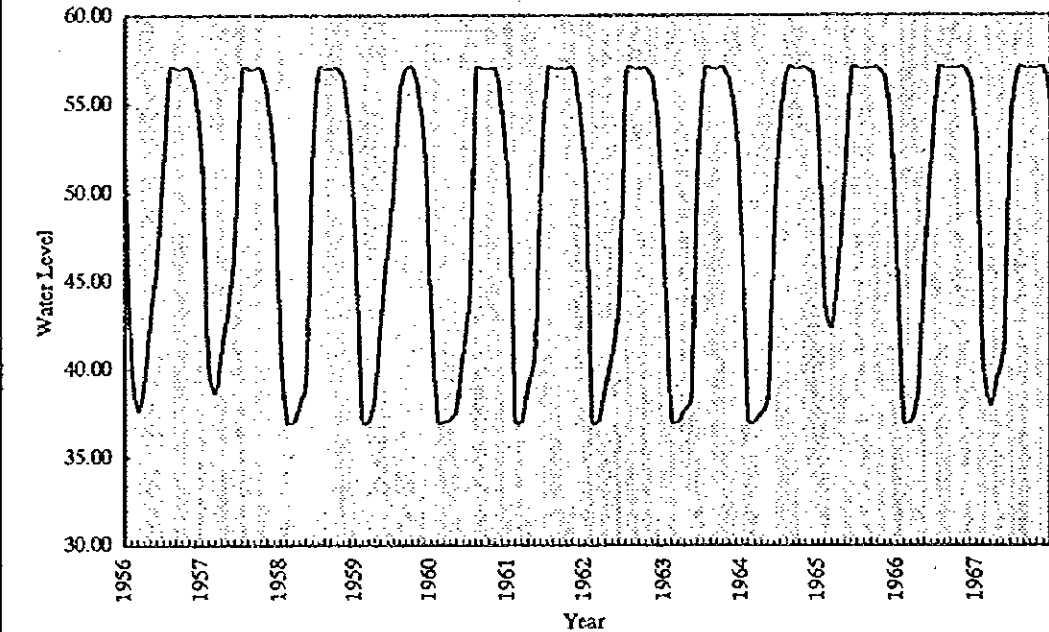


Fig. 6 Water Balance (Water Level)

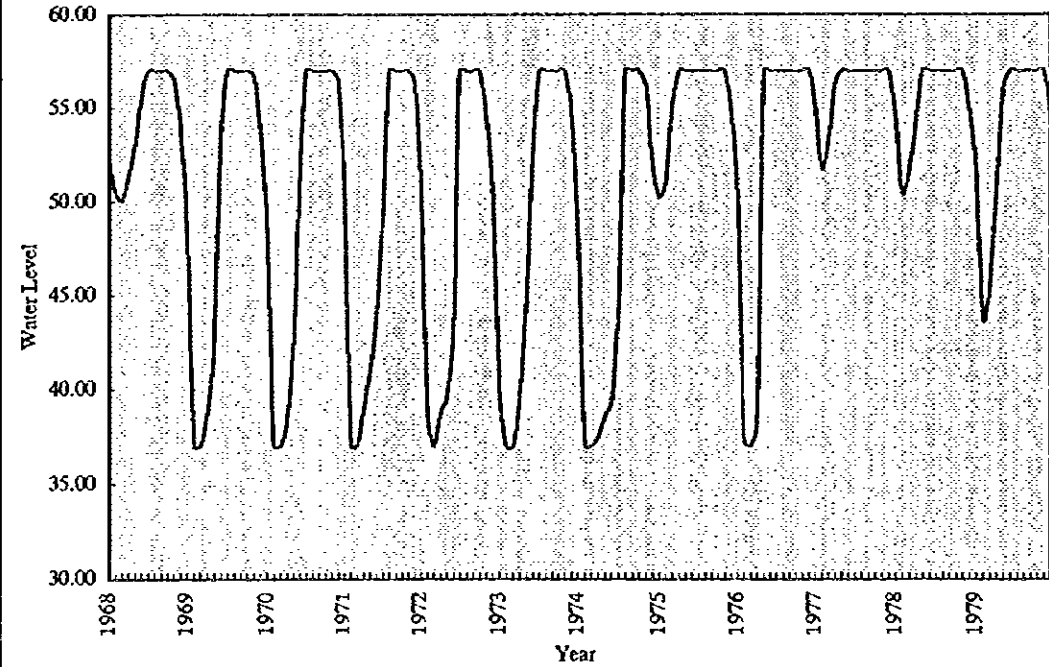


Fig. 7 Water Balance (Storage Capacity)

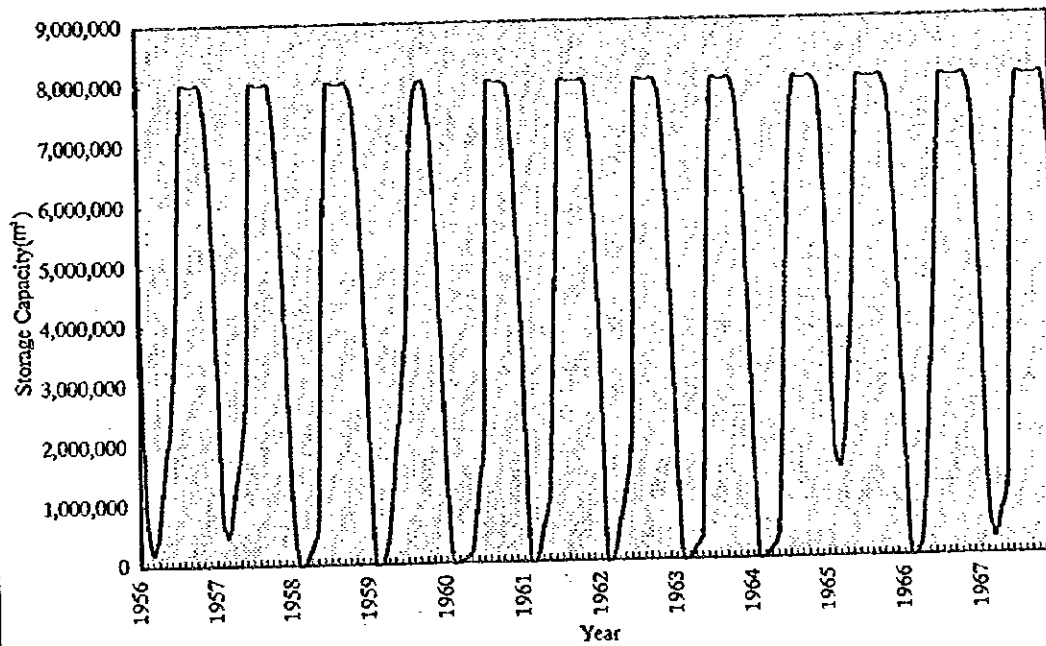


Fig. 8 Water Balance (Storage Capacity)

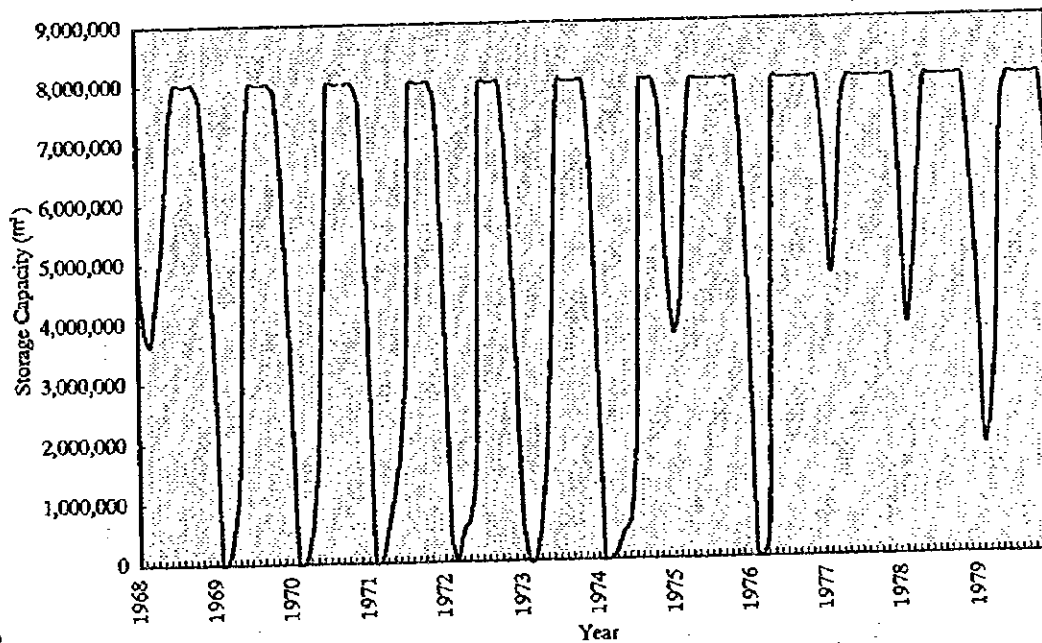
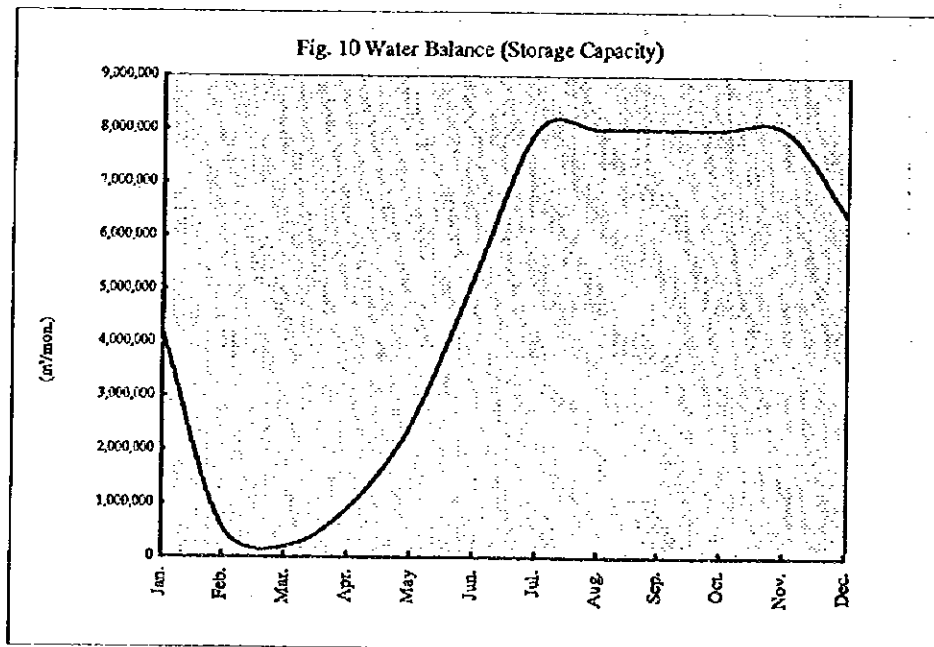
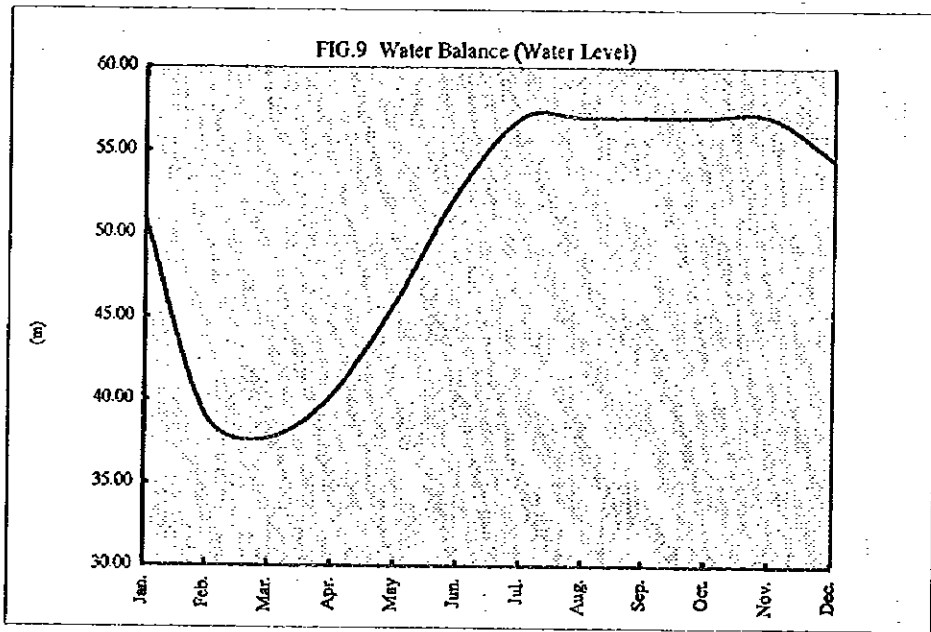


TABLE-11 WATER BALANCE OF AVERAGE YEAR (平均年の水収支計算表)  
(Irrigation Area: Rainy Season 1280ha. Dry Season 960ha.)

Month	Runoff Ave. (m <sup>3</sup> /sec.)	Volume of Mon. (m <sup>3</sup> /mon.)	Water Use of Mon. (m <sup>3</sup> /mon.)	Vol. of Reservoir (m <sup>3</sup> /mon.)	Water Level (m)	Water Surface (km <sup>2</sup> )	Vol. of Evapo. (m <sup>3</sup> /mon.)	Vol. of Spill (m <sup>3</sup> /mon.)	Vol. of Spill (m <sup>3</sup> /sec.)
Jan.	0.45	1,205,280	4,005,332	4,199,898	50.95	0.53	75,017	0	0.00
Feb.	0.42	1,016,064	4,577,455	563,490	39.03	0.15	25,430	0	0.00
Mar.	0.31	830,304	1,181,673	186,691	37.67	0.10	18,427	0	0.00
Apr.	0.28	725,760	0	894,024	40.23	0.18	29,564	0	0.00
May	0.59	1,580,255	0	2,444,716	45.83	0.36	37,391	0	0.00
Jun.	1.08	2,799,350	0	5,206,685	52.56	0.58	54,747	0	0.00
Jul.	2.93	7,847,712	0	8,000,000	57.00	0.88	73,304	4,999,650	1.87
Aug.	3.61	9,659,024	0	8,000,000	57.00	0.88	87,472	9,595,720	3.58
Sep.	3.41	8,838,720	0	8,000,000	57.00	0.88	85,624	8,751,248	3.38
Oct.	1.81	4,847,904	0	8,000,000	57.00	0.88	97,944	4,762,280	1.78
Nov.	0.98	2,540,160	2,053,527	8,000,000	57.00	0.88	84,392	388,689	0.15
Dec.	0.58	1,553,472	3,057,600	6,411,480	54.47	0.69	77,218	0	0.00

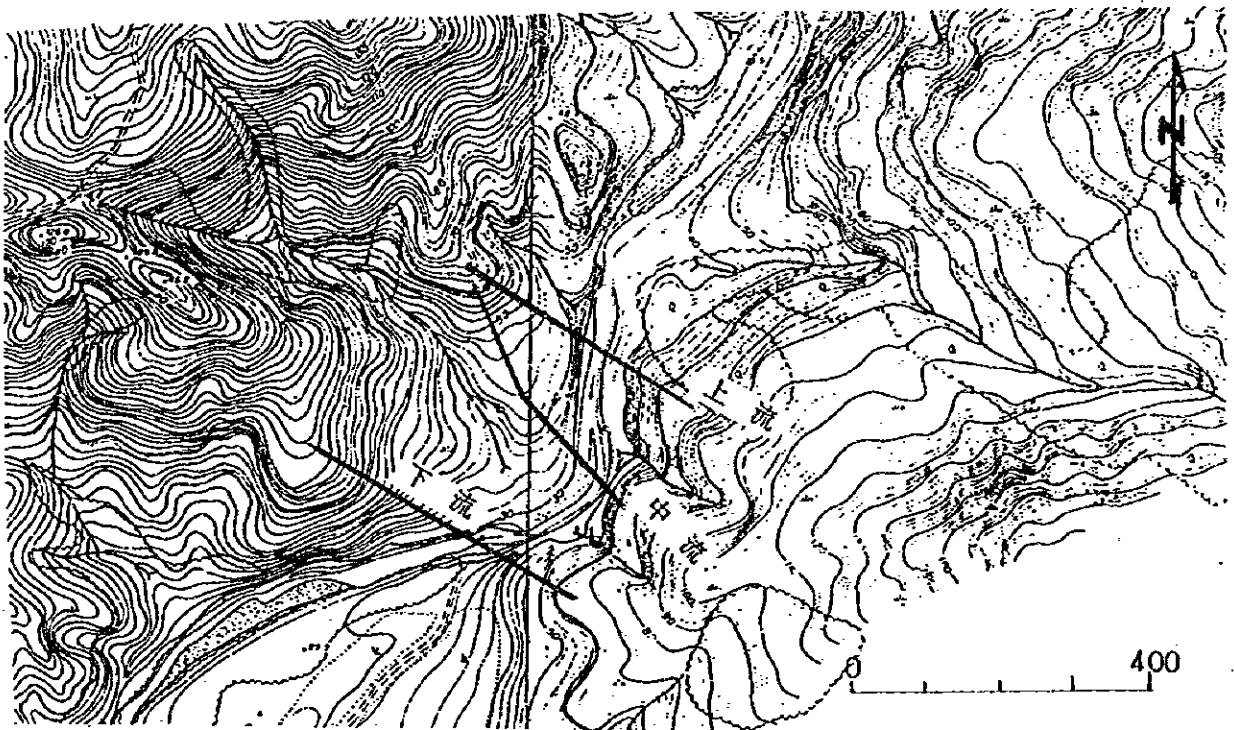
(1956-1979)



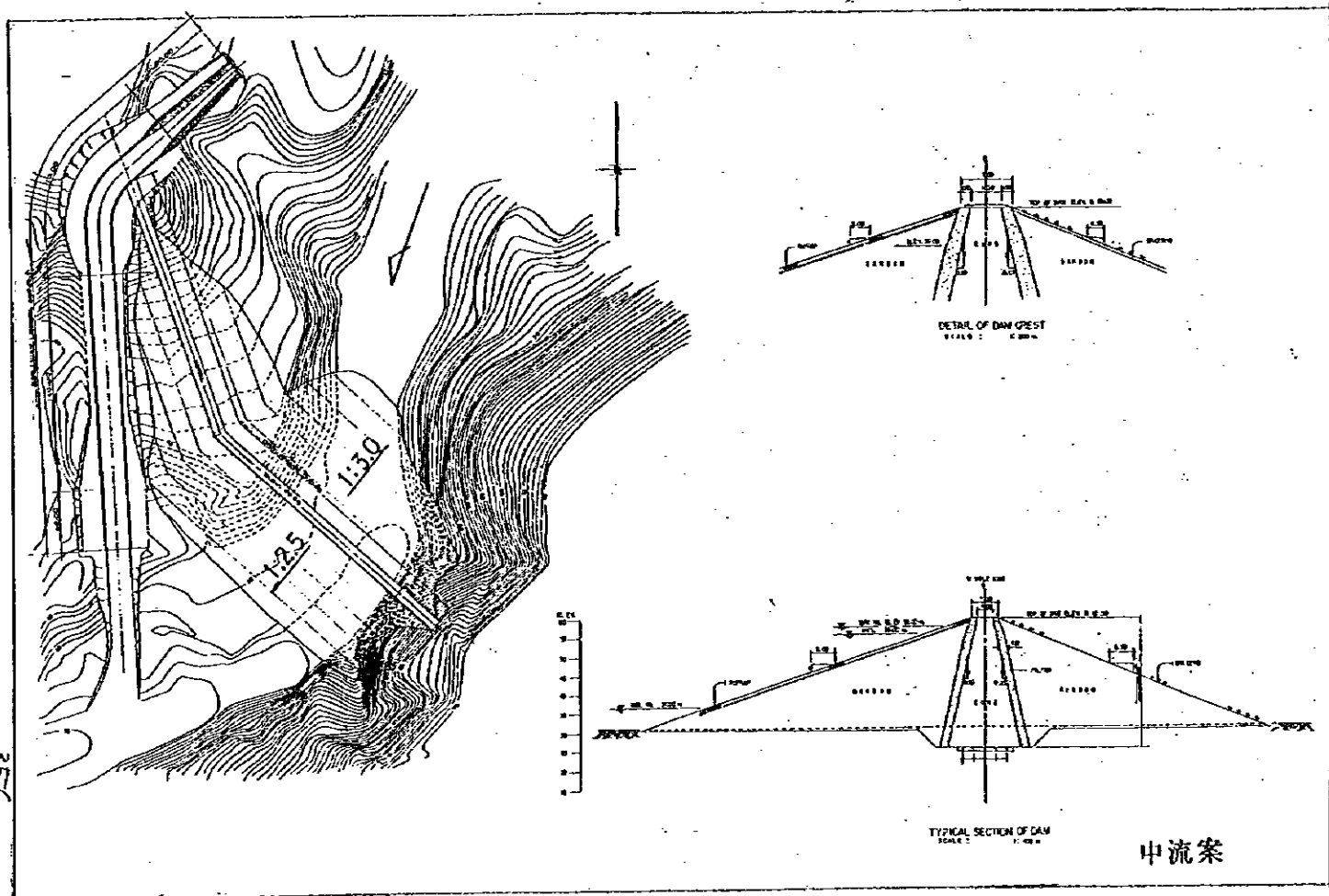
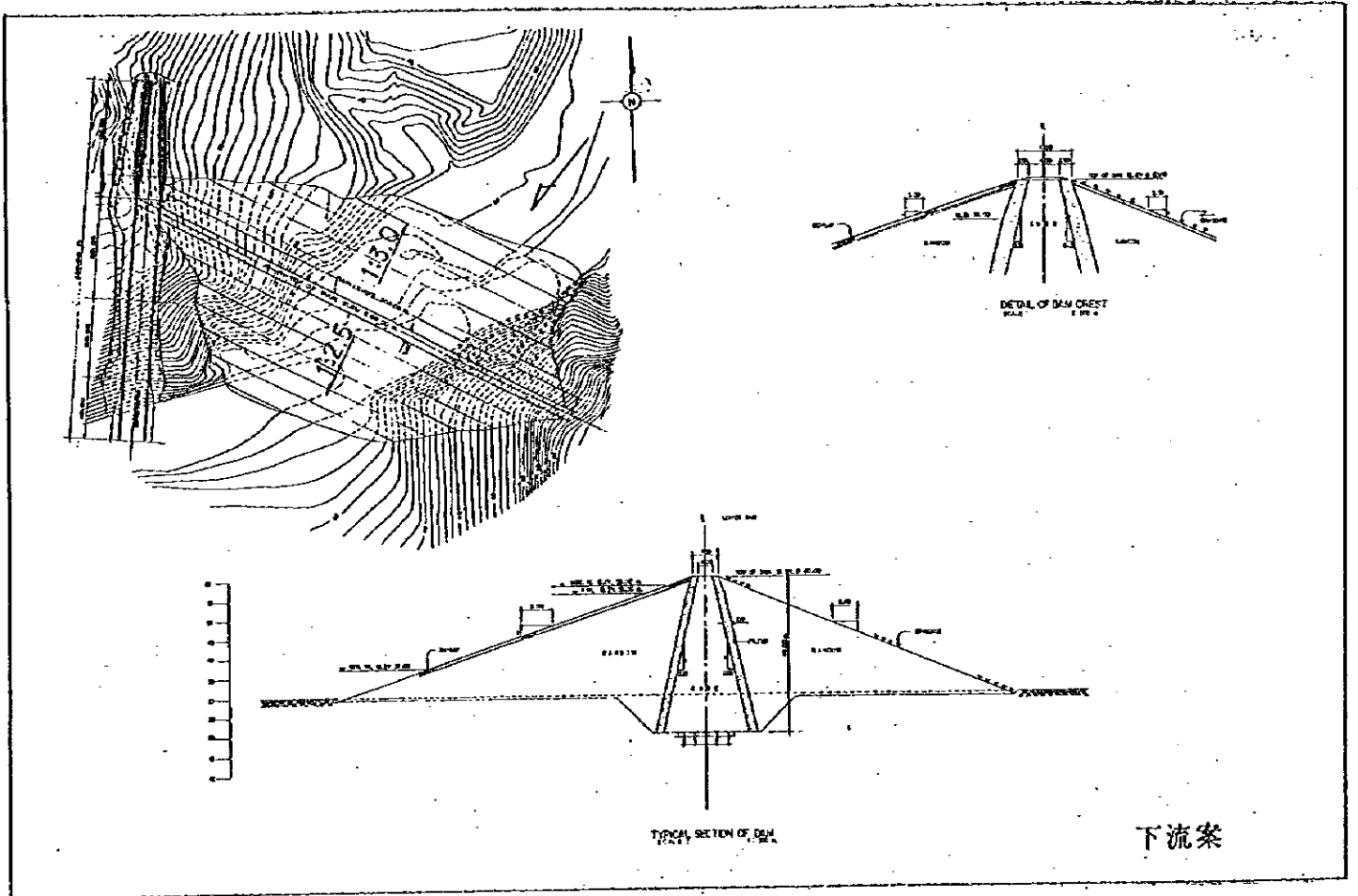


### 資料 3.3.2.2 - 1 ダム軸位置の選定

ダム軸は、サンフェリペ川の谷の出口付近の300~400 m 程の区間の範囲で、上流側案、中間（中流）案、及び下流側案の 3案の比較検討によって行われた。つまり、地形、地質、ダム堤体積に対する貯水効率、経済性、施設の配置、施工性等を 総合的に比較した。3案の位置は下図の通りである。



次の2ページに、各案の一般平面図 及び 標準断面図を示す。  
なお、検討の結果、最終的に採用されたのは、上流側の案である。



図一 2 ダム軸比較 (中流、下流案)

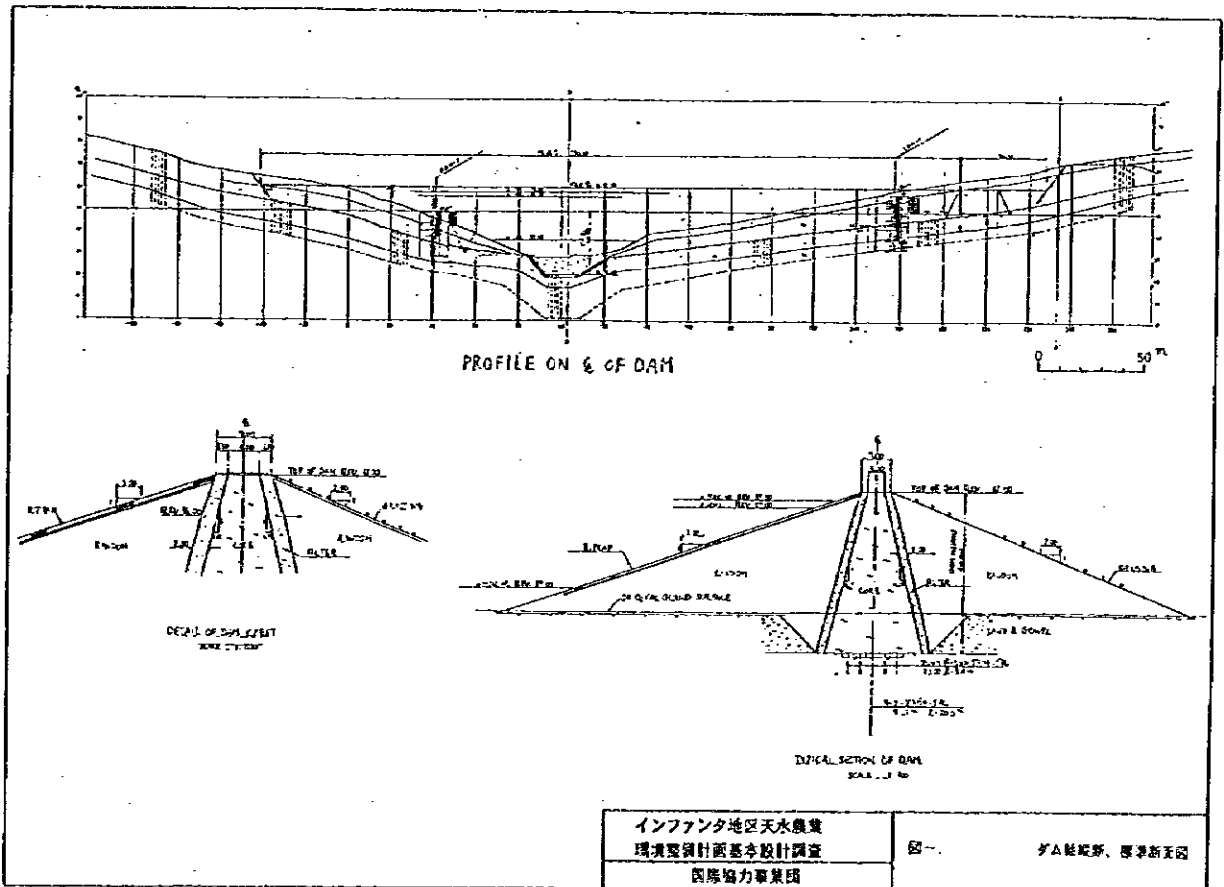
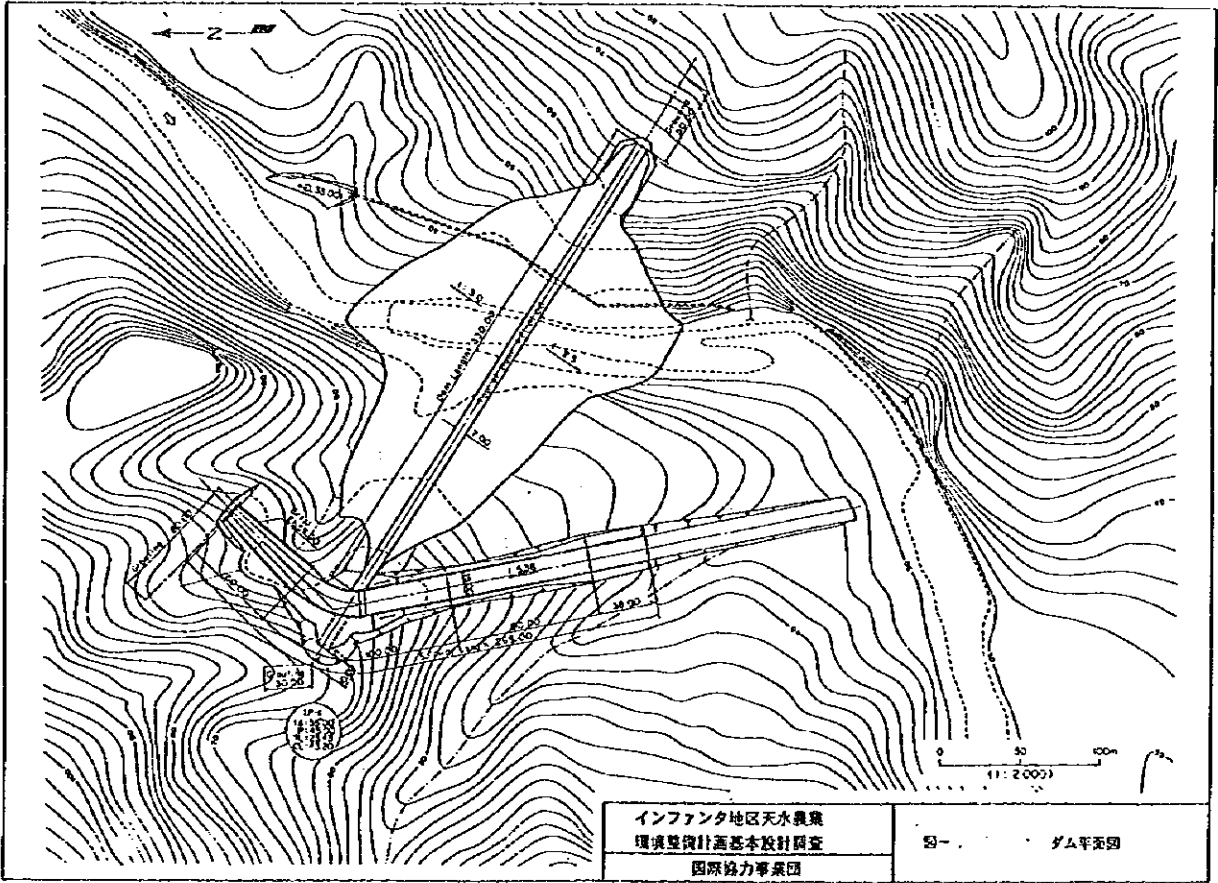


図3 ダム軸比較(上流案)

### 資料3.3.2.3-1 ダム堤体の安定計算

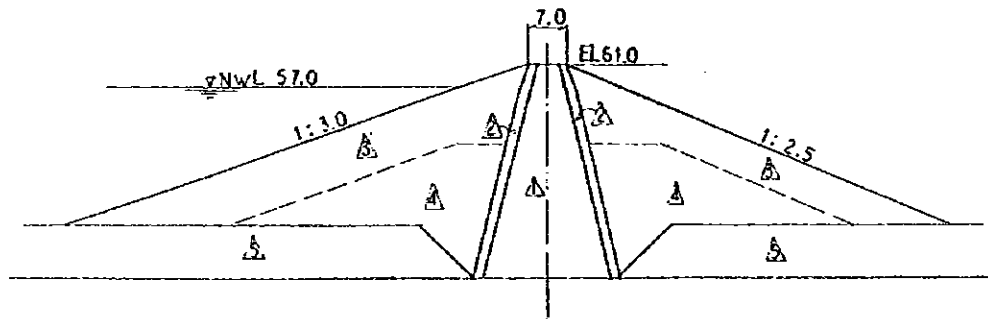
#### 堤体の安定計算

堤体及び基礎地盤のすべり破壊に対する安定性は、下記断面について円形すべり面法にて検討する。

安定計算に用いる設計数値は、材料の強度試験を実施していないため他ダムの実例を基に下表の通りとした。

#### 堤体材料設計値

ゾーン	記号	比重	単位体積重量 ( $t/m^3$ )			内部摩擦角 ( $\phi$ )	粘着力 C ( $t/m^2$ )
			乾燥	湿潤	飽和		
コア	△1	2.7	1.62	2.00	2.02	20°	1.5
フィルタ	△2	2.7	1.93	1.96	2.21	38°	
ランダム	△3	2.7	1.93	1.99	2.21	39°	
ク	△4	2.7	1.93	1.99	2.21	39°	
基礎	△5	2.7	1.85	2.04	2.17	38°	

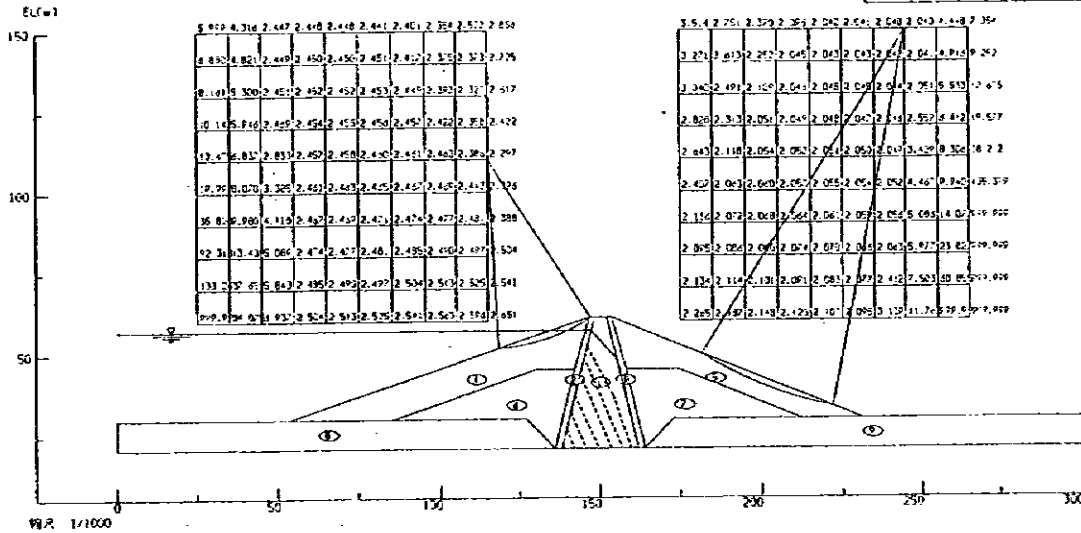


堤体の安定計算結果は、常時満水位時 ( $K=0.15$ ) 施工完了時 ( $K=0.075$ ) の最小安全率は上流面の常時満水位時に生じ  $SF=1.22 > 1.2$  であり、安定条件を満足している。

INFANTA DAM ENKOSUBERTI JYOUMAN

		地 震 時	
		上流側	下流側
最小安全率	2.297	2.297	2.040
計算用土重係数	115.000	115.000	245.000
γ重係数	110.000	110.000	150.000
単位	58.447	58.447	118.617
抵抗力	44.151 t/m	44.151 t/m	56.471 t/m
起動力	17.215 t/m	17.215 t/m	42.389 t/m

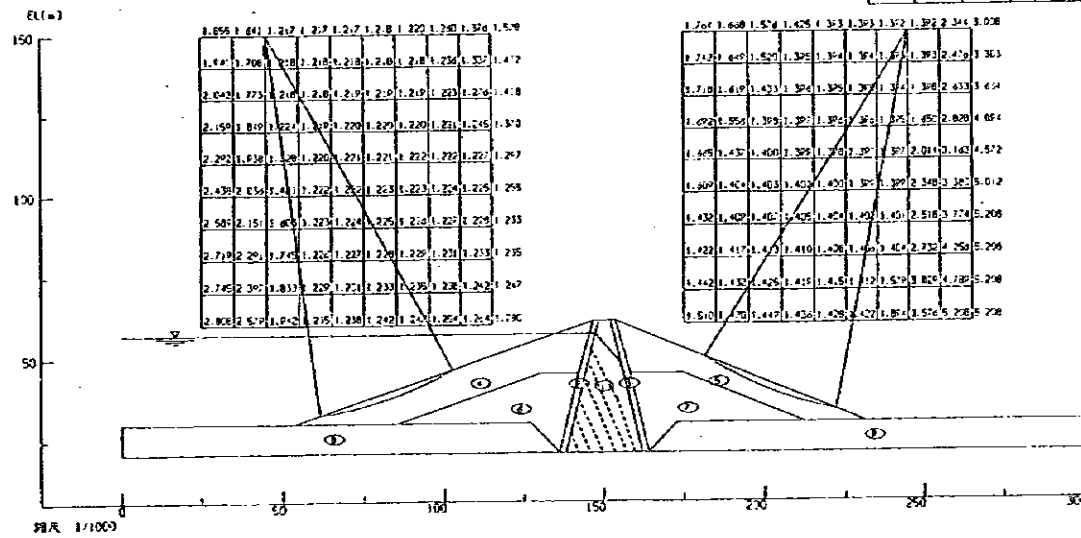
層番号	飽和度 (t/m <sup>3</sup> )	透水性 (t/m <sup>3</sup> )	水平係数	垂直係数	抵抗力 (t/m <sup>2</sup> )	起動力 (t/m)
1	2.020	2.000	0.000	0.000	1.50	20.00
2	2.210	1.900	0.500	0.000	0.00	38.00
3	2.210	1.900	0.000	0.000	0.00	38.00
4	2.210	1.900	0.000	0.000	0.00	39.00
5	2.210	1.900	0.000	0.000	0.00	39.00
6	2.210	1.900	0.000	0.000	0.00	39.00
7	2.210	1.900	0.000	0.000	0.00	39.00
8	2.170	2.040	0.000	0.000	3.00	38.00
9	2.170	2.040	0.000	0.000	1.00	38.00



INFANTA DAM ENKOSUBERTI JYOUMAN

		地 震 時	
		上流側	下流側
最小安全率	1.217	1.217	1.392
計算用土重係数	45.000	45.000	245.000
γ重係数	150.000	150.000	150.000
単位	119.530	119.530	118.617
抵抗力	43.830 t/m	43.830 t/m	81.343 t/m
起動力	40.104 t/m	40.104 t/m	58.426 t/m

層番号	飽和度 (t/m <sup>3</sup> )	透水性 (t/m <sup>3</sup> )	水平係数	垂直係数	抵抗力 (t/m <sup>2</sup> )	起動力 (t/m)
1	2.020	2.000	0.150	0.000	1.50	20.00
2	2.210	1.900	0.150	0.000	0.00	38.00
3	2.210	1.900	0.150	0.000	0.00	38.00
4	2.210	1.900	0.150	0.000	0.00	39.00
5	2.210	1.900	0.150	0.000	0.00	39.00
6	2.210	1.900	0.150	0.000	0.00	39.00
7	2.210	1.900	0.150	0.000	0.00	39.00
8	2.170	2.040	0.150	0.000	0.00	38.00
9	2.170	2.040	0.150	0.000	0.00	39.00

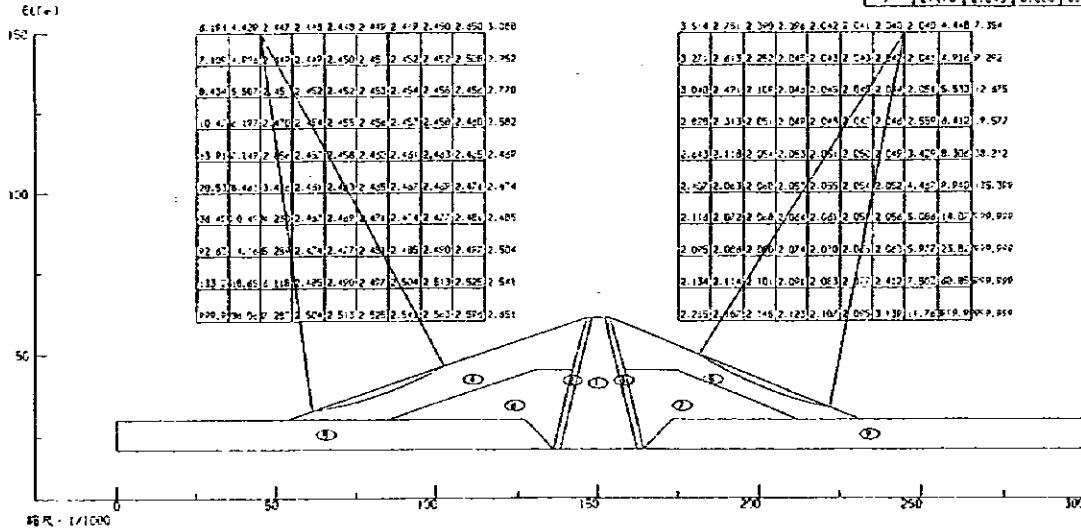


☒ -5.11.3 Factor of safety by slip circle method (Normal water level)

INFANTA DAM ENKOSUBERI TYOKUGO

		上流側	下流側
最小安全率		2.447	2.649
計算内 x 埋深	45.000 m		245.000 m
y 埋深	150.000 m		150.000 m
半径	118.530		118.617
抵抗力	86.311 t/m		86.491 t/m
起動力	36.078 t/m		42.388 t/m

層番号	総重量 (t/m <sup>2</sup> )	土重量 (t/m <sup>2</sup> )	水重量 (t/m <sup>2</sup> )	土中土重 (t/m <sup>2</sup> )	抵抗力 (t/m)	起動力 (t/m)
1	2.020	2.000	0.600	0.000	1.50	20.00
2	2.210	1.823	0.600	0.000	0.00	38.00
3	2.210	1.823	0.600	0.000	0.00	38.00
4	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
5	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
6	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
7	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
8	2.170	2.043	0.600	0.000	0.00	38.00
9	2.170	2.043	0.600	0.000	0.00	38.00



INFANTA DAM ENKOSUBERI TYOKUGO

		上流側	下流側
最小安全率		1.945	1.655
計算内 x 埋深	45.000 m		245.000 m
y 埋深	150.000 m		150.000 m
半径	118.530		118.617
抵抗力	86.120 t/m		83.917 t/m
起動力	44.257 t/m		50.368 t/m

層番号	総重量 (t/m <sup>2</sup> )	土重量 (t/m <sup>2</sup> )	水重量 (t/m <sup>2</sup> )	土中土重 (t/m <sup>2</sup> )	抵抗力 (t/m)	起動力 (t/m)
1	2.020	2.000	0.600	0.000	1.50	20.00
2	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	38.00
3	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	38.00
4	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
5	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
6	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
7	2.210	1.890	0.600	0.000	0.00	39.00
8	2.170	2.040	0.600	0.000	0.00	38.00
9	2.170	2.040	0.600	0.000	0.00	38.00

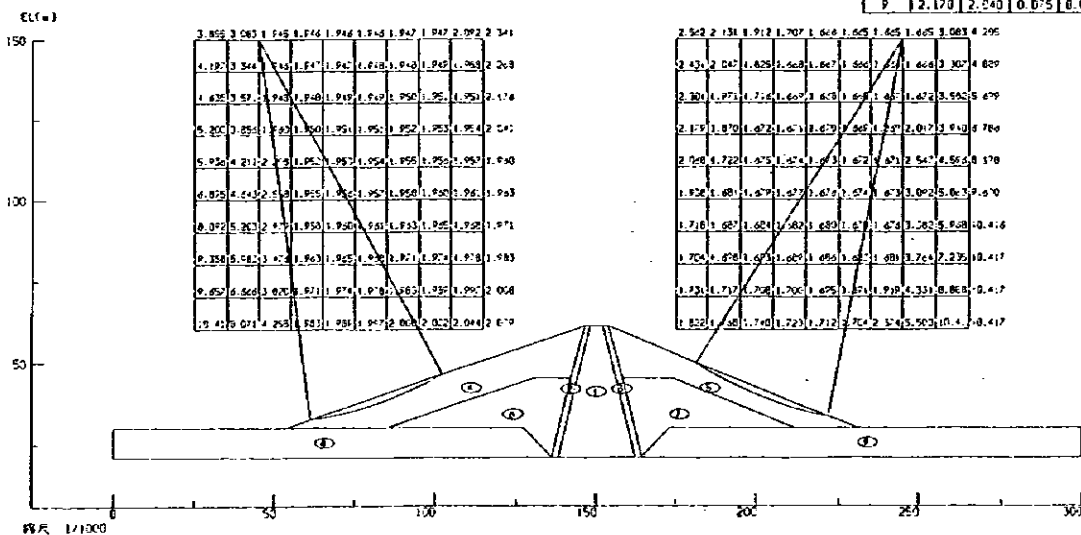


図-5.11.4 Factor of safety by slip circle method (after construction)

### 資料3.3.2.3-2 ダム浸透流の検討

#### 浸透流の検討

(1) 堤体からの漏水量

(A) 計算条件

常時満水位	EL 57.00m
ダム基礎標高	EL 21.00m
コア透水係数	$K = 10^{-5} \text{cm/s} = 10^{-7} \text{m/s}$
コア上流面勾配	1 : 0.25
コア下流面勾配	1 : 0.25

(B) 浸透流量の計算

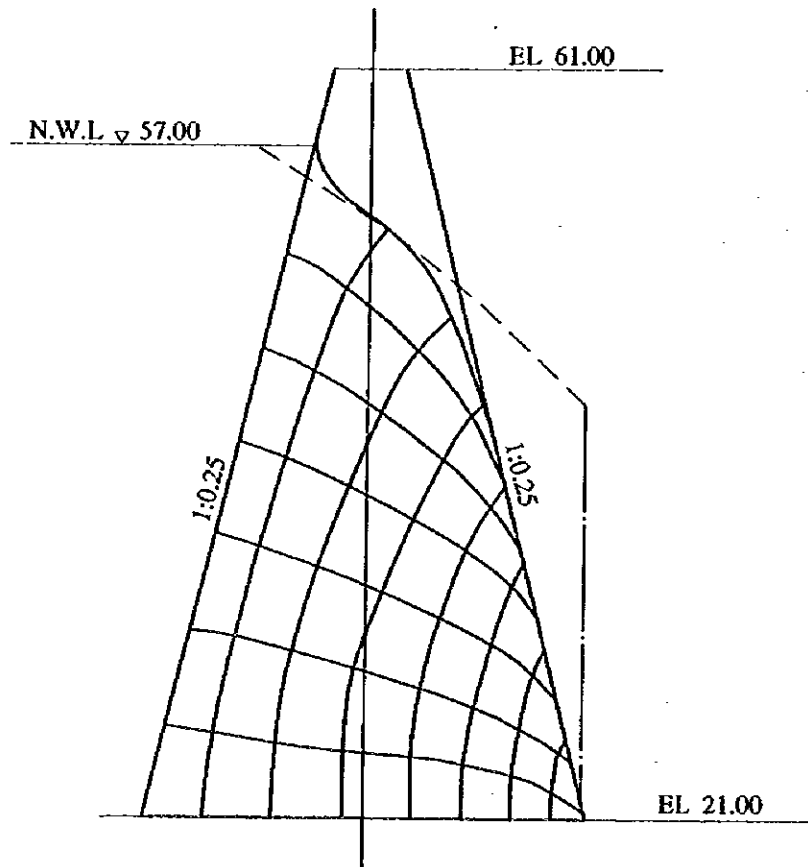
流線網から次式により求める。

$$Q = \sum \Delta q = \sum K \cdot \frac{H}{L} \cdot \Delta x$$

- ここに、  
 Q : 全浸透量 (m<sup>3</sup>/s)  
 Δq : 単位幅当り浸透量 (m<sup>3</sup>/s)  
 K : 透水係数 (m/s)  
 H : 遮水ゾーン上下流の水頭差 (m)  
 L : 遮水ゾーンを通過する流線の長さ (m)

流線	H	L	H/L	$\frac{(H/L)_n + (H/L)_{n-1}}{2}$	Δx	ダム軸方向 長 (m)	平均長 (m)	Δq
1	15.6	19.0	0.821			323.0		
2	19.5	19.2	1.016	0.919	5.3	300.0	312.0	1,520 k
3	22.8	19.6	1.163	1.090	5.3	260.0	280.0	1,618 k
4	26.0	20.1	1.294	1.229	5.3	200.0	230.0	1,498 k
5	29.6	20.8	1.423	1.359	5.3	144.0	172.0	1,239 k
6	32.5	22.0	1.478	1.451	5.3	70.0	107.0	823 k
7	35.0	23.5	1.489	1.484	5.3	30.0	50.0	393 k
8	36.0	24.0	1.500	1.495	5.3	16.0	23.0	182 k
計								7,273 k

$$7273 \text{ k} = 7273 \times 10^{-7} \text{ m/s} \times 86400 \text{ s/日} = 63 \text{ m}^3/\text{日}$$



(2) 地山からの漏水量

堤体からの漏水量と同様の計算により求める。

$$Q = K i A$$

$$= 5 \times 10^{-7} \times \frac{(57-30)}{100} / 2 \times (330 \times 15) = 3.34 \times 10^{-4} \times 86400 = 29 \text{ m}^3 / \text{日}$$



### 資料3.3.2.3-3 ダム洪水吐の検討

#### (1) 洪水吐の設計対象流量

洪水吐の設計洪水量は、200年確率洪水量×1.2の洪水波形が貯水池へ流入した時の貯留効果を考慮した時の洪水吐からの最大放流量とする。

$$\text{式で表わすと} \quad I - O = \frac{ds}{dt}$$

ここに、  
 $I$  : 時刻  $t$  における貯水池への流入量  
 $Q$  : 流出量  
 $S$  : 貯水池容量

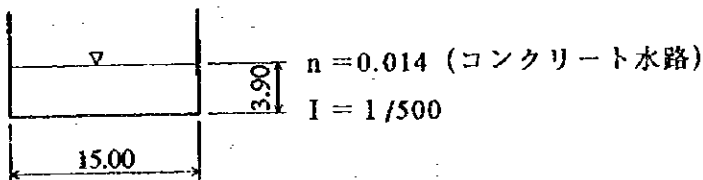
洪水調節計算結果を表-5.11.1に示す。表より最大放流量は  $247\text{m}^3/\text{s}$  となる故、洪水吐設計流量は  $350\text{m}^3/\text{s}$  とする。

洪水吐の放流量は次式による。

$$Q = C \cdot B \cdot H^{3/2}$$

ここに、  
 $Q$  : 流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )  
 $C$  : 流量係数 (ゴビンダラオ式による、最大値 2.0)  
 $B$  : 越流幅 (60m)  
 $H$  : 越流水深 (m)

#### (2) 導流部流下能力



$$A = 15.00 \times 3.90 = 58.50\text{m}^2$$

$$P = 3.90 \times 2 + 15.00 = 22.80\text{m}$$

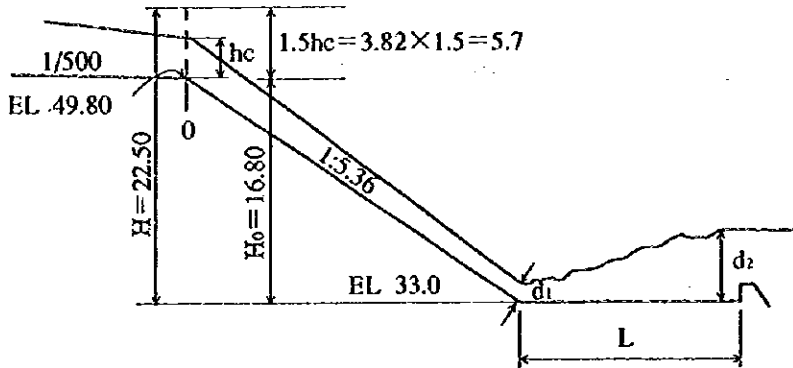
$$R = \frac{A}{P} = \frac{58.50}{22.80} = 2.57\text{m}$$

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} = \frac{1}{0.014} \times 2.57^{2/3} \times \left(\frac{1}{500}\right)^{1/2} = 5.99\text{m/s}$$

$$Q = A \cdot v$$

$$= 58.50 \times 5.99 = 350.4\text{m}^3/\text{s} > 350\text{m}^3/\text{s}$$

(3) 減勢池の設計



$$hc = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{gB^2}} = \sqrt[3]{\frac{350^2}{9.8 \times 15.0^2}} = 3.82\text{m}$$

$$d_1 = \frac{Q}{0.95B\sqrt{2gH}} = \frac{350}{0.95 \times 15.0 \sqrt{2 \times 9.8 \times 22.5}} = 1.17\text{m} \quad v = \frac{Q}{Bd_1} = \frac{350}{15.0 \times 1.17} = 19.9\text{m/s}$$

$$Fr = \frac{Q}{B\sqrt{gd_1^3}} = \frac{350}{15.0 \sqrt{9.8 \times 1.17^3}} = 5.89$$

$$d_2 = \frac{1}{2} \times d_1 (\sqrt{1+8Fr^2} - 1)$$

$$= \frac{1}{2} \times 1.17 \times (\sqrt{1+8 \times 5.89^2} - 1) = 9.2\text{m}$$

よって壁高は余裕高をとり10.0mとする。

減勢池は、ショートブロックを設け、減勢池の長さを減少させる強制跳水USBR II型を採用する。(下図)

図より、 $L \text{ II} = 4.1 d_2 = 4.1 \times 9.2 = 38\text{m}$

(設計基準 44 P.324)

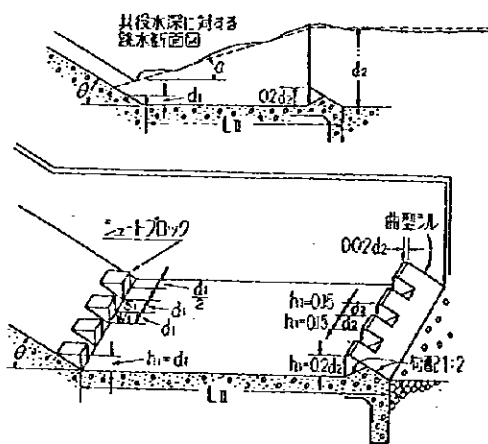


図-3.4.2-38 II型静水池の諸元

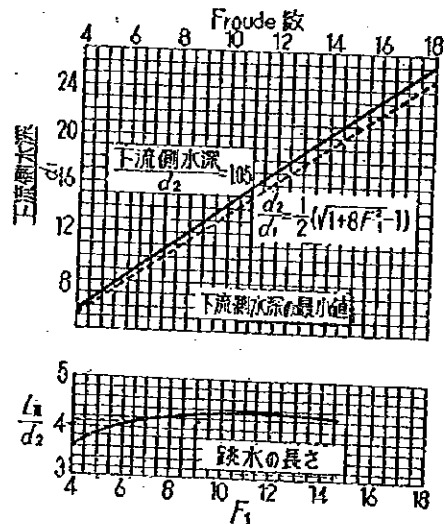


図-3.4.2-42 II型減勢工設計図表

表-5.11.1 洪水調節計算

ダム管理の計画 洪水調節計算 表-5.11.1 洪水調節計算 B:60.0 \* 1 \*\*\* EL= 57.0

DATE	(Q1)	(Q0)	(Q)	(Q1)	(Q0)	(V)
1 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.75	0.00	0.00	225.	0.00	225.
	1.50	0.00	0.00	899.	0.00	899.
	2.24	0.04	0.04	2012.	0.04	2012.
	2.99	0.12	0.12	3538.	0.12	3538.
	3.74	0.20	0.20	5467.	0.20	5467.
1 1	4.49	0.29	0.29	7795.	0.29	7795.
	5.67	0.40	0.40	10642.	0.40	10642.
	6.36	0.56	0.56	14120.	0.56	14120.
	8.05	0.73	0.73	18213.	0.73	18213.
	9.23	0.92	0.92	22911.	0.92	22911.
1 2	10.42	1.14	1.14	28199.	1.14	28199.
	11.60	1.38	1.38	34063.	1.38	34063.
	15.19	1.67	1.67	41202.	1.67	41202.
	18.78	2.06	2.06	50291.	2.06	50291.
	22.36	2.51	2.51	61283.	2.51	61283.
	25.95	3.04	3.04	74135.	3.04	74135.
1 3	29.53	3.65	3.65	88802.	3.65	88802.
	33.12	4.35	4.35	105233.	4.35	105233.
	36.10	5.09	5.09	123204.	5.09	123204.
	39.08	5.89	5.89	142503.	5.89	142503.
	42.07	6.75	6.75	163098.	6.75	163098.
	45.05	7.65	7.65	184956.	7.65	184956.
	48.03	8.76	8.76	208001.	8.76	208001.
1 4	51.01	10.62	10.62	231947.	10.62	231947.
	52.38	12.48	12.48	256084.	12.48	256084.
	53.75	14.33	14.33	279228.	14.33	279228.
	55.12	16.15	16.15	303493.	16.15	303493.
	56.49	17.96	17.96	326792.	17.96	326792.
	57.86	19.74	19.74	349335.	19.74	349335.
1 5	59.23	21.50	21.50	372636.	21.50	372636.
	60.19	23.24	23.24	395082.	23.24	395082.
	61.14	25.27	25.27	416970.	25.27	416970.
	62.09	27.58	27.58	438125.	27.58	438125.
	63.05	29.81	29.81	458490.	29.81	458490.
1 6	64.00	31.96	31.96	478114.	31.96	478114.
	64.96	34.03	34.03	497044.	34.03	497044.
	65.72	36.02	36.02	515269.	36.02	515269.
	66.48	37.93	37.93	532777.	37.93	532777.
	67.24	39.72	39.72	549631.	39.72	549631.
	68.00	41.50	41.50	565872.	41.50	565872.
1 7	68.77	43.21	43.21	581523.	43.21	581523.
	69.53	44.86	44.86	596621.	44.86	596621.
	70.63	46.51	46.51	611284.	46.51	611284.
	71.72	48.48	48.48	625519.	48.48	625519.
	72.82	50.38	50.38	639252.	50.38	639252.
	73.92	52.21	52.21	652523.	52.21	652523.
	75.02	53.99	53.99	665370.	53.99	665370.

3  
3  
3  
3  
1  
3  
3

ダム建設費の推移 —\*\*\* Infancia dam \*\*\* B:60.0 \* I \*\*\* EL= 57.0

D A T E	(Q1)	(Q)	(Q2)	(V)
1 16	157.91	58.13	133.39	1145843.
	165.03	58.15	136.48	1161796.
	172.15	58.16	140.01	1180042.
	179.27	58.18	144.04	1200296.
	186.40	58.20	148.44	1222296.
	193.52	58.23	153.66	1245887.
1 17	200.64	58.25	159.12	1270149.
	256.45	58.29	167.79	1309282.
	312.26	58.36	182.50	1374940.
	368.07	58.44	203.22	1463501.
	423.88	58.55	223.32	1571361.
	479.69	58.67	259.94	1695722.
1 18	535.50	58.81	292.99	1834677.
	479.62	58.93	321.65	1955063.
	423.75	59.00	338.97	2028034.
	367.87	59.03	347.11	2059761.
	312.00	59.03	346.43	2055652.
1 19	256.12	58.99	337.63	2020798.
	200.24	58.93	322.99	1959401.
	186.78	58.86	306.17	1888640.
	180.05	58.74	276.34	1763373.
	173.32	58.68	263.05	1707463.
	166.59	58.63	250.60	1656246.
1 20	159.86	58.58	238.79	1606270.
	158.05	58.54	227.76	1561591.
	156.24	58.50	218.11	1522041.
	154.43	58.47	209.43	1486913.
	152.62	58.43	201.69	1455633.
1 21	150.81	58.41	194.77	1427670.
	149.00	58.38	188.94	1402450.
	143.70	58.36	183.58	1373457.
	138.40	58.34	178.23	1354500.
	133.10	58.31	172.88	1330573.
1 22	127.80	58.29	167.54	1306671.
	122.50	58.26	162.20	1282793.
	117.20	58.24	156.87	1258934.
	113.51	58.22	151.65	1235644.
	109.81	58.20	146.72	1212983.
	106.11	58.17	142.43	1190969.
	102.41	58.15	138.21	1169288.
1 23	98.71	58.13	134.05	1147965.
	95.02	58.11	129.94	1126786.
	92.48	58.09	125.93	1106222.
	89.94	58.07	122.09	1086608.
	87.40	58.05	118.49	1067495.
	84.86	58.03	114.91	1049113.
	82.32	58.02	111.44	1031322.

ダム建設費の推移 —\*\*\* Infancia dam \*\*\* B:60.0 \* I \*\*\* EL= 57.0

D A T E	(Q1)	(Q)	(Q2)	(V)
2 0	79.78	58.00	108.08	1014058.
	77.08	57.98	105.25	997085.
	74.39	57.97	102.44	980188.
	71.70	57.95	99.64	963360.
	69.01	57.93	96.85	946591.
	66.32	57.92	94.07	929878.
2 1	63.62	57.90	91.30	913215.
	59.28	57.88	88.46	896123.
	54.94	57.87	85.49	878170.
	50.60	57.85	82.29	859463.
	46.26	57.83	79.07	840075.
2 2	41.92	57.81	75.74	820047.
	37.58	57.79	72.54	799342.
	33.96	57.77	69.71	778057.
	30.34	57.75	66.72	756373.
	26.71	57.72	63.68	734223.
2 3	23.09	57.70	60.60	711935.
	19.46	57.68	57.47	689237.
	15.84	57.66	54.30	666252.
	14.61	57.63	51.19	643696.
	13.37	57.61	48.22	622224.
	12.14	57.59	45.58	601697.
	10.90	57.57	43.41	581874.
2 4	9.67	57.55	41.30	562594.
	8.44	57.54	39.25	543822.
	7.84	57.52	37.27	525713.
	7.25	57.50	35.43	508394.
	6.65	57.48	33.62	491815.
	6.06	57.47	31.88	475946.
	5.47	57.45	30.22	460742.
2 5	4.87	57.44	28.62	446162.
	4.55	57.43	27.10	432244.
	4.22	57.41	25.65	419025.
	3.90	57.40	24.27	406460.
	3.58	57.39	23.30	394408.
	3.25	57.38	22.39	382726.
2 6	2.93	57.37	21.51	371365.
	2.77	57.36	20.66	360421.
	2.62	57.34	19.84	349866.
	2.47	57.33	19.06	339701.
	2.31	57.33	18.30	329909.
	2.16	57.32	17.56	320473.
2 7	2.00	57.31	16.86	311376.
	1.82	57.30	16.18	302625.
	1.84	57.29	15.52	294226.
	1.76	57.28	14.90	286163.
	1.68	57.27	14.34	278408.
	1.60	57.27	13.77	270948.

3.3.2.3.3

ア 3 301500 7100 ---\*\*\* Infanta dam \*\*\* B:60.0 \* 1 \*\*\* BL= 57.0

D A T E	(Q1)	(Q)	(Q0)	(Y)
2 8	1.52	57.26	13.21	263780.
	1.48	57.25	12.67	256904.
	1.44	57.25	12.16	250317.
	1.40	57.24	11.67	244007.
	1.36	57.23	11.20	237961.
	1.31	57.23	10.75	232167.
2 9	1.27	57.22	10.32	226613.
	1.26	57.22	9.90	221296.
	1.24	57.21	9.51	216214.
	1.23	57.21	9.13	211357.
	1.22	57.20	8.77	206713.
	1.20	57.20	8.42	202273.
2 10	0.00	57.19	8.23	197627.
	0.00	57.19	8.03	192738.
	0.00	57.19	7.83	187969.
	0.00	57.18	7.64	183318.
	0.00	57.18	7.45	178782.
	0.00	57.17	7.27	174358.

0200000000 0400 311 00000000 0301 000000  
585.50 59.03 347.11 2059761.

0200000000 0400 311 00000000 0301 000000 (0.2)  
0. 2059761. 2471714.

0200000000 0400 311 00000000 0301 000000  
59.480 2471714.

#### 資料4.1-1 仮排水路（転流工）計画検討

ダム特に河床部の施工は2度の乾期に限定して実施する。即ちダムの基礎処理及び盛立ては2年次にわたる2乾期を利用して施工される。つまり、1年次乾期には主として基礎処理及び現地盤までの止水壁部コア、フィルターの盛立て(75,000 m<sup>3</sup>)を行い、2年次乾期に現地盤より上部の盛立て(354,000 m<sup>3</sup>)を行う。

仮排水路は乾期6ヶ月の10年確率洪水量を対象にして計画された。

対象洪水量の推定は、計画地点に近く長期にわたって信頼のおけるデータのあるIba雨量観測所における最近15ケ年の日雨量資料を基に実施した。Iba観測所の最近15ケ年の乾期最大日雨量は次表の通りである。

年 度	日雨量(mm)
1995	43.8
1994	22.1
1993	49.6
1992	39.6
1991	34.0
1990	12.7
1989	35.0
1988	44.8
1987	16.8
1986	38.0
1985	45.0
1984	33.5
1983	37.0
1982	44.2
1981	65.6

上表に基づき、乾期10年確率日最大雨量は60mmとなる。(岩井法による)

この日最大雨量を時間雨量に配分し、ユニットハイドロ法により10年確率洪水量を算出すれば67m<sup>3</sup>/sとなり、総流入量は、1,450,000m<sup>3</sup>となる。

但し、乾期の降雨は散発的であり、表土は乾燥しているため、実際の流出係数はかなり小さくなると考えられ、上記数値の70%を対象に下記の通り仮排水路の計画を行った。即ち対象洪水量47m<sup>3</sup>/s、総流入量1,000,000m<sup>3</sup>とする。

##### (1) 1年次乾期の転流工計画

上記洪水量を処理するためダム軸上流に仮締切ダムを設け、右岸川沿いに開梁式仮排水路を設ける。仮締切ダムの天端はEL38.50mとし、仮排水路の容量を15m<sup>3</sup>/sとすれば、水位EL37mで約400,000m<sup>3</sup>の

貯留効果によって対象洪水量の処理が可能である。

即ち総流入量の中流入量が $15\text{ m}^3/\text{s}$ に達するまでは仮排水路で処理し、 $15\text{ m}^3/\text{s}$ を超える場合は、仮締切ダムの貯留効果も含めて安全に処理出来る。なお、乾期流量が $15\text{ m}^3/\text{s}$ を超えるのはごくまれであり、実際の工事期間中には発生しない可能性の方が大きいと考える。

なお仮排水路は、底幅約 $3\text{ m}$ 、法面勾配 $1:1$ 、深さ約 $2\text{ m}$ の開水路となる。但し、仮締切ダムを横断する箇所は、上流側では、径 $1.3\text{ m}$ の管2本（長さ約 $40\text{ m}$ ）を設置し、下流側では矢板や鋼材等を利用して約 $15\text{ m}$ 区間の水路にカバーするものとする。仮排水路の延長は約 $285\text{ m}$ となる。

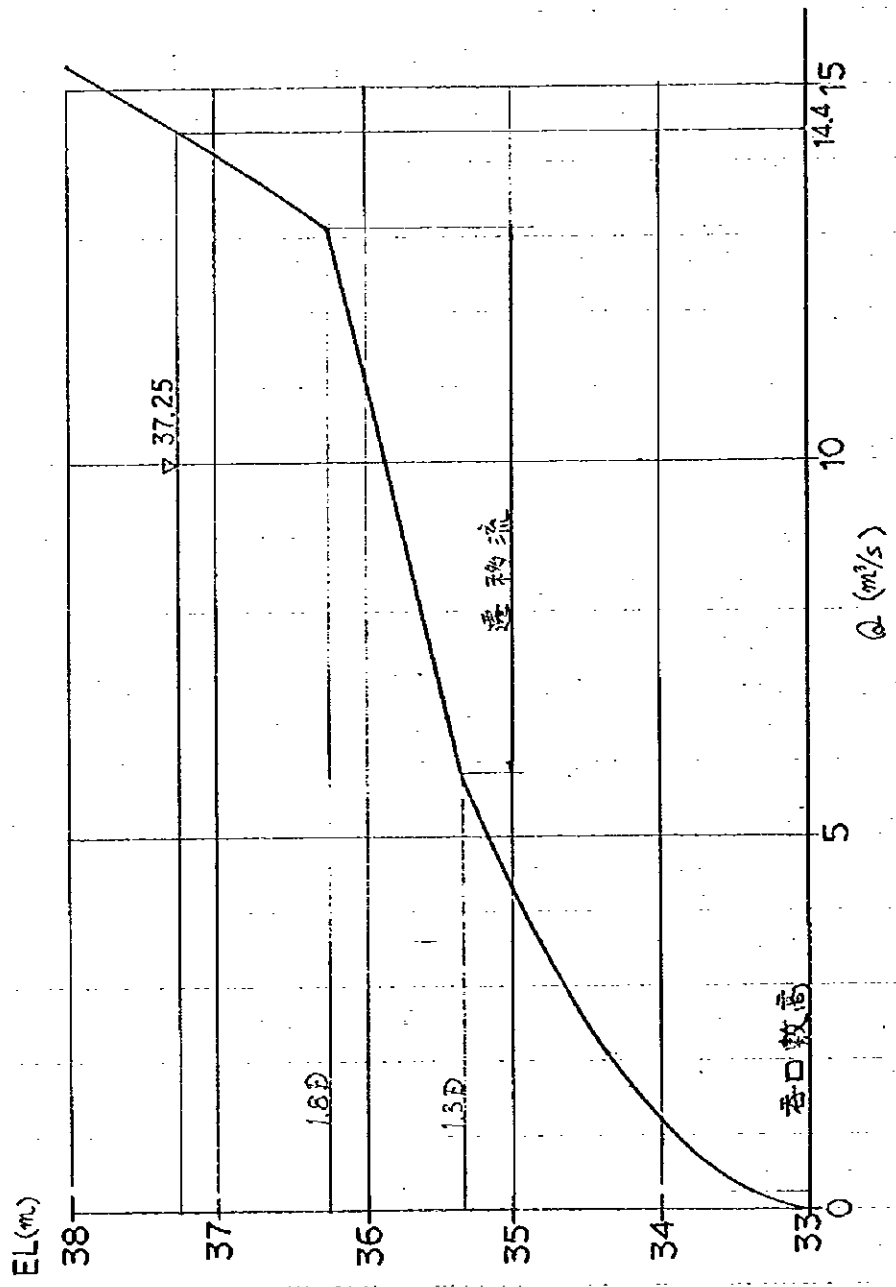
又、上流側仮締切ダムは、天端幅 $3\text{ m}$ とし、上流側勾配 $1:2.5$ 、下流側勾配 $1:2.0$ とする。高さは、最大部で約 $6.5\text{ m}$ となる。下流側仮締切ダムは、天端幅 $3\text{ m}$ とし、上流側とも下流側勾配 $1:2.0$ とする。高さは、最大部で約 $3.0\text{ m}$ となる。

## (2) 2年次乾期の転流工計画

2年次乾期のダム本体盛立てに対しては、更に左岸に径 $1.8\text{ m}$ （1本）の管式の仮排水路を設ける。この鋼管は、深さ約 $2.5\text{ m}$ の開削した断面に設置しコンクリートで保護するものとする。この管路は最終的には農業用水路として利用される、永久構造物となる。管の排水容量は $15\text{ m}^3/\text{s}$ とする。2年次の始めの期間は、右岸の仮排水路も残しておくので、その場合の容量は $100\%$ 増となり、1年次より安全率が高まる。右岸の仮排水路を取り除いた後でも $15\text{ m}^3/\text{s}$ あるので問題ない。

なおダムの盛立ては準備工事等考慮すれば、1月から3月までの乾期3ヶ月に集中して施工する必要がある。この場合の1月から3月までの10年確率日最大降雨量は $31\text{ mm}$ となり、上記6ヶ月に比し約半分となり、安全率がより高くなる。

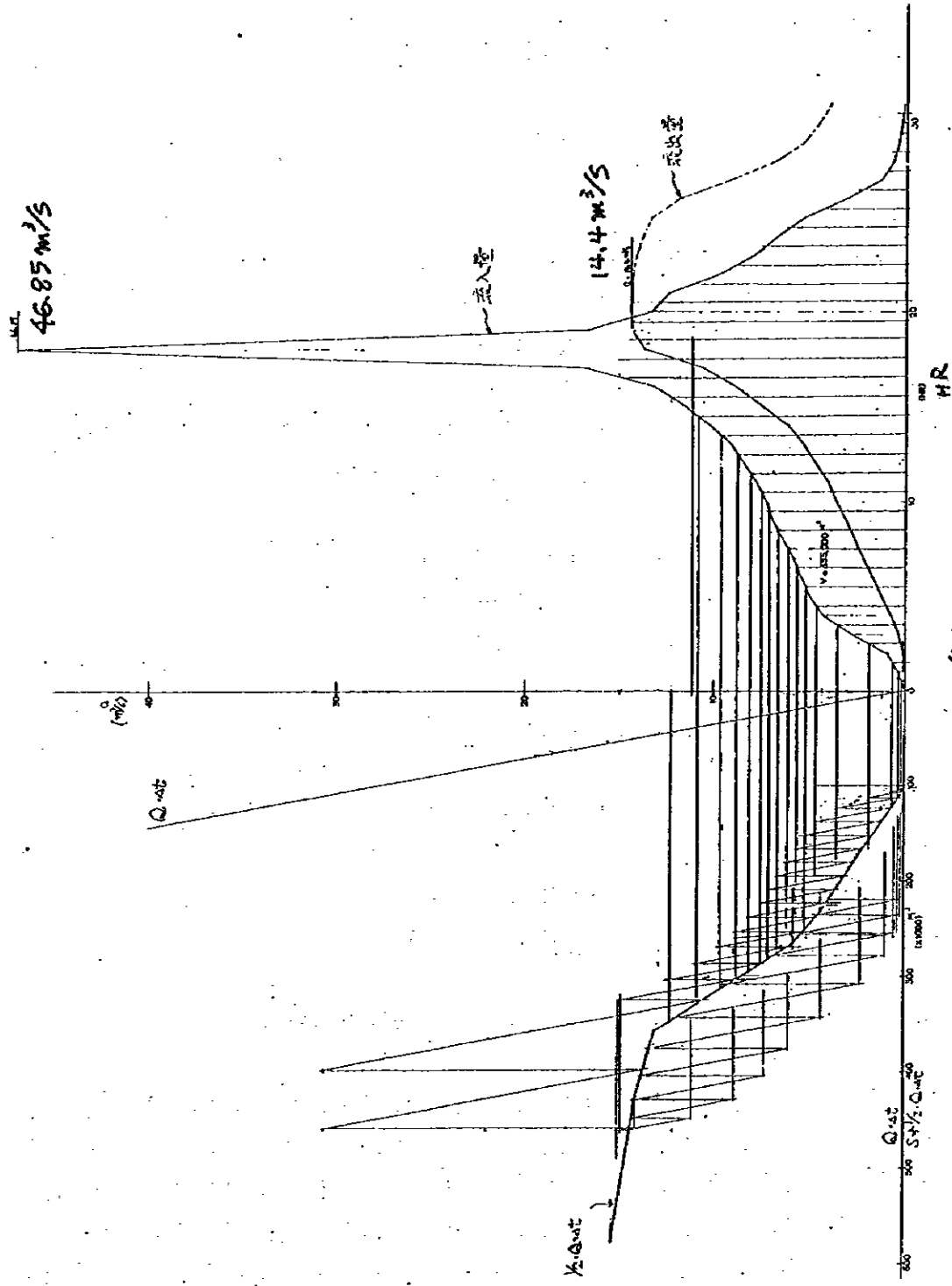
また今年5月よりダムサイト下流で一日3回流量測定を行っているが、5月、6月は $1\text{ m}^3/\text{s}$ 以下で、最大は雨期の8月13日に $38\text{ m}^3/\text{s}$ となり、10月、11月は $10\text{ m}^3/\text{s}$ 以下である。



管流工水位~流量曲线 (D=1.8m)

BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION  
AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY





BASIC DESIGN FOR INFANTA IMPOUNDING IRRIGATION  
AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Case:  $\phi 1.8 \text{ m}$

## 資料4.1-2 ダム盛立材料採取地検討

### ダム盛立て材料採取地について

ダムの盛立て量は、次の通りである。

・コア材	78,894 m <sup>3</sup>
・フィルター材	28,469 m <sup>3</sup>
・リップラップ材	10,136 m <sup>3</sup>
・ランダム材	305,816 m <sup>3</sup>
計	423,315 m <sup>3</sup>

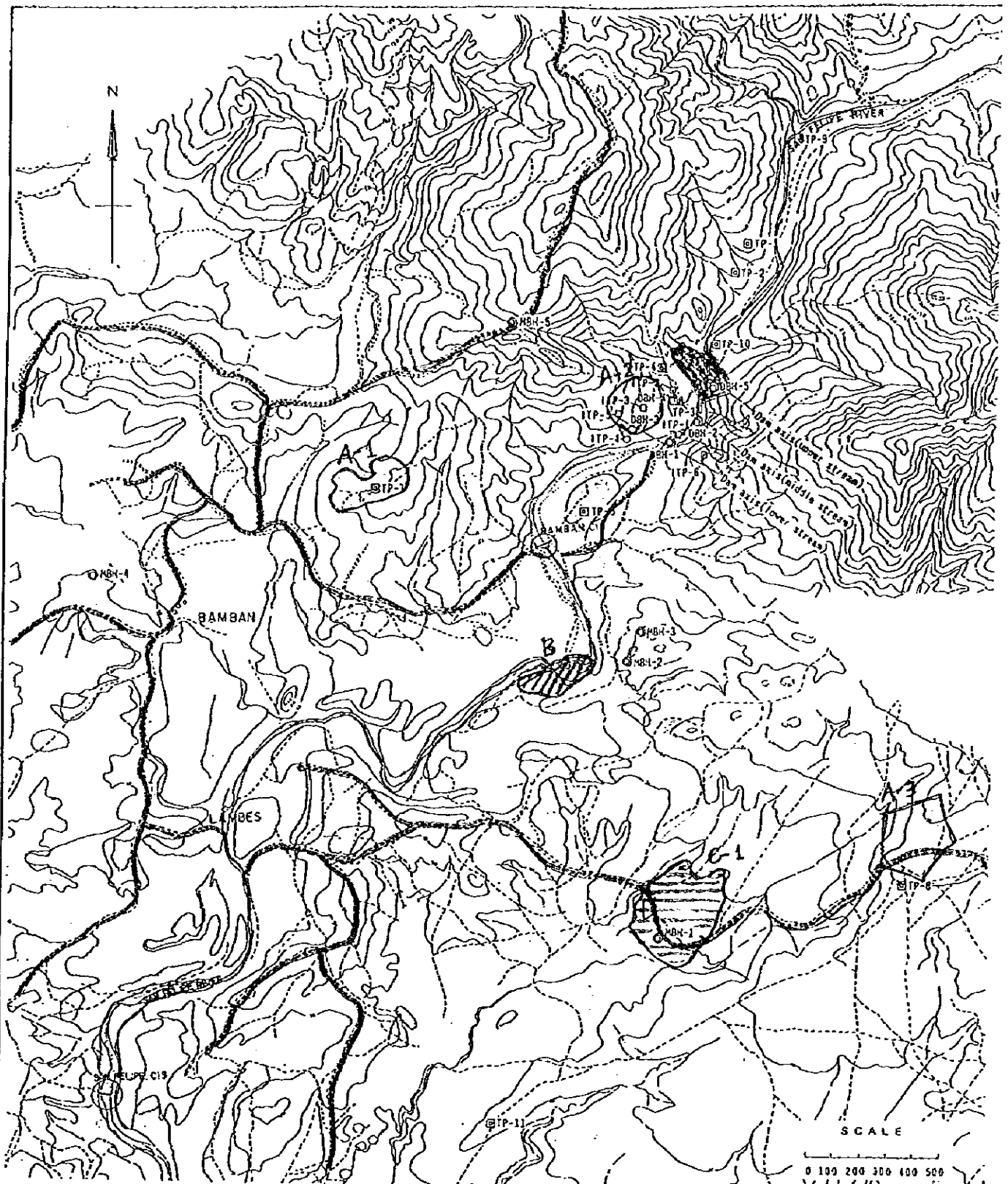
これに対する、ダムの盛立て材料採取予定地は、添付図のようにになっている。また、各予定地からの数量は、次のように予定している。

・コア材	
A-1	78,894 m <sup>3</sup> x 1/3
A-2	78,894 m <sup>3</sup> x 1/3
A-3	78,894 m <sup>3</sup> x 1/3
・フィルター材	
B	28,469 m <sup>3</sup>
・リップラップ材	
C-2	10,136 m <sup>3</sup>
・ランダム材	
C-1	305,816 m <sup>3</sup> x 1/2
C-2	305,816 m <sup>3</sup> x 1/2

なおコンクリート骨材(20,000 m<sup>3</sup>)も、C-2を予定している。

これらの予定地は、基本設計調査の結果に基づいて設定したものであるが、詳細設計での追加調査により、多少の変更はあるものとする。但し、現在の計画は多少なりとも安全側であるので、変更があっても材料不足になることもなく、採取地が遠方になることもないものと考えている。例えば、ダム、洪水吐けの掘削土/岩及びダムサイト周辺の河床砂れきも極力流用したいと考えている。

以上



Explanation

- |  |        |       |                                                          |       |                                           |
|--|--------|-------|----------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|
|  | コマ材    | OBH-1 | Bore hole at dam site by this investigation (1996)       | TP-1  | Test pit by this investigation (1996)     |
|  | フィル材   | MBH-1 | Bore hole for rock material by this investigation (1996) | ITP-1 | Test pit by previous investigation (1980) |
|  | ランダム材  |       |                                                          |       | Proposed dam                              |
|  | 既設道路   |       |                                                          |       | Proposed dam axis                         |
|  | 改修道路   |       |                                                          |       |                                           |
|  | コア材採取地 |       |                                                          |       |                                           |

インファンタ地区天水農業  
環境整備計画基本設計調査  
国際協力事業団

ダム盛土材採取予定地

### 資料4.1 - 3 ダム盛立材料採取可能量算定

ダム盛立材料採取可能量の算定を以下に示す。算定（概算）は、適用材料に関してある範囲を設定して行った。

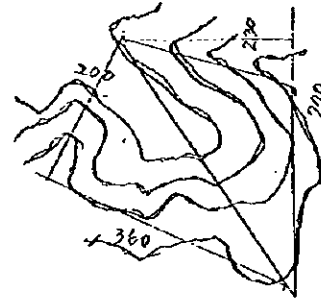
#### コア材

##### (1) TP-3及び4付近区域

$$36,000 + 31,050 = 67,050 \text{ m}^3$$

表土を 1～3m除去し、3～4m深さをベンチカットで採取すれば、

201,150～268,200 m<sup>3</sup> がある。この中から、比較的粗粒な所から、約 50,000 m<sup>3</sup> を採取するものとする。



##### (2) TP-5付近区域（ブレンド材）

約25,000 m<sup>3</sup>の面積から、表土を 0.5～1m除去し、2m深さを採取すれば、約50,000 m<sup>3</sup> となる。

##### (3) TP-6付近区域（ブレンド材）

$$37\text{m幅} \times 1,600\text{m長} \times \text{深さ} 2\text{m} \times 0.7 = 82,880 \text{ m}^3$$

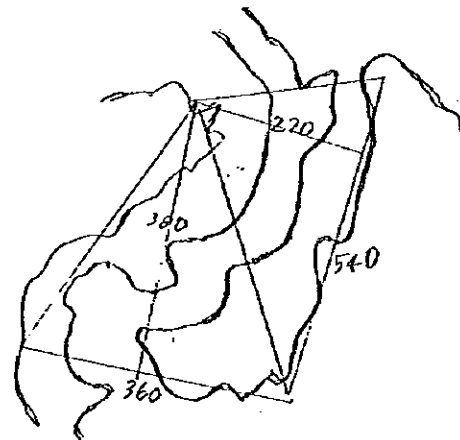
このうち、50%をコアのブレンド材として考えると、約40,000 m<sup>3</sup>採取出来る。

##### (4) TP-7付近区域

$$59,400 + 68,400 = 127,800 \text{ m}^3$$

表土を 1～3m除去し、3～4m深さをベンチカットで採取すれば、

383,400～511,200 m<sup>3</sup> がある。この中から、比較的粗粒な所から、約 100,000 m<sup>3</sup> を採取するものとする。



##### (5) TP-8付近区域

200m x 200m の約40,000 m<sup>3</sup>の面積から、表土を 0.5～1m除去し、2m深さを採取すれば、約80,000 m<sup>3</sup> となる。この中から、比較的粗粒な所から、約 40,000 m<sup>3</sup> を採取するものとする。

フィルター材

(6) TP-6 付近区域

$$37\text{m幅} \times 1,600\text{m長} \times \text{深さ} 2\text{m} \times 0.7 = 82,880 \text{ m}^3$$

このうち、50%をコアのフィルター材として考えると、約40,000 m<sup>3</sup>採取出来る。

(7) TP-9 付近区域

$$50\text{m幅} \times 1,000\text{m長} \times \text{深さ} 2\text{m} \times 0.7 = 70,000 \text{ m}^3$$

ランダム材

(8) MBH-1 付近区域

$$(540 \times 200) \times 1/2 = 54,000 \text{ m}^2$$

$$(240 \times 240) \times 1/2 = 28,800 \text{ m}^2$$

$$\frac{(540 \times 200) \times 1/2 \times 160}{100} = 26,400 \text{ m}^2$$

$$109,200 \text{ m}^2$$

表土を 約3m除去し、5m深さでベンチカ  
ットすれば、約546,000 m<sup>3</sup> を採取出来る。

(9) ナヨム川河床区域

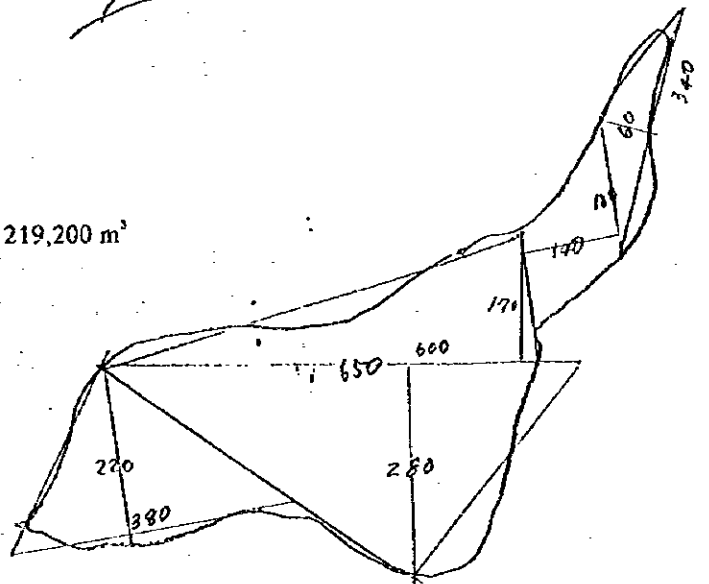
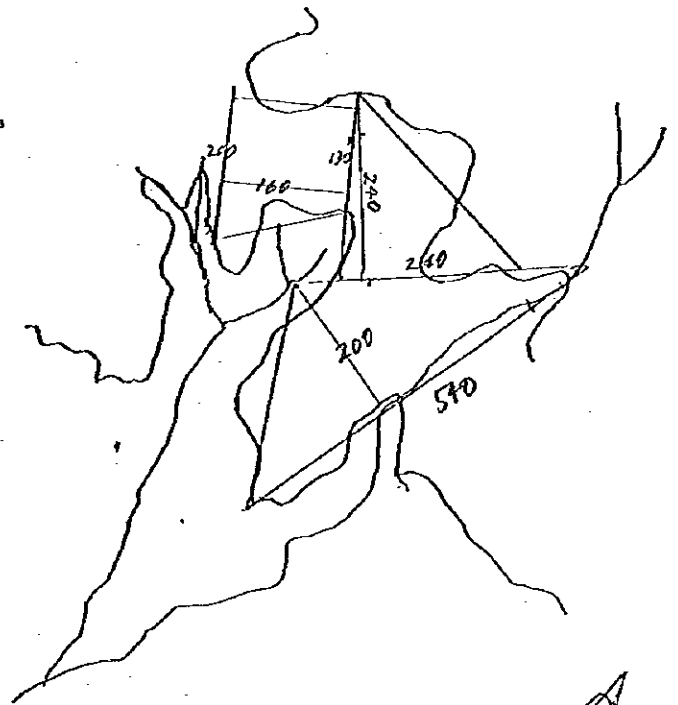
$$41,800 + 91,000 + 51,000 + 25,200 + 10,200 = 219,200 \text{ m}^3$$

平均2m深さで採取すれば、  
約438,400 m<sup>3</sup> を採取出来る。

リップラップ材

(10) TP-10 付近区域

$$1,000\text{m} \times 50\text{m} \times 2\text{m} \times 0.1 + 200\text{m} \times 150\text{m} \times 2\text{m} \times 0.2 = 22,000 \text{ m}^3$$



## 資料4.1-4 ダムカットオフ部の雨期のオーバーフローに対する検討

### ダムカットオフ部の雨期のオーバーフローに対する対策について

ダムの盛立ては、安全を期して乾期のみ施工としている。

即ち、第一乾期はカットオフ部のみの掘削、基礎処理及び盛立て（盛立て量 約  $75,000 \text{ m}^3$ ）を行い、第二乾期は本体盛立て（盛立て量 約  $348,000 \text{ m}^3$ ）を実施する。二乾期間での施工でも余裕のないスケジュールであり、これらを、一乾期で行うのは不可能である。

第一乾期のカットオフ部の盛立て後は、表面（現河床より  $20 \sim 30$  程度低くしておく予定）を、厚さ  $5 \text{ cm}$  程度のモルタル又は防水シートで覆い、その上を砂利で現河床まで充填しておく。

雨期には、中小洪水の場合は、河川の流水は仮排水路（仮締切ダムによる貯留効果も入れて、乾期の  $10$  年確率洪水に対応する流入量  $47 \text{ m}^3/\text{s}$  で設計）を流過するので、盛立て部分は通らないが、容量以上の洪水が発生した場合は、流水が仮締切ダムの一部を破壊して、盛立て部分の上を流過することになる。

仮締切ダムの破壊を避けるため一部を削って流水路を確保しておくことも考えられるが、昨年の実測結果によると、雨期の最大流量は、約  $38 \text{ m}^3/\text{s}$  であったので、オーバートップしない可能性も小さくない。たとえオーバートップしても、仮締切ダムは規模が小さく、決壊しても部分的であると予測されるので、そのことによる下流側への被害は生じないものとする。また、仮締切ダムの復旧工事は、状況にもよるが、せいぜい  $2 \sim 3$  日間であるとする。

一方、ダムカットオフ部の上を流水が通過する場合、現河床と同様な状態になっているので、その部分のみが洗掘されることはない。一般に部分的な洗掘が発生するのは、河川構造物等の突起物のある場合の直上流または直下流である。仮締切ダムが一部決壊して流過場合は、むしろ堆積する可能性の方が高い。

第二乾期の工事の初期に、カバーしてあった砂利とモルタル（又はシート）を取り除き、前年の盛立て表面も剥いだ後に、盛立てを続行することになる。

本ダムでは、一般のダムのような仮排水トンネル（工事費大幅増加）は設けないので、多少なりとも特殊なケースと見られる可能性もあるが、特に問題があ

る工法ではない。我が国では、雨期と乾期に分かれていないので、このような工法は取らないと思うが、半川締切工法（河川の片側を締切り、河流を他の部分に移し、締切内部の基礎掘削及び盛立を行い、後に流水をこの部分の堤内又は基礎地盤に設ける仮排水路に切り替えて他の部分を締切り、残部の施工をする）は、行われている。半川締切工法と今回の工法には違いがあるが、盛立施工中ダムの横を流水が通過するという点では、多少の共通点がある。

また、海外のダムの場合は、転流計画で、一定以上の洪水が発生した場合は、仮締切ダムの越流と盛立中のダムのオーバートップを許容するケース（例：中国の天生橋一級ダム、EPDC/日本工営）もある。例え、越流により多少のダメージを受けても、修復は困難ではないからである。

いづれにせよ、経済性と施工期間の限定に対応した工法であり、特に問題になる工法とは思えない。

### 中国・天生橋一級ダムの実状

正・田村日出男

概要 中華人民共和国・珠江の上流南盤江において、高さ192m、堤体積約1,800万<sup>3</sup>m、堤水面積(コンクリートスラブ)の面積約16万<sup>2</sup>mという世界でも最大級のコンクリート表面堤水型ロックアップダム(CFRD)が建設されつつある。

CFRDの特徴の一つとして、ダム本体成立の初期に於いては、越流を許容するという考えに基づいて越流計画をたてることがあげられるが、盛立中に越流されたという事例は、きわめて少なく、古くはオーストラリアのオースティンダム、最近ではメキシコのアダミラールダム等のみである。

1996年雨期、4回にわたる越流を受けながらも、盛立部分が見直しされることもなく、着々と建設進む中国天生橋一級ダムの実状を紹介する。

#### 1. 開発計画の概要

中国・広東省・広州に流れる人ん河は珠江の上流河川を紅水河と呼ぶが、この紅水河の上流の支流が南盤江である。南盤江は、水源を雲南省の昆明付近に発し、貴州省・広西壮族自治区を流下している。

1981年、中国政府は、紅水河総合開発計画を策定した。この総合開発計画は、天生橋一級水力発電所を最上流の電源開発地点とし、階段状に、10ヶ所の水力発電所(総出力1,120万kW)を建設する計画である。

1979年の改革開放政策をとり始めて以来、中国では電力需要は拡大する一方であり、各地で電源開発が急ピッチで進められている。当発電所も、雲南省の電力需要を満たすべく、1991年着工、1998年東の発電開始を目標として建設が進められている。

最大出力120万kW、年間発電電力量は52億kWhである。この他南盤江の紅水河水系の下流に水力発電所の発生電力量の増分のみでも約41億kWhになるという極めて経済的な発電開発計画である。

発電計画の概要およびダムの諸元を図一に、また各発電所の位置を図二に示す。

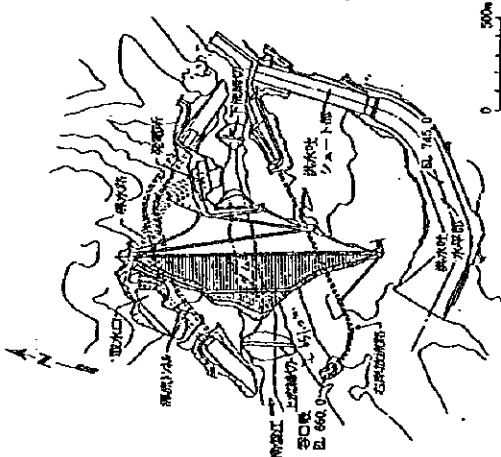
#### 2. 発注者、請負業者、コンサルタント等

本プロジェクトの施行者は、中国南方電力運営会社である。この会社は、広東・雲南・広西・貴州省ならびに中国政府の出身により、1991年8月に設立された新しい会社である。

本プロジェクト全体の工費(水力発電所のみならず、サイトから広州までの送電線工事を含む)は、内資分約

表一 発電開発計画概要およびダム諸元

区	分	名	単位	値	備考
河川	流域面積	km <sup>2</sup>	50,139		南盤江
	平均流量	m <sup>3</sup> /s	612		
	年平均流入量	億m <sup>3</sup>	190		
	貯留能力	億m <sup>3</sup>	780		
池	水位	m	771		
	水位差	億m <sup>3</sup>	102.5		
最大出力	MW	1,200			
	億kWh	52.26		下流約 40.77	
ダム	型式	コンクリート表面堤水型			
	高さ	m	182		
	堤頂長	m	1,137		
	堤体積	万m <sup>3</sup>	約1,800		
	天端幅	m	12		
	天端高	m	791		
ダム	基礎高	m	609		
	上流面の傾	—	1:1.4		
	下流面の傾	—	1:1.25		
	洪水(PMF)	m/s	28.500		



図一 一級ダム

49億人民元、外資分約460億円であって、OECFによる内借型融資案件となっている。

図一に示す土木構造物のうち、ダム(上・下流部)に於いて請負業者を決定した。この結果、中国の江漢局(を含む)ならびに洪水吐工事、ダム(馬蹄形断面、河径13.5m、延長約1,000m、ダム・洪水吐工事より先行して別流施設)は2名、上・下流部切の天端の高さは、それぞれ651.0m、647.2mとなった。

2) 第1雨期  
 洪水トンネルで呑みきれない流量の流入があった場合、河水の一部が上流部を越流し、盛立中のダム内を通過することとなるが、これを許容する。

2) 第2雨期  
 洪水トンネルで呑みきれない流量の流入があった場合、河水の一部が上流部を越流し、盛立中のダム内を通過することとなるが、これを許容する。

2) 第2雨期  
 洪水トンネルで呑みきれない流量の流入があった場合、河水の一部が上流部を越流し、盛立中のダム内を通過することとなるが、これを許容する。

2) 第2雨期  
 洪水トンネルで呑みきれない流量の流入があった場合、河水の一部が上流部を越流し、盛立中のダム内を通過することとなるが、これを許容する。

て、プリンスの位置を一部変更している。これ等については、後日、中国側より発表されることを期待して、潮流の高低以外のことについては、ここでは触れないこととする。

#### 4. 潮流

##### 4.1 潮流の基本方針

表一に示すとおり、本ダム地点の流域面積は約5万<sup>2</sup>m、平均流量は612m<sup>3</sup>/sである。雨期は5月から10月まで、乾期は11月から翌年の4月までである。7月・8月には洪水が多い。

これらの水文特性と、工程、工事量等を考慮して、発電量は潮流の基本計画を以下のとおりとし、見積りの仕様に提示するとともに、着工後は、請負業者の越流計画を策定する際の基準として示す。

##### (1) 第1乾期

洪水トンネル完成後、乾期に本川を橋切り、河水を洪水トンネルへ転流させる。越流の設計に用いる洪水量は、2,000m<sup>3</sup>/s(乾期の20年確率洪水量)とする。

このことから、洪水トンネル(馬蹄形断面、河径13.5m、延長約1,000m、ダム・洪水吐工事より先行して別流施設)は2名、上・下流部切の天端の高さは、それぞれ651.0m、647.2mとなった。

##### (2) 第1雨期

洪水トンネルで呑みきれない流量の流入があった場合、河水の一部が上流部を越流し、盛立中のダム内を通過することとなるが、これを許容する。

雨期に入る直前のダムの形状は、水理模型実験結果に基づいて決定する。左・右岸の盛立が、洪水通過時でも維持できる態にする。また、水流に接する盛立表面部分に、洗掘されない様態にする。

これを決定する際、対象洪水量は10,800m<sup>3</sup>/s(雨期の30年確率洪水量)とする。

##### (3) 第2乾期

第1雨期中に、上流部が越流された場合には、たこえ流入量が減じても、上・下流部切間の河床には、河水が溜まっており、ダムの一部は冠水していることとなる。よって、第2乾期に入ると、直ちに、ポンプによってこの溜まり水を排水し、その後、河床の低部の低い部分のダムの盛立を再開することとなる。

第2乾期の終わりに、すなわち第2雨期に入る前までに、第2乾期に盛立したダム本体を盛り上げ(図一参照)の時期以降は、ダム本谷の越流は、絶対に起らない様に工事を進める。

この第2乾期中に、第2乾期に盛立したダム本体を盛り上げ(図一参照)の時期以降は、ダム本谷の越流は、絶対に起らない様に工事を進める。

右岸放流池(円形、内径9.5m、延長1,060m、呑口部の概



高660m)が、この第2乾期末までには完成する。従って、洪水時、若しダム上流に標高660m以上の貯留が起きた場合には、左岸の巻流トンネル2条とあわせ、この右岸放流路も下流への放流に使用する。

第2乾期以降ダム完成後の、ダムの成立の基本計画については、記述を省略する。

1994年11月の着工以降、前述の(1)、(2)の取組が終了しているため、これについて要綱を報告する。

4.2 1994年策の転流

転流トンネル工事は、中国国内の業者が1991年着工していたが、1994年末までに2条のうち1条のみが通水可能な状態となっていた。

1994年11月、ダム・洪水吐工事の調査契約が締結されたので、この年の12月転流をおこなった。

1995年5月途に上・下流閉切を完成させ、引続きダムの巻流閉切によりかかった。しかしながら、巻流トンネルが1条のみしか使えない状態であったため、6月始めの出水時、上流閉切が越流され、上・下流閉切間の河床は冠水状態となった。

同年9月途に、右12回の転流があった。

4.3 1995年11月より1996年春迄の乾期

10月下旬、上・下流閉切間の河床に溜まっている河水の排水を開始。水位の低下とあわせ、11月より約81万m<sup>3</sup>のダム巻流閉切を実施。併行して1996年2月よりは、ダム成立を開始した。

1996年5月末までに施工しておくべきダムの形状は、水質調査結果に基づいて決定されたが、図-2・3に示す形状であった。

1996年4月には、巻流トンネルが2条とも通水可能な状態となっていたので、流入量が

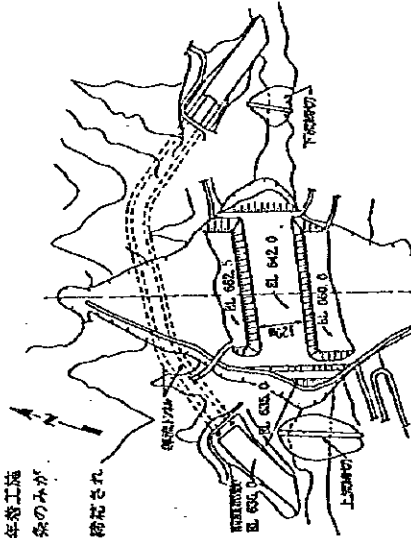


図-2 ダム成立(1996年6月)平面

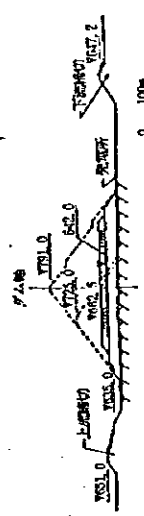


図-3 断切・ダム(1996年6月)縦断



写真-1 1996年5月末のダムの成立状況

(写真の左が上流側、右はダム下流に見えるコンクリート吹付斜面の直下が発電所地点)

CFRD施工法(1994年)等を参考として選定した。

前期に入ったものの、幸運にも6月末までの流量少ない。上流閉切が越流されることもなかった。このため選定された工程もこの時期にとりかえすことが出来た。

この形状になる迄の成立量は約182万m<sup>3</sup>であった。写真-1に1996年5月末のダムの成立状況を示す。

7月4日、流入量が約3,000m<sup>3</sup>/sの出水があり、上流閉切が越流され、河水がダム内を通じた。その時の状況を写真-2に示す。

7月から9月までの間に於いて、上流閉切が越流されたとときの流量記録を表-2に示す。

表-2にみられる様に、本年の7月~8月の間に、4回、ダム内を河水が通過した。この時の水流により、成立する部分が増加されたことはなかった。

一方、左・右岸における巻流は閉切に達し、9月末には、左岸はEL.673.0mまで、右岸はEL.696.0mまで成立が終了している。

5. 現況

94年末転流を行なったものの、巻流トンネル工事は遅れから、転流が中途半端なものとなってしまい、このため、95年前期の間の工事が滞りなかつた。

95年秋から96年春までの間には、巻流トンネルも完成したので、ダム巻流閉切、これと併行してダムの成立を行い、6月末までには計画どおりの形状にダムを成立させ、かつ巻流閉切対策をとることが出来、工事の第1マイルストーンを超えた。

これは、調査業者の努力もさることながら、このダムタイプを選定した以降の長年に亘る巻流閉切の研究の積

表-2 1996年間の上流閉切総流量

上流閉切 月・日	最大流入量 (m <sup>3</sup> /s)	巻流トンネル への流入量 (m <sup>3</sup> /s)	上流閉切 越流量 (m <sup>3</sup> /s)
	$Q_1 - Q_2 + Q_3$	$Q_1$	$Q_3$
1996年7月4日 -6日	3,120(7月5日)	2,330	790
7月29日 -8月2日	3,780(7月31日)	2,490	1,290
8月10日 -14日	3,280(8月13日)	2,400	880
8月19日 -23日	3,110(8月21日)	2,390	720

み重ねと、適切な指導があったからこそと思う。

現在は、1997年春迄に施工しておかねばならない第2のマイルストーン、すなわち標高725m迄の成立(成立量約700万m<sup>3</sup>)の達成に向けて、全員が邁進している最中である。

本報告を、「電力土木」に掲載することを了承して頂いた中国・南方電力開発公司天生橋建設管理所の幹部の方に感謝致したい。

文 献

- Design of TSC-1 Concrete Face Rockfill Dam, Yang Shiyuan
- Proceedings, International Symposium on High Earth-Rockfill Dams, October 26-29, 1993, Beijing, China

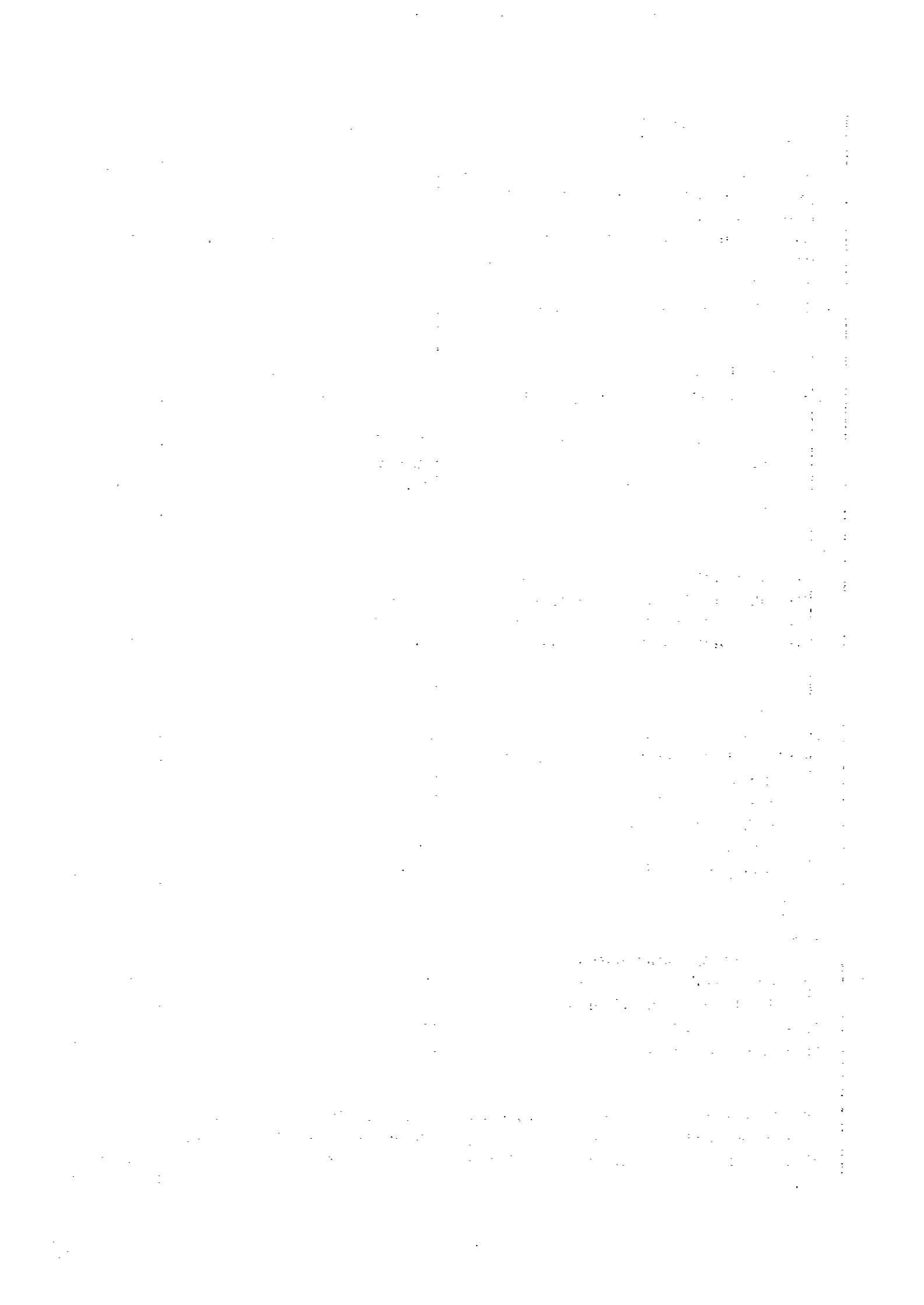


写真-2 1996年7月4日、流入量が2,200m<sup>3</sup>/秒以上となり、上流閉切が越流され、河水がダム成立内を通過している状況

6. 参考資料リスト

Title (表題)		Publisher (発行者)	Year
地形・地質			
1	Roadmap of the Philippines	National Book Store Inc.	1985
2	Map of 1/50,000 (Santa Cruz, Bugallon)	National Mapping and Resource Information Authority	1989
3	Map of 1/250,000 (Tarlac)	National Mapping and Resource Information Authority	
4	The Nipas Law	Department of Environmental and Natural Resource	1992
5	Report on the semi-detailed geological investigation of the proposed San Felipe Mini-Reservoir Project in Infanta, Pangasinan	NIA Investigaiton Team	1980
6	The Geology and Mineral Resources of Pangasinan Province. Report of Investigation No. 75.	Philippine Bureau of Mines	1974
7	Sheet 2967 I, Geological map of Dasol Quadrangle, Scale 1 : 50,000.	Philippine Bureau of Mines and Geo-Sciences	1983
8	Sheet 2967 II, Geological map of Malabago Quadrangle, Scale 1:50,000.	Philippine Bureau of Mines and Geo-Sciences	1983
9	Geology of the Zambales Range, Luzon, Philippine Islands, Ophiolite Derived from Island Arc-Back Arc Basin Pair. 95-123. Geophysical Monograph 27, Am, Geophy. Union	James W. Haukins and Cunthia A. Evance	1983
10	Petrological and Geochemical Documentation of Ocean Floor Metamorphism in Zambales Ophiolite, Philippines. 139-155. Geophysical Monograph 27, Am. Geophy. Union.	E. E. Geary and R. W. Kay	1983
社会、経済、開発計画			
1	Medium-Term Philippine Development Plan 1993 - 1998	NEDA	1994
2	National Handbook on Land and Other Physical Resources	NEDA	1991
3	Philippine Statical Year Book 1994	National Statistic Courdi. B.	1994
4	Statistics & Province of Pangasinan	Pangasinan Province	1994
5	Provincial Physical Framework Plan 1996 - 2026	Pangasinan Province	1996
環境、植林			
1	Nipas Act R.A 7586 and Implementing and Regurations Dao 25 1992	Department of Environmental and Natural Resource	1992
2	A Primer on Environmental Impact Assessment in the Philippines	Department of Environmental and Natural Resource (EMB)	1992
3	Amending the Revised Rules and Regulations Implementing P.D. 1586	Department of Environmental and Natural Resource (EMB)	1992
4	Policies, Memoranda and other issuances on the National Forestation Program Volume-II	DENR	1991
5	Policies, Memoranda and other issuances on the National Forestation Program Volume-IV	DENR	1991

Title (表題)		Publisher (発行者)	Year
<b>環境、植林</b>			
6	Policies, Memoranda and other issuances on the National Forestation Program Volume-VII	DENR DENR	1991
7	Our Future Forests	GOVERNMENT PRINTING OFFICE	1974
8	Timbers of the Philippines (Volume 1)		
9	Manual of Reforestation and Erosion Control for the Philippines	ESCHBORN	1975
10	Land Use Map Province of Pangasinan		
<b>農業、土壌、土地利用</b>			
1	Statistics on Selected Major Crops 1981 - 1990	Bureau of Agricultural Statistics (農業統計局)	1994
2	インファンタ地区の土壌調査結果抜粋	B S W M	1993
3	パンガシナン州土壌分類図	URDYA	1994
4	パンガシナン州土地利用図	URDYA	
5	パンガシナン、ラ、ウニオン土壌図	D E N R	
<b>水文</b>			
1	Daily Rainfal Values, Sta Cruz, 1975 - 1995	PAGASA	1996
2	Daily Rainfal Values, Dagupan City, 1961 - 1995	PAGASA	1996
3	Daily Rainfal Values, Mabini, 1968 - 1995	PAGASA	1996
4	Daily Rainfal Values, Iba, 1961 - 1995	PAGASA	1996
<b>設計基準、構造図</b>			
1	Design guides and Criteria for irrigation Canals, O&M Roads Drainage Channels & Appurtenant structures	NIA	1979
2	Bamban 堰構造図 (1枚) San Felipe 堰構造図 (4枚)	NIA	-
3	Barangay Road 標準図	PEO	-
4	Box-Culverts 構造図 (2枚)	PEO	-
<b>施工・積算</b>			
1	砂利舗装積算書	パンガシナン州政府	1996
2	League of Pangasinan Contractors		1996
3	Guidelines on the Procurement of Consulting Services for Government Projects	NEDA	1992
4	Equipment Guidebook	ACEL	1992
5	Construction Materials	RID	1996
<b>その他</b>			
1	Settlement Plan Infanta Impounding Irrigation and Environmental Improvement Project	Pangasinan Housing & Urban Development Coordinating Office	1996
2	Integrated Plan for the Mount Pinatubo Affected Areas	Mt. Pinatubo Commission	1994









JICA