

第4章 地 質

4.1 ボーリング成果一覧

表④-1(1) ボーリング成果一覧

透水試験関係
 錫水：錫水試験，注水：注水試験
 ω ： $l/min/m \cdot 0.1kg/cm$
 $\odot$ ：圧力段階 1-2-3 kg/cm
 $\odot$ ： $3kg/cm$
 Lu ： $l/min/m \cdot 10kg/cm$

地質関係
 O：花崗岩

样品：河床堆積物を打込により，試料採取。

(3枚の内1)

孔 番	位 置	座 標 X Y	孔口標高	方 向	全掘進長	着 岩		地下水位 深 度 (m)	湧 水 区 間 (m)	透 水 試 験				地 質		備 考
						深 度 (m)	深 度 (m)			堆 積 層		岩 盤	基 岩 種 類	記 事		
										揚水	注水				φ	
215	河床中流 左岸寄り	旧図面に図示さ れているだけ	(-) 12.37	鉛 直	23.81	8.00 (-) 20.37	8.00 (-) 20.37	河水面	—	—	—	○	—	0	不 明	
216	河床中流 中央	旧図面に図示さ れているだけ	0.15	鉛 直	51.39	38.00 (-) 37.85	38.00 (-) 37.85	河水面	—	—	—	—	—	0	不 明	
				小 計 2 孔	75.20m											
HBL-1	河床下流 中央	3,121,642.31 40,531,255.00	(-) 1.59	鉛 直	38.74	27.50 (-) 29.09	27.50 (-) 29.09	河水面	—	—	○	—	○	0	軟弱層，断層もなく，クラック も少ない。	
2	河床下流 左岸寄り	3,121,713.13 40,531,313.40	(-) 9.30	鉛 直	18.34	8.15 (-) 17.45	8.15 (-) 17.45	河水面	—	—	—	—	—	0	断層はない。全体にやや風化するも 概ね良好。12.95～15.25m亀裂帯	
3	河床下流 左岸寄り	3,121,824.73 40,531,315.90	(-) 14.42	鉛 直	14.12	2.33 (-) 16.75	2.33 (-) 16.75	河水面	—	—	—	—	○	0	軟弱層・断層なし，全体に亀裂 面汚染あるも良好	
4	河床中流 左岸寄り	3,121,959.27 40,531,310.12	(-) 9.13	鉛 直	29.00	18.20 (-) 27.33	19.00 (-) 28.13	河水面	—	—	○	—	○	0	着岩後70cm軟化，全体に風化 (21.5mまで著しい)	
5	河床中流 右岸寄り	3,122,057.54 40,531,213.75	0.01	鉛 直	54.94	53.45 (-) 53.44	53.45 (-) 53.44	河水面	—	—	—	—	—	0	良 好	0～34m 样 品
6	河床中流 左岸寄り	3,122,058.71 40,531,310.22	3.45	鉛 直	44.32	34.30 (-) 30.85	34.30 (-) 30.85	河水面	—	○	—	—	—	0	良 好	0～34.2m 样 品
7	左岸中流 低位	3,122,060.78 40,531,462.30	36.62	鉛 直	30.00	0.50 36.12	0.50 36.12	2.52 34.10	—	—	—	—	○	0	良 好	
8	河床中流 右岸寄り	3,122,089.04 40,531,161.32	(-) 0.13	鉛 直	31.67	18.67 (-) 18.80	18.67 (-) 18.80	河水面	—	—	○	—	○	0	軟弱層，断層なし，亀裂面全区 間に浅り汚染	
9	河床中流 中流	3,122,124.06 40,531,255.60	2.82	鉛 直	61.43	47.60 (-) 44.78	48.90 (-) 46.08	河水面	—	—	○	—	○	0	着岩1.30m 軟質，亀裂面汚染 あるも良好	
10	河床中流 左岸寄り	3,122,169.29 40,531,370.35	6.43	鉛 直	29.63	17.50 (-) 11.07	17.50 (-) 11.07	河水面	—	—	○	—	○	0	良 好	
11	左岸中流 低位	3,122,202.10 40,531,431.66	27.89	鉛 直	30.05	1.62 26.27	1.62 26.27	5.13 22.76	—	—	—	—	○	0	良 好	
12	河床上流 中央	3,122,192.28 40,531,150.21	1.18	鉛 直	45.14	33.12 (-) 31.94	33.12 (-) 31.94	河水面	—	—	—	—	○	0	軟弱層，断層なし，着岩30cm は劣る	0～20m 样 品
13	河床上流 中央	3,122,225.98 40,531,226.18	6.83	鉛 直	68.30	58.30 (-) 51.47	58.30 (-) 51.47	河水面	—	—	—	—	—	0	亀裂やや多いが，不良	
14	河床上流 左岸寄り	3,122,253.78 40,531,302.12	8.04	鉛 直	38.22	28.56 (-) 20.52	28.56 (-) 20.52	河水面	—	○	—	—	—	0	良 好	0～28m 样 品
15	河床上流 右岸寄り	3,122,256.68 40,531,034.68	0.70	鉛 直	29.04	18.10 (-) 17.40	18.10 (-) 17.40	河水面	—	—	○	—	○	0		
16	河床上流 中央	3,122,306.57 40,531,072.08	4.76	鉛 直	47.24	37.58 (-) 32.82	37.80 (-) 33.04	河水面	—	—	—	—	—	0	表層薄く風化するも全体に良好	

表④-1(2) ボーリング成果一覧

透水試験関係
 揚水：揚水試験、注水：注水試験
 ω ： $\ell/\text{min}/\text{m} \cdot 0.1\text{kg}/\text{cd}$
 ②：圧力段階 1-2-3 kg/cd
 ③： " $3\text{kg}/\text{cd}$
 L_u ： $\ell/\text{min}/\text{m} \cdot 10\text{kg}/\text{cd}$

地質関係
 O：花崗岩

样品：河床堆積物を打込により、試料採取。

(3枚の内2)

孔 番	位 置	座 標 X Y	標 軸 軸	孔口標高	方 向	全掘進長	着 岩	硬岩着岩	地下水位	湧 水	透 水 試 験				地 質		備 考
							深 度 標 (m)	深 度 標 (m)	深 度 標 (m)	区 間 水 (m)	堆 積 層	注 水	ω	L_u	基 岩 種 類	記 事	
HBL-17	河床上流 左岸寄り	3,122,326.23 40,531,245.66		9.66	鉛 直	40.68	29.77 (-)20.11	29.77 (-)20.11	河水面	—	—	○	—	○	O	軟弱層、断層なく、着岩後すぐ 新鮮、亀裂面新鮮	
						小 計 17孔 650.86m											
HBR-1	右岸中流 鞍部	3,122,069.72 40,530,915.36		25.94	鉛 直	100.08	3.37 22.57	4.20 21.74	7.43 18.51	—	—	—	⑥	—	O	17.5~18.0m風化および弱い破砕 52.3~60.0m亀 裂 帯	水位観測孔
2	右岸中流 鞍部	3,122,059.84 40,530,993.96		24.26	鉛 直	100.73	0.50 23.76	8.84 15.42	7.90 16.36	—	—	—	⑥	—	O	61.5~91.2mは断層破砕帯 全区間亀裂多く、風化あり	同 上
3	右岸中流 鞍部	3,121,963.90 40,530,977.63		27.58	鉛 直	100.06	6.68 20.90	15.00 12.58	11.29 16.29	—	—	—	⑥	—	O	全体に亀裂・風化著しく劣化 (29.3 ~ 36.6m弱い破砕)	同 上
4	右岸中流 尾根	3,121,995.20 40,530,907.70		47.76	鉛 直	100.49	3.80 43.96	3.80 43.96	9.86 37.90	—	—	—	⑥	—	O	19mまでほぼ軟化、10~19m 風化劣化(全体に亀裂・風化あり)	
5	右岸下流 河岸	3,121,391.75 40,531,004.00		14.59	鉛 直	46.09	35.70 (-)21.11	35.70 (-)21.11	7.58 7.01	—	—	—	—	—	O	新 鮮 良 好	
6	右岸下流 河岸	3,121,596.17 40,531,130.21		9.00	鉛 直	57.00	46.90 (-)37.90	46.90 (-)37.90	河水面	—	—	—	—	—	O	良好(全体に若干熱水変質あり)	
7	右岸下流 山裾	3,121,691.685 40,530,967.20		20.25	鉛 直	30.00	1.00 19.25	8.00 12.25	4.10 16.15	—	—	—	—	—	O	8mまで残留土状、亀裂面風化 11m迄、水平亀裂あり	
8	右岸下流 河岸	3,121,774.17 40,531,185.49		9.20	鉛 直	69.35	57.79 (-)148.59	57.79 (-)148.59	河水面	—	—	○	—	○	O	新 鮮 良 好	
9	右岸下流 河岸	3,121,870.00 40,531,228.00		6.38	鉛 直	61.62	56.10 (-)49.72	56.10 (-)49.72	河水面	—	—	—	—	—	O	新 鮮 良 好	0~26m 样 品
10	右岸下流 低位	3,121,742.07 40,530,870.74		46.70	鉛 直	70.12	0.50 46.20	5.00 41.70	8.76 37.94	—	—	—	—	○	O	5m迄強風化土状、9.7m迄風化 強、亀裂汚染40m迄	
11	右岸中流 中位	3,121,821.55 40,531,844.51		49.81	鉛 直	80.00	1.00 48.81	4.00 45.81	0.57 49.24	—	—	—	—	○	O	12.8mまで風化著しい、亀裂多 く風化汚染57.7~72m熱水変質	
12	右岸中流 山裾	3,121,879.48 40,531,029.80		15.60	鉛 直	35.00	16.60 (-) 1.00	16.60 (-) 1.00	—	—	—	—	—	—	O	29-30m 断層破砕帯、全体に 亀裂多く、汚染、2m迄風化	0~16.6m 样 品
13	右岸中流 河岸	3,121,916.95 40,531,132.24		11.43	鉛 直	32.63	26.22 (-)14.79	27.95 (-)14.79	河水面	—	—	○	—	○	O	亀裂面風化汚染あるも概ね良好	
14	右岸中流 河岸	3,121,911.32 40,531,206.42		6.00	鉛 直	62.61	52.54 (-)46.54	52.54 (-)46.54	河水面	—	—	—	—	—	O	良 好	
15	右岸中流 高位	3,121,952.43 40,530,791.25		51.36	鉛 直	80.00	1.60 49.76	3.50 47.86	5.29 46.07	—	—	—	—	○	O	所々風化：亀裂帯あり	
16	右岸中流 突出部	3,122,035.97 40,531,019.66		40.53	S70°W 65°	120.00	0.00 40.53	26.65 16.38	—	—	—	—	—	○	O	26.65mまで強風化、所々断層 破砕あり、全区間亀裂汚染	
17	右岸中流 鞍部	3,122,045.32 40,530,950.32		16.45	鉛 直	50.29	1.80 14.65	3.50 12.95	0.12 16.33	—	—	—	—	○	O	8mまで風化、42mまで亀裂 汚染、深部良好	

表④-1(3) ボーリング成果一覧

路 面	透水試驗器係
	錫水：錫水試驗，注水：注水試驗
	①： $l/min/m^2 \cdot 0.1Kj/cm^2$
	②：壓力段略 1—2—3 Kj/cm^2
	③： $3Kj/cm^2$
	$Lu: l/min/m^2 \cdot 10Kj/cm^2$

地質關係
Q：花崗岩

样品：河床堆積物を打込により，試料採取。

(3枚の内3)

[illegible]

第6章 開発計画

6.1 電力量計算手法

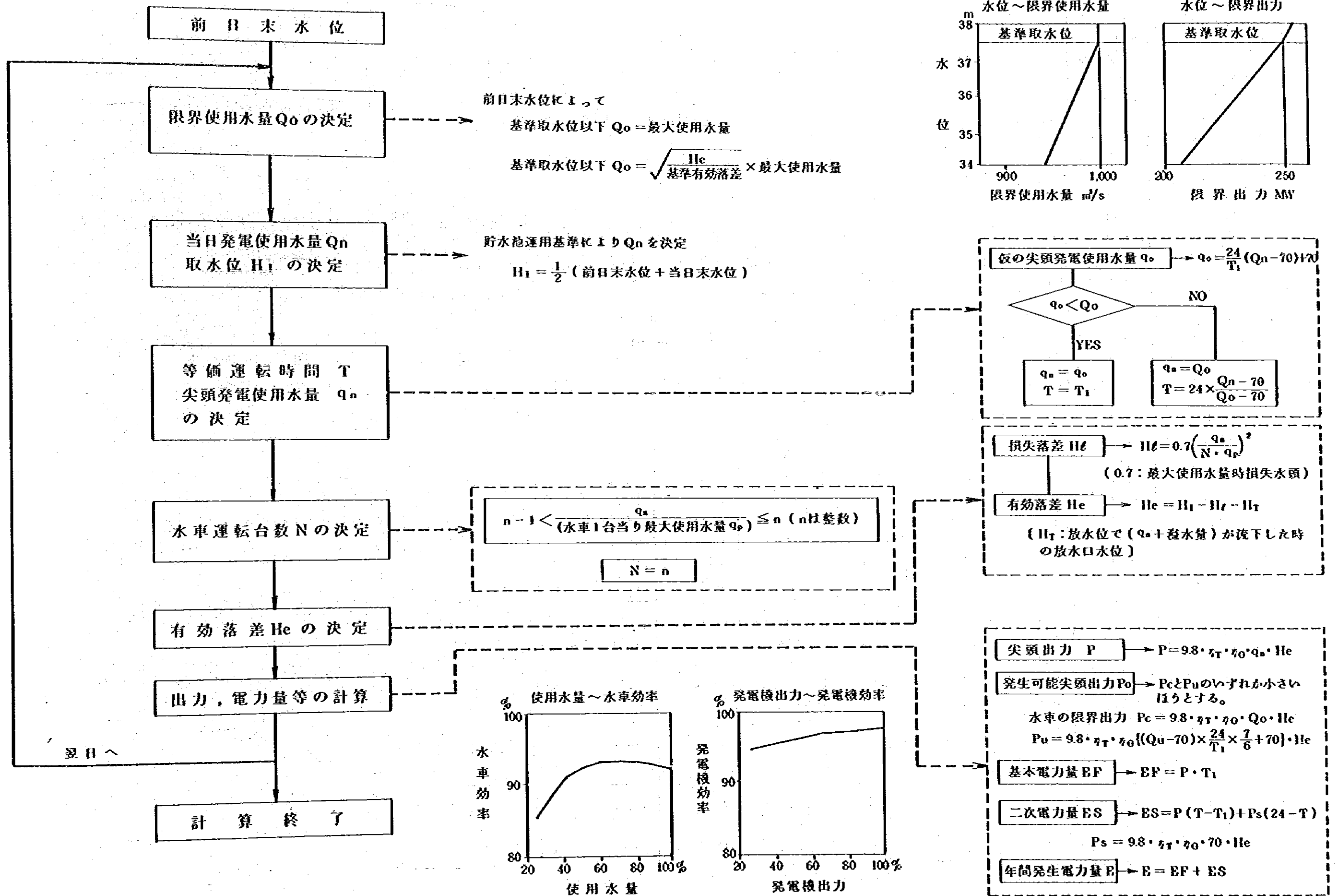


表 6 - 2 最適計画の電力量計算結果目次

表 番 号	結 果 項 目	備 考
6 - 2 (1)	黄湾貯水池月別流入量	
(2)	黄湾発電所月別使用水量	
(3)	黄湾貯水池月別溢水量	
(4)	黄湾貯水池月別平均水位	
—	黄湾発電所月別平均発生可能尖額出力	本文第 6 章 表 6 - 5 に記載
(5)	" 基本電力量	
(6)	" 二次電力量	
—	" 発生電力量	本文第 6 章 表 6 - 6 に記載

消 水 位	38m
有效貯水容量	181×10 ⁶ m ³
設備出力	250MW
最大使用水量	1,000 m ³ /s
有效落差	288m

表 6 - 2 (I) 黃浦貯水池月別流入量 (× 10⁶ m³)

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
1952	568	925	1985	1190	2452	2191	4074	1130	2018	683	507	524	18247
53	813	797	1276	1307	2933	2886	795	1283	2375	744	1483	1327	18019
54	1104	770	1115	3127	4396	4893	2123	1050	485	440	423	444	20370
55	445	728	963	1034	1976	3037	871	889	503	393	394	392	11625
56	412	485	1157	1064	2620	1288	608	709	3865	710	500	491	13909
57	576	784	1069	1629	2284	1191	544	677	624	796	480	511	11165
58	471	598	1749	1763	3411	875	1323	1198	2770	982	538	496	16174
59	617	2708	1443	809	2125	3259	2030	1186	3311	462	469	480	18899
1960	598	450	918	1554	1680	2919	827	3504	910	473	421	440	14694
61	489	1289	1609	1671	2930	2850	499	521	925	627	486	526	14422
62	673	400	1217	1821	4168	3119	2497	1707	2256	1348	620	547	20373
63	511	398	480	775	1388	1689	843	849	1696	507	563	510	10209
64	850	726	913	939	1657	2955	550	733	516	705	418	406	11398
65	400	475	667	1651	1259	2224	879	1995	577	693	908	995	12723
66	940	840	1184	1989	987	1808	1364	511	852	461	412	516	11874
67	452	620	965	1504	2069	2254	636	385	357	361	371	381	10355
68	368	445	748	1174	1292	3199	2818	546	522	637	433	476	12658
69	709	1357	1505	1049	3347	2227	1417	1007	1972	606	498	473	16167
1970	624	558	2036	2168	2297	3002	1763	469	887	803	486	765	15858
71	569	481	498	705	841	1617	481	447	1313	567	437	495	8151
72	448	1123	647	745	1258	1455	1090	2201	551	593	543	634	11290
73	820	607	1193	2248	4010	3340	1674	566	1207	1032	519	443	17689
74	534	758	669	530	1471	2095	957	1843	540	1007	923	968	12295
75	738	1107	1233	3614	4464	2904	1177	2438	875	1571	868	903	21892
76	638	740	1421	1817	1704	3850	2509	520	596	724	526	512	15557
77	784	721	620	2023	2025	3496	1017	825	851	719	485	472	14038
78	554	691	1101	1317	888	2074	545	529	600	452	416	412	9579
79	419	454	943	971	1234	709	620	752	690	412	391	395	7990
1980	397	601	1585	1833	1562	1010	778	1136	713	612	504	490	11221
合 計	17521	22636	32909	44001	64728	70416	37309	31606	35357	20122	16112	16424	409141
平 均	604	781	1135	1517	2232	2428	1287	1090	1219	694	556	566	14108 (年平均)
日 平 均	19	28	37	51	72	81	42	35	41	22	19	18	39
月 最 大	1104	2708	2036	3614	4464	4893	4074	3504	3865	1571	1483	1327	4893
月 最 小	368	398	480	530	841	709	481	385	357	361	371	381	357

消 水 位	38m
有 効 貯 水 容 量	181×10 ⁶ m ³
設 備 出 力	250 MW
最 大 使 用 數 量	1,000 m ³ /s
有 効 落 差	28.8m

表 6 - 2 (2) 黃浦發電所月別使用水量 (× 10⁶ m³)

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
1952	597	896	1791	1083	2006	1743	2217	1130	1703	683	513	518	14880
53	791	797	1197	1241	2227	2056	796	1076	1951	744	1209	1252	15337
54	1058	770	1115	2386	2648	2591	1827	1041	556	529	443	444	15408
55	445	547	913	1033	1710	1923	871	883	553	520	396	392	10216
56	412	443	1020	940	2062	1255	623	694	2016	710	518	491	11184
57	558	784	1069	1255	2001	1163	663	567	614	796	526	491	10487
58	529	523	1596	1655	2303	876	1005	1074	2041	982	538	496	13618
59	617	1854	1443	809	1701	2341	1728	1088	2092	529	512	491	15205
1960	529	495	822	1464	1621	1867	827	2312	910	532	512	470	12361
61	489	1107	1580	1600	2182	1714	605	567	755	641	512	491	12243
62	670	478	1044	1535	2589	2352	1825	1468	1591	1248	620	547	15967
63	530	478	561	595	1329	1356	856	835	1229	540	530	512	9351
64	819	726	913	959	1360	1943	640	662	549	652	518	491	10242
65	425	440	567	1511	1259	1688	879	1446	586	685	905	995	11386
66	940	840	1141	1868	987	1524	1271	567	744	529	500	471	11382
67	499	470	913	1422	1842	1547	709	490	357	361	375	381	9366
68	368	445	567	1146	1254	1817	1743	583	549	590	512	491	10065
69	599	1278	1485	1044	2137	1707	1213	953	1375	609	512	491	13403
1970	589	558	1747	1905	1960	2041	1498	567	789	793	512	738	13697
71	569	485	567	633	841	1385	605	504	779	593	512	491	7964
72	529	936	648	744	1211	1269	1057	1578	557	590	547	629	10295
73	820	607	1160	1987	2582	2232	1625	584	1148	935	549	491	14720
74	529	714	678	549	1440	1508	959	1374	550	946	923	920	11090
75	738	1088	1230	2212	2668	1979	1177	1780	875	1545	868	903	17063
76	638	740	1416	1706	1651	2491	1935	567	588	686	528	510	13456
77	784	721	620	1726	1941	2373	1017	826	833	721	512	491	12565
78	529	668	1075	1231	888	1783	605	567	549	529	472	412	9308
79	419	448	769	971	1188	709	685	686	725	529	416	398	7913
1980	397	459	1492	1483	1519	1010	804	1111	713	611	513	491	10603
合 計	17446	20795	31169	38673	51107	50243	32265	27580	28277	20358	16503	16389	350805
月 平 均	602	717	1075	1334	1762	1733	1113	951	975	702	569	565	12097 (年平均)
日 平 均	19	25	35	44	57	58	36	31	33	23	19	18	33
月 最 大	1058	1854	1791	2386	2668	2591	2217	2312	2092	1545	1209	1252	2668
日 最 小	368	440	561	549	841	709	605	490	357	361	375	381	357

消 水 位	38m
有 効 貯 水 容 量	181×10 ⁶ m ³
設 備 出 力	250MW
最 大 使 用 水 量	1,000m ³ /s
有 効 落 差	28.8m

表 6 - 2 (3) 黃浦貯水池月別溢水量 (× 10⁶ m³)

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
1952	0	0	194	108	445	447	1856	0	315	0	0	0	3365
53	22	0	79	66	705	830	0	206	424	0	274	75	2681
54	46	0	0	741	1748	2302	296	9	0	0	0	0	5142
55	0	0	20	1	266	1114	0	5	0	0	0	0	1406
56	0	0	0	124	557	33	0	0	1849	0	0	0	2563
57	0	0	0	375	284	28	0	0	0	0	0	0	687
58	0	0	145	108	1107	0	317	124	729	0	0	0	2530
59	0	854	0	0	424	918	301	99	1219	0	0	0	3815
1960	0	0	0	90	59	1051	0	1192	0	0	0	0	2392
61	0	1	29	71	748	1136	0	0	19	0	0	0	2004
62	0	0	94	286	1579	767	672	239	665	101	0	0	4403
63	0	0	0	0	59	333	0	0	467	0	0	0	859
64	0	0	0	0	297	1012	0	0	0	0	0	0	1309
65	0	0	0	95	0	536	0	549	0	0	3	0	1183
66	0	0	43	101	0	284	128	0	69	0	0	0	625
67	0	0	22	82	227	708	0	0	0	0	0	0	1039
68	0	0	0	28	38	1381	1075	0	0	0	0	0	2522
69	0	75	20	5	1210	519	204	53	597	0	0	0	2687
1970	0	0	289	262	338	961	264	0	0	11	0	0	2125
71	0	0	0	0	0	232	0	0	353	0	0	0	585
72	0	9	0	0	48	186	32	623	0	0	0	0	898
73	0	0	34	261	1428	1108	49	0	41	97	0	0	3018
74	0	0	0	0	3	587	0	466	0	50	0	47	1153
75	0	19	3	1402	1796	925	0	657	0	26	0	0	4828
76	0	0	5	111	53	1359	574	0	0	0	0	0	2102
77	0	0	0	296	84	1123	0	0	18	0	0	0	1521
78	0	0	26	86	0	291	0	0	0	0	0	0	403
79	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	46
1980	0	0	54	351	42	0	0	0	0	0	0	0	447
合 計	68	962	1057	5050	13591	20171	5768	4222	6765	285	277	122	58338
平 均	2	33	36	174	469	696	199	146	233	10	10	4	2012 (年平均)
日 平	0	1	1	6	15	23	6	5	8	0	0	0	6
月 最	46	854	289	1402	1796	2302	1856	1192	1849	101	274	75	2302
月 最	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6 - 2 (4) 黃浦貯水池月別平均水位 (m)

湧 水 位	38m
有効貯水容量	181×10 ⁶ m ³
設 備 出 力	250MW
最大使用水量	1,000m ³ /s
有 効 落 差	28.8m

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
1952	37.8	37.9	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.9	38.0	455.6
53	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	456.0
54	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.6	35.6	34.1	34.0	445.3
55	34.0	36.5	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.9	37.7	35.5	34.1	34.0	439.7
56	34.0	34.2	37.5	38.0	38.0	38.0	37.9	38.0	38.0	38.0	37.9	37.5	447.0
57	37.8	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.2	36.7	37.1	38.0	37.7	37.1	451.6
58	36.9	37.7	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	454.6
59	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.4	36.3	35.4	451.1
1960	35.5	36.7	36.9	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.5	35.7	34.3	444.6
61	34.0	37.0	38.0	38.0	38.0	38.0	36.8	35.3	36.7	37.8	37.2	37.4	444.2
62	38.0	37.2	37.5	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	454.7
63	37.9	36.7	34.7	35.1	38.0	38.0	37.9	38.0	38.0	37.8	37.5	38.0	447.6
64	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.1	37.7	37.0	37.4	37.5	35.6	450.3
65	34.1	34.3	35.1	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	445.5
66	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.9	36.5	37.4	36.1	34.6	34.2	444.7
67	34.4	34.7	37.9	38.0	38.0	38.0	37.7	34.8	34.1	34.1	34.0	34.0	429.7
68	34.0	34.1	35.1	38.0	38.0	38.0	38.0	37.7	36.7	37.7	36.8	35.6	439.7
69	36.4	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.7	37.5	453.6
1970	37.3	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	36.8	37.5	38.0	37.5	38.0	453.1
71	38.0	37.9	37.3	37.5	37.6	38.0	36.9	34.3	35.4	37.8	36.8	35.2	442.7
72	35.2	36.7	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.9	37.9	38.0	37.9	451.6
73	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.9	37.9	38.0	38.0	37.5	455.3
74	36.8	37.9	38.0	37.6	38.0	38.0	38.0	38.0	37.8	38.0	38.0	38.0	454.1
75	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	456.0
76	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.6	37.6	37.9	38.0	37.9	455.0
77	38.0	38.0	37.8	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	37.7	37.1	454.6
78	37.3	37.8	38.0	38.0	38.0	38.0	37.2	36.0	36.2	36.3	34.4	34.0	441.2
79	34.0	34.1	36.3	38.0	38.0	37.8	37.4	37.5	37.8	36.0	34.1	34.0	435.0
1980	34.0	34.5	38.0	38.0	38.0	38.0	37.9	37.9	38.0	37.9	37.9	37.9	448.0
合 計	1,059.4	1,071.9	1,088.1	1,098.2	1,101.6	1,101.8	1,095.9	1,084.6	1,086.4	1,084.7	1,069.4	1,060.1	13,002.1
月 平 均	36.5	37.0	37.5	37.9	38.0	38.0	37.8	37.4	37.5	37.4	36.9	36.6	—
月 最 大	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0
月 最 小	34.0	34.1	34.7	35.1	37.6	37.8	36.8	34.3	34.1	34.1	34.0	34.0	34.0

消 水 位	38m
有効貯水容量	181×10 ⁶ m ³
設備出力	250MW
最大使用水量	1,000m ³ /s
有効落差	28.8m

表 6 - 2 (5) 黄浦発電所月別基本電力量 (× 10⁵ KWH)

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
1952	294	328	399	387	437	423	28	401	386	339	266	266	4354
53	334	326	400	387	436	421	92	399	385	358	347	320	4505
54	360	326	401	383	428	410	39	383	295	250	189	183	4047
55	188	257	373	383	439	419	08	346	295	244	160	153	3665
56	167	191	367	369	437	426	49	352	376	339	270	239	3882
57	294	323	397	350	439	416	46	290	301	327	271	236	3990
58	264	262	396	387	433	398	14	400	383	361	287	251	4236
59	332	321	401	388	438	420	39	400	380	268	249	220	4256
1960	249	244	336	384	440	419	06	393	373	273	244	199	3960
61	213	286	400	387	435	418	21	275	303	292	258	238	3826
62	336	241	364	386	429	421	36	399	384	360	312	284	4352
63	275	236	265	236	431	396	89	383	372	281	274	260	3798
64	338	316	368	351	437	419	40	328	284	311	265	222	3979
65	174	192	273	384	440	419	08	397	320	335	337	321	4000
66	361	326	400	387	439	424	98	288	307	256	226	200	4012
67	222	214	351	387	439	421	65	224	140	137	147	144	3191
68	140	192	245	385	430	417	13	310	281	289	254	223	3579
69	283	325	400	388	432	423	04	395	384	300	263	239	4236
1970	276	290	399	388	438	420	39	292	342	320	260	308	4170
71	305	252	297	305	367	397	22	228	273	301	254	219	3520
72	246	283	348	357	437	421	03	397	300	290	278	268	4028
73	350	294	400	386	430	419	40	312	362	357	295	240	4285
74	262	306	338	291	437	409	16	396	294	339	345	320	4153
75	360	326	401	379	428	420	41	397	373	360	349	321	4555
76	349	324	401	387	440	417	37	300	303	311	278	255	4202
77	352	308	326	386	440	418	04	384	336	322	263	236	4175
78	267	288	384	381	404	424	25	283	276	258	208	165	3663
79	173	196	312	371	418	349	49	323	330	255	172	156	3404
1980	156	204	394	385	440	412	82	384	331	292	265	243	3888
合 計	7920	7977	10536	10723	12518	12016	11453	10059	9469	8725	7586	6929	115911
月 平 均	273	275	363	370	432	414	395	347	327	301	262	239	3997 (年平均)
日 平 均	9	10	12	12	14	14	13	11	11	10	9	8	11
月 最 大	361	328	401	388	440	426	441	401	386	361	349	321	441
月 最 小	140	191	245	236	367	349	321	224	140	137	147	144	137

(注) 灌坑計画の減電を含まない。

満 水 位	38m
有効貯水容量	181×10 ³ m ³
設 備 出 力	250MW
最大使用水量	1,000m ³ /s
有 効 落 差	28.8m

表 6 - 2 (6) 黄浦発電所月別二次電力量 (× 10⁵ KWH)

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合 計
1952	140	317	882	389	990	816	1110	413	829	157	108	115	6266
53	239	249	459	504	1142	1030	186	369	1003	179	514	578	6452
54	400	230	402	1307	1418	1379	865	368	105	102	93	99	6768
55	96	123	309	362	782	929	222	291	105	102	93	99	3513
56	96	91	361	307	1027	476	106	153	1016	176	108	113	4030
57	112	243	374	543	990	421	124	104	133	249	109	111	3513
58	108	115	746	799	1187	237	303	370	1061	347	109	115	5497
59	119	984	638	195	772	1232	794	380	1085	110	102	104	6515
1960	102	100	243	666	723	891	194	1231	285	110	100	100	4745
61	96	499	734	760	1109	778	102	99	225	171	106	113	4792
62	151	98	379	709	1380	1244	855	649	741	535	140	116	6997
63	112	97	96	166	524	571	230	220	499	112	107	115	2849
64	276	211	294	328	533	945	113	149	102	154	107	105	3317
65	96	88	98	699	466	778	229	626	108	163	317	396	4064
66	317	280	421	952	273	662	512	103	223	105	95	100	4043
67	98	89	307	633	877	669	147	97	91	96	93	99	3296
68	96	90	136	439	472	847	809	111	101	136	104	105	3446
69	131	592	666	364	1066	788	465	291	587	144	108	113	5315
70	144	116	848	975	959	1017	631	105	223	254	107	225	5604
71	113	101	107	148	235	592	102	95	245	129	104	104	2075
72	101	377	126	182	433	487	360	719	106	139	121	188	3339
73	243	148	433	1033	1378	1150	726	112	464	314	109	113	6223
74	107	211	154	105	599	658	278	577	105	342	320	341	3797
75	173	457	484	1167	1432	973	406	863	259	750	277	330	7571
76	113	212	618	836	745	1330	935	108	120	188	109	117	5431
77	216	214	123	846	952	1250	332	213	266	202	108	111	4833
78	109	195	391	502	240	847	103	101	99	105	94	99	2885
79	96	87	223	331	436	163	142	168	193	104	94	99	2136
1980	96	92	677	670	651	317	200	415	187	152	108	115	3680
合 計	4296	6706	11729	16917	23791	23477	11581	9500	10566	5827	4064	4538	132992
平 均	148	231	404	583	820	810	399	328	364	201	140	156	4586 (年平均)
日 平 均	5	8	13	19	26	27	13	11	12	6	5	5	13
月 最 大	400	984	882	1307	1432	1379	1110	1231	1085	750	514	578	1432
月 最 小	96	87	96	105	235	163	102	95	91	96	93	99	87

(注) 灌坑計画の放電を含まない。

6.3 貯水池の背水計算

ダム築造によって、洪水時の背水が塔下地点に影響を及ぼすかどうかについて検討する。

背水影響の評価は、背水計算によるダム築造前後の洪水位の差により行なう。計算に用いる断面は、粗度係数値を求めた実測断面に、河床変動計算結果を当てはめたものとする。

なお、参考として、河床変動計算時に背水計算が行なわれているので、この値についても記載する。

6.3.1 計算結果

(1) 計算式

計算式は、河床変動解析に用いた不等流計算式である。

(2) 洪水流量

河床変動計算に用いた20年および5年確率洪水量のピーク時流量である。なお支川流入量は、河床変動計算での洪水ピーク時の流量と同じである。

(3) 計算断面

断面形状は、実測断面に河床変動解析で求めたピーク流量時の河床高(図③-8～図③-11)を当てはめる。

ただし、計算河床高が実測断面の最深河床高より低い場合は、実測断面そのままを用いる。

(4) 粗度係数

粗度係数は、塔下および黄浦ダム地点の河川水位～流量曲線から求めた20年確率洪水ピーク時 $n = 0.030$ 、5年確率洪水ピーク時 $n = 0.031$ である。

6.3.2 計算結果

(1) ダム築造前後の洪水位の比較について、図⑥-1～図⑥-4に示す。

- ・ダム築造前とダム築造直後における確率洪水ピーク流量時の洪水位の比較(図⑥-1、⑥-2)。
- ・ダム築造前とダム築造後の清砂状態における確率洪水ピーク流量時の洪水位の比較(図⑥-3、⑥-4)。

(2) 背水計算による塔下地点(測点No.51)でのダム築造前後の洪水位の差は以下の通りである(本文6.5に記載した表)。

塔下地点における洪水位の差 (m)

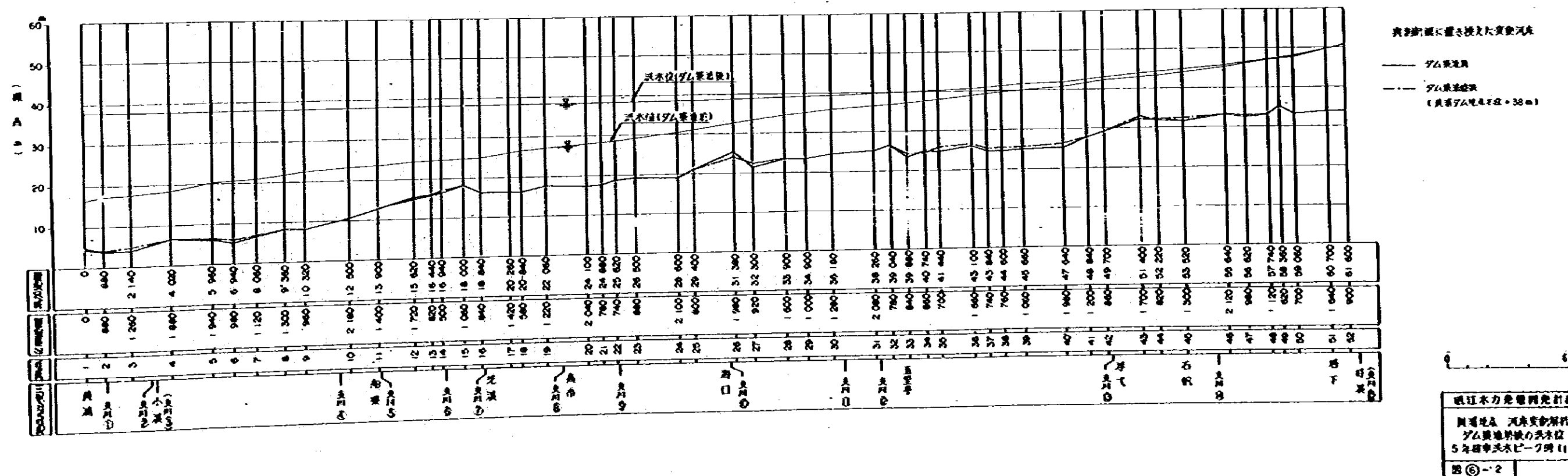
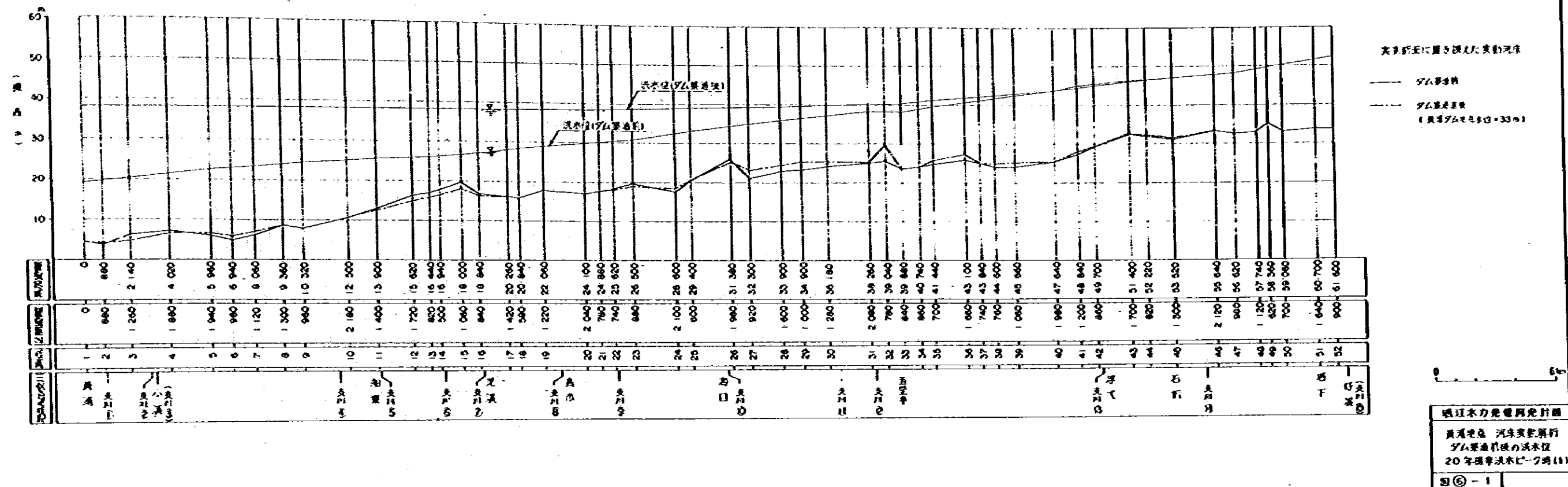
確率洪水年 (年)	ダム地点 流量 (m ³ /s)	洪水位の差	
		ダム築造直後 (m)	清砂状態 (m)
20	19,300	0.1	0.1
5	13,700	0.1	0.1

<参 考>

河床変動計算過程の背水計算から得られた塔下地点の洪水位の差は、次表のとおりである。これはモデル化した台形断面を用いて得られた値であり、堆砂を考慮した背水影響の評価には用いなかった。

塔下地点での洪水位の差（参考）

確率洪水年	ダム地点流量 (m ³ /s)	ダム築造直後 (m)	清砂状態 (m)
20 年	19,300	0.4	0.6
5 年	13,700	0.3	0.6



第7章 主要構造物

7.1 黄浦発電所右岸設置案と左岸設置案の比較

7.1.1 主要構造物（左岸案）

左岸案の場合でも、右岸案と同様に導水路トンネルは設けずに取水口上流に開き口を設け、取水口から発電所までの水路延長を短くする方が経済的である（図⑦-1参照）。

本案の場合のダムは、中央土質しゃ水壁型ロックフィルダムであってダム高50.00 m、天端長430.00 m、盛立量は2,190,000 m³である。

ダム軸は、洪水吐、発電所等主要構造物のレイアウトを比較検討を行った結果、取水口上流の開き口の明り掘削量が最も少く経済的となるよう選定した。

洪水吐はダム軸の位置変更に伴って上流側に移動する。所要放流能力等の諸元および転流までになすべき施工条件の制約等は、右岸案の場合と同様である。

したがって、ダム本体施工期の対象洪水を100年確率洪水とした場合、二次締切所要天端標高は35.00 mとなる。

取水ダムは、高さ32.00 m、天端長125.00 mのコンクリート重力ダムである。

水圧管路は、内径7.60 m、長さ45.00 mの鋼管4条で最大1,000 m³/sの使用水量を流下させる。

発電所は、平面的に水圧管路中心線と放水路中心線とに角度があるために主機間隔が右岸案の場合より広がることとなり、発電所は幅30.00 m、長さ140.00 mの地上式の鉄筋コンクリート構造物となる。

舟運設備は、インクライン式の舟運設備で右岸に設ける。

7.1.2 工事数量および工事費

左岸案、右岸案の場合の土木・建築工事数量を表⑦-1に示し、土木・建築工事費を表⑦-2に示す。

舟運設備においては、地形的条件の違いにより左岸案の方が明り掘削量は少く、工事費も5,000,000元安い。それにもかかわらず、土木・建築工事費の計において左岸案が10,000,000元高い主な理由は、下記の通りである。

- ・ダム天端長の増加に伴うフィルタおよびコア盛立量の増加。
- ・洪水吐および発電所を切り離したことにより洪水吐の明り掘削量の増加。
- ・地形的条件の違いによる取水口明り掘削の増加。

7.1.3 結 論

発電所右岸設置案と左岸設置案について工事工程を検討した結果、工事期間はともに5年6ヶ月であった。

また、右岸案は施工上打設時のコンクリートの運搬、電気機器の搬入およびダム盛立材料の仮

置等において左岸案より有利な条件を有している。

したがって、黄浦地点においては工事費の少ない右岸案を採用した。

表②-1 左岸案・右岸案別工事数量表

種 別	項 種	単位	左 岸 案	右 岸 案
河 流 処 理	明 り 掘 削	m ³	140,000	160,000
	盛 立 (ロック)	"	650,000	740,000
	閉そくゲート	t	120	120
ダ ム	明 り 掘 削	m ³	70,000	60,000
	ロ ッ ク 盛 立	"	920,000	940,000
	フ ィ ル タ "	"	310,000	270,000
	コ ア "	"	310,000	270,000
	コンクリート 連続均中壁	"	8,600	8,000
洪 水 吐	明 り 掘 削	"	2,330,000	2,130,000
	コンクリート	"	170,000	160,000
	鉄 筋	t	2,800	2,400
	ゲ ー ト	"	2,250	2,250
取 水 口	明 り 掘 削	m ³	2,100,000	1,170,000
	コンクリート	"	127,000	130,000
	鉄 筋	t	500	500
	ゲート・スクリーン	"	325	325
	グラウチング	m	9,000	4,000
水 圧 管 路	水 圧 鉄 管	t	800	800
発 電 所	明 り 掘 削	m ³	780,000	1,157,000
	コンクリート	"	127,000	109,000
	鉄 筋 ・ 鉄 骨	t	8,300	7,550
	ゲ ー ト	"	200	200
舟 運 設 備	明 り 掘 削	m ³	270,000	880,000
	コンクリート	"	18,000	19,000
	鉄 筋	t	500	600

表②-2 左岸案・右岸案別土木・建築工事費比較

単位：元

種 別	左 岸 案	右 岸 案
河 流 処 理	11,000,000	12,000,000
夕 人	29,000,000	27,000,000
洪 水 吐	69,000,000	65,000,000
取 水 口	48,000,000	38,000,000
水 圧 管 路	3,000,000	3,000,000
発 電 所	48,000,000	48,000,000
舟 運 設 備	12,000,000	17,000,000
魚 道	3,000,000	3,000,000
計	223,000,000	213,000,000

第8章 電 氣 機 器

第 8 章 電 気 機 器

8.1 発電所主要機器

黄浦発電所は発電所出力 250 MW、有効落差 28.8 m、最大使用流量 $1,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 、この中 $70 \text{ m}^3/\text{s}$ は下流舟運のため、常時放流する必要がある、その主要機器の単機容量の検討には、

A 案 出力 64.9 MW、使用流量 $250 \text{ m}^3/\text{s}$ のカプラン水車 4 台

B 案 出力 77.8 MW、使用流量 $300 \text{ m}^3/\text{s}$ の立軸カプラン水車 3 台

出力 25.6 MW、使用流量 $100 \text{ m}^3/\text{s}$ のカプラン水車 1 台

の二案について、それぞれ経済性ならびに将来の保守、運用を含め、検討を行った。その結果を表 8 - 1 黄浦発電所諸元、表 8 - 2 単機容量別工事費比較に示す。

保守については、単機容量が同一の A 案、経済性ならびに運用については、B 案が優れている。

工事費はほとんど差が少なく、いずれの案を選定するか、黄浦実施設計時に検討する必要がある。

8.2 開閉所機器

予備 1 回線は他電力系統へ連系されることを考慮し、主要変圧器の高圧側にも遮断器を設置することとした。

表 8-1 黄浦発電所諸元

発電所出力	MW	250		
貯水池 満水位	EL.m	38.0		
“ 低水位	EL.m	34.0		
利 用 水 深	m	4.0		
有効貯水量	m ³	181 × 10 ⁴		
基準取水水位	EL.m	37.4		
基準放水水位	EL.m	7.9		
総 落 差	m	29.5		
損失水頭	m	0.7		
有効落差	m	28.8		
最大使用水量	m ³ /s	1,000		
主機台数	台	4	3	1
〔水車〕				
形 式		立軸カプラン	立軸カプラン	立軸カプラン
有効落差	m	28.8	28.8	28.8
使用水量	m ³ /s	250	300	100
水車出力	KW	64,900	77,800	25,600
回転速度	rpm	120	107	188
〔発電機〕				
形 式		三相同期全閉内冷形	三相同期全閉内冷形	三相同期全閉内冷形
出 力	KVA	70,500	84,500	27,600
電 圧	KV	13.8	13.8	13.8
電 流	A	2,950	3,535	1,155
力 率	%	90 (遅れ)	90 (遅れ)	90 (遅れ)

表 8 - 2 単機容量別工事費比較

1982年時点価格
単位：1000円

	立軸カプラン 250m ³ /s × 4台(A)	立軸カプラン 300m ³ /s × 3台 100m ³ /s × 1台(B)
<u>電気関係工事費</u>		
1. 機 械 装 置 (FOB価格)		
水 車	38,900	38,200
発 電 機	29,200	28,700
主 要 変 圧 器	4,900	5,000
配 閉 装 置 ・ そ の 他	14,900	15,200
小 計	87,900	87,100
2. CIF 価 格	96,700	95,900
3. 据 付 費	10,600	10,400
計 (2 + 3)	107,300	106,300
<u>土木・建設関係工事費</u>		
1. 水 圧 管 路	3,000	3,000
2. 発 電 所	48,000	47,000
3. ダム・洪水吐等	162,000	162,000
計	213,000	212,000
合 計	320,300	318,300

第10章 工事工程・施工および工事費

10-1 準備工事費内訳

16,000,000

名 称	仕 様	単位	数量	単 価	金 額(元)	備 考
1. 小溪右岸付替道路 道 路 新 設 橋 梁 等 小 計	巾員7 m	km 式	20 1	150,000	3,000,000 700,000 3,700,000	
2. 工事用配電線 配 電 線 変 電 設 備 小 計		km 式	1 1	100,000	100,000 400,000 500,000	
3. 建設事務所・宿舍 事 務 所 ・ 合 宿 小 計		式	1		10,800,000 10,800,000	
計					15,000,000	(内貨)
4. 荷 揚 設 備 機 械 整 備 部 品 小 計		式 、	1 1		750,000 250,000 1,000,000	
計					1,000,000	(外貨)
合 計					16,000,000	

10-2(A) 土木・建築工事費内訳

金 213,000,000

種 別	金 額 (元)	摘 要
河 流 処 理	12,000,000	10-2 a
夕 人	27,000,000	“ b
洪 水 吐	65,000,000	“ c
取 水 口	38,000,000	“ d
水 圧 管 路	3,000,000	“ e
発 電 所	48,000,000	“ f
舟 運 設 備	17,000,000	“ g
魚 道	3,000,000	“ h
計	213,000,000	

10-2 a 河 流 処 理

12,000,000

名 称	仕 様	単位	数 量	単 価	金 額(元)	摘 要
明 り 掘 削	土岩	m ³	160,000	10	1,600,000	
盛 立	上流二次 修切ロック	"	740,000	9	6,660,000	
閉そくゲート		個	120	4,000	480,000	
そ の 他		式			3,260,000	
計					12,000,000	

27,000,000

名 称	仕 様	単 位	数 量	単 価	金 額(元)	摘 要
1. ダム 本 体						
明 り 掘 削	土砂	m ³	60,000	4	240,000	
ロ ッ ク 盛 立	下流二次締切含む	■	940,000	9.5	8,930,000	
フ ィ ル タ ー 盛 立		■	270,000	15	4,050,000	
コ フ 盛 立		■	270,000	15	4,050,000	
そ の 他		式	1		1,930,000	
小 計					19,200,000	
2. 基 礎 処 理						
コンクリート		m ³	8,000	750	6,000,000	
連続地中壁		式	1		800,000	
グラウチング等					6,800,000	
小 計						
3. ダム管理設備						
ダム管理設備		式	1		1,000,000	
小 計					1,000,000	
計					27,000,000	

10-20 洪水吐

65,000,000

名 称	仕 様	単 位	数 量	単 価	金 額(元)	摘 要
1. 洪水吐	土岩					
明り堀削						
コンクリート						
鉄筋						
その他						
小 計					52,000,000	
2. ゲート	橋梁等	式	1	4,000	3,000,000	
ゲート						
その他						
小 計					12,000,000	
3. 断層処理等		式	1		1,000,000	
断層処理等						
小 計					1,000,000	
計					65,000,000	

10 - 2 d 取 水 口

38,000,000

名 称	仕 様	単位	数 量	単 価	金 額(元)	摘 要
1. 取 水 口						
明 り 掘 削	土岩	m ³	1,170,000	10	11,700,000	
コンクリート		#	130,000	140	18,200,000	
鉄 筋		ト	500	1,200	600,000	
そ の 他	吹付コンクリート他	式	1		3,500,000	
小 計					34,000,000	
2. ゲ ー ト						
ゲ ー ト	制水用	ト	260	4,000	1,040,000	
ゲ ー ト	修理工用	#	65	4,000	260,000	
スクリーン		#	600	1,500	900,000	
ガントリークレーン等		式	1		800,000	
小 計					3,000,000	
3. グラウチング						
グラウチング		m	4,000	200	800,000	
そ の 他		式	1		200,000	
小 計					1,000,000	
計					38,000,000	

10-26 水 圧 管 路

3,000,000

名 称	仕 様	単 位	数 量	単 価	金 額(元)	備 考
水 圧 鉄 管		1	800	3,500	2,800,000	
そ の 他		式	1		200,000	
計					3,000,000	

48,000,000

名 称	仕 様	単 位	数 量	単 価	金 額(元)	摘 要
1. 発 電 所 明 り 掘 削 コンクリート 鉄 筋 そ の 他 小 計	土岩 吹付コンク リート他	m³ / t 式	660,000 99,000 5,900 1	11.5 175 1,200	7,590,000 17,325,000 7,080,000 2,005,000 34,000,000	
2. 本 館 建 築 鉄 骨 コンクリート 鉄 筋 内 装 他 小 計		t m³ t 式	1,000 3,000 300 1	2,000 200 1,200	2,000,000 600,000 360,000 540,000 3,500,000	
3. 倉 庫 ・ 修 理 場 倉 庫 ・ 修 理 場 小 計		式	1		1,500,000 1,500,000	
4. ゲ ー ト ゲ ー ト ガントリークレーン等 小 計		t 式	200 1	4,000	800,000 800,000 1,600,000	
5. 放 水 庭 明 り 掘 削 コンクリート 鉄 筋 そ の 他 小 計	土岩 吹付コンク リート他	m³ / t 式	470,000 4,000 150 1	9.5 160 1,200	4,465,000 640,000 180,000 515,000 5,800,000	
6. 屋 外 開 閉 所 明 り 掘 削 コンクリート 鉄 筋 そ の 他 小 計	土岩	m³ / t 式	27,000 3,000 200 1	11 150 1,200	297,000 450,000 240,000 613,000 1,600,000	
計					48,000,000	

10-2 g 舟 運 設 備

17,000,000

名 称	仕 様	単位	数 量	単 価	金 額(元)	備 考
明 り 掘 削	土岩	m³	890,000	9	8,010,000	
コンクリート		㎡	19,000	160	3,040,000	
鉄 筋		ト	600	1,200	720,000	
巻 上 機 等		式	1		3,000,000	
そ の 他	吹付コンクリート他	㎡	1		2,230,000	
計					17,000,000	

3,000,000

名 称	仕 様	単 位	数 量	単 価	金 額(元)	摘 要
掘 削 コンクリート等		式	1		3,000,000	
計					3,000,000	

10 - 2 (B) 土木・建築工事・外貨分工事費内訳

53,000,000

名 称	仕 様	単 位	数 量	単 価	金 額 (元)	摘 要
機 械・賃 却	転用分	式	1		10,600,000	表⑬-1
”	購入分	”	1		2,400,000	”
機 械 整 備		”	1		5,100,000	部品
機 械 部 品		”	1		9,800,000	
セ メ ン ト		”	1		16,000,000	表⑬-2
木 材		”	1		2,500,000	表⑬-3
鋼 材		”	1		5,600,000	表⑬-4
ダム管理設備		”	1		1,000,000	
計					53,000,000	

表⑩-1 黄浦工事輸入機械の償却費

区分	機 械 名	仕 様	数 量 (A)	一台当り価格(CIF) (B)	単位：1,000 円	
					転用機械の購入価格 (C) = (A) × (B)	新規購入機械の購入価格 (D) × (A) × (B)
転 用	ブルドーザ	44 t	4	437	1,748	
	■	32 t	5	273	1,365	
	■	21 t	5	179	895	
	湿地ブルドーザ	16 t	2	128	256	
	ホイールローダ	9.6 m³ (山積)	4	1,015	4,060	
	トラクターショベル	2.7 m³ (平積)	5	231	1,155	
	油圧バックホー	1.2 m³ (■)	3	289	867	
	■	1.0 m³ (■)	4	239	956	
	■	0.35 m³ (■)	2	86	172	
	ダンプトラック	45 t 積	25	550	13,750	
	振動ローラ	13.5 t	3	167	501	
	エアコンプレッサ	150 kW, 27 m³/min	5	91	455	
	水中ポンプ	φ200 mm	15	21	315	
新 規 購 入	クローラドリル	φ75 mm	20	△ 62		1,240
	ポータブルコンプレッサ	175 ps, 17 m³/min	12	53		636
	ポンプクリート (定置式コンクリートポンプ)	30 m³/h	4	86		344
	コンクリート吹付機	30 m³/h	5	113		565
	トラックミキサ	6 m³	10	65		650
	モータグレーダ	ブレード巾= 3.7 m	2	96		192
	クラムシエル	80~100 cm	3	408		1,224
	チゼル	9 t	3	81		243
	クローラクレーン	50 t	3	740		2,220
	■	35 t	3	222		666
計					26,495	7,980

転用機械の償却費 = 26,495 × 10³ 円 × 50% × 80% ÷ 10,600 × 10³ 円

新規購入機械の償却費 = 7,980 × 10³ 円 × 30% ÷ 2,400 × 10³ 円

表⑨-2 セメント

1. コンクリート用セメント

土木建築工事(連壁を除く)コンクリート量 426,000 m^3

" (連壁)コンクリート量 8,000 m^3

小計 434,000 m^3

仮設備・準備工事用コンクリート 36,000 m^3

セメント数量 $426,000\text{m}^3 \times 0.265\text{t}/\text{m}^3 \times 1.05 + 8,000\text{m}^3 \times 0.37\text{t}/\text{m}^3 + 36,000\text{m}^3 \times 0.25$
 $\div 130,500\text{t}$

2. グラウチング用セメント

注入延長

ダ ム 3,500m

洪水吐 1,500m

取水口 4,000m

小計 9,000m

セメント数量 $9,000\text{m} \times 0.05\text{t}/\text{m} \times 1.1 \div 500\text{t}$

3. コンクリート吹付用セメント

吹付面積

取水口 7,000 m^2

発電所 6,500 m^2

舟運設備 20,000 m^2

その他 3,500 m^2

小計 37,000 m^2

セメント数量 $37,000\text{m}^2 \times 0.05\text{t}/\text{m}^2 \times 1.05 = 2,000\text{t}$

4. セメント使用総量

$130,500 + 500 + 2,000 = 133,000\text{t}$

5. セメント購入金額

$133,000\text{t} \times 120\text{元}/\text{t} \div 16,000,000\text{元}$

表⑩-3 木 材

1. コンクリート用

土木建築工事用コンクリート 391,000 m³仮設備・準備工事用コンクリート 41,000 m³小計 432,000 m³型 枠 面 積 $432,000 \text{ m}^3 \times 1 \text{ m}^2/\text{m}^3 = 432,000 \text{ m}^2$ 素 材 $432,000 \text{ m}^2 \times 0.002 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 900 \text{ m}^3$ 板 ・ 角 材 $432,000 \text{ m}^2 \times 0.013 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 5,600 \text{ m}^3$

2. 足場等その他

素 材 2,100 m³板 ・ 角 材 1,400 m³

3. 木材数量

素 材 $900 + 2,100 = 3,000 \text{ m}^3$ 板 ・ 角 材 $5,600 + 1,400 = 7,000 \text{ m}^3$

4. 購入金額

素 材 $3,000 \text{ m}^3 \times 180 \text{ 元}/\text{m}^3 = 540,000 \text{ 元}$ 板 ・ 角 材 $7,000 \text{ m}^3 \times 280 \text{ 元}/\text{m}^3 = 1,960,000 \text{ 元}$

計 2,500,000 元

表④-4 鋼 材

工事区分	名 称	仕上り重量(t)	鋼 材重量(t)	普通鋼・特殊鋼・鋼管材別重量
洪水吐	洪水吐ゲート	2,250	2,350	普通鋼 2,000 特殊鋼 350
河流処理	閉そくゲート	120	130	普通鋼 120 特殊鋼 10
取水口	取水口ゲート スクリーン ガントリークレーン	325 600 80	340 630 90	普通鋼 990 特殊鋼 70
水圧管路	鉄 管	800	850	鋼 管 850
発電所	建 屋 鉄 骨 放水口ゲート ガントリークレーン	1,000 200 80	1,050 210 90	普通鋼 1,300 特殊鋼 50
舟運設備	レール・巻上機等	100	110	普通鋼 110
金 額	普通鋼 $4,520 \text{ t} \times 700 \text{ 元/t} = 3,164,000 \text{ 元}$ 特殊鋼 $480 \text{ t} \times 3,800 \text{ 元/t} = 1,824,000 \text{ 元}$ 鋼 管 $850 \text{ t} \times 700 \text{ 元/t} = 595,000 \text{ 元}$			
	$\left. \begin{array}{l} 3,164,000 \text{ 元} \\ 1,824,000 \text{ 元} \\ 595,000 \text{ 元} \end{array} \right\} 5,583,000 \text{ 元}$ $\div 5,600,000 \text{ 元}$			

表⑨-5 土木、建築工事（ゲート・水圧鉄管・クラウチングを除く）年度別工事費

単位：1,000 元

項 目	金 額	第 1 年 目	第 2 年 目	第 3 年 目	第 4 年 目	第 5 年 目	第 6 年 目	備 考
河 流 処 理	11,520		1,600	5,500	4,030	390		
ダ ム	25,200			240	12,000	12,960		
決 水 吐	52,000	8,400	20,400	17,300	5,900			
取 水 口	34,000	3,900	7,700	15,800	4,600	2,000		
水 圧 管 路	—							
発電所・発電所	37,000	3,000	5,900	19,500	6,400	2,200		
“ ・放水庭	5,800			4,880	920			
“ ・開閉所	1,600			810	790			
舟 運 設 備	14,000			7,700	6,300			
魚 道	3,000					3,000		
① 計	184,120	15,300	35,600	71,730	40,940	20,550		
* ② 仮設備工事費を 除外した工事費	138,100	11,500	26,700	53,800	30,700	15,400		* ① × 75 %
** ③ 仮設備工事費の 年度別工事費	37,000	13,000	12,500	4,000	2,000	2,000	3,500	** ① × 20 %
④ = ② + ③	175,100	24,500	39,200	57,800	32,700	17,400	3,500	
*** ⑤ 間 接 費	9,020	1,400	2,000	2,600	1,800	1,000	220	*** ① × 5 %
計	184,120	25,900	41,200	60,400	34,500	18,400	3,720	

表⑨-6 土木・建築工事（ゲート水圧鉄管工）年度別工事費
（グラウチング工事）

項 目			金 額	第 1 年 目	第 2 年 目	第 3 年 目	第 4 年 目	第 5 年 目	第 6 年 目	備 考
ゲ ー ト ・ 水 圧 鉄 管 等	外 貨	河流処理	閉そくゲート	材料費	120					
		ダム	管理設備	購入費	1,000		120			
		洪水吐	洪水吐ゲート	材料費	2,730		1,000			
		取水口	取水口ゲート	"		1,500	1,230			
		"	スクリーン	"			360			
		"	ガントリークレーン	"			440			
		水圧管路	水圧鉄管	"			160			
		発電所	本館鉄骨	"		400	200			
		"	放水口ゲート	"			740			
		"	ガントリークレーン	"			210			
		舟運設備	レール・巻上機等	"			160			
		小 計						80		
	内 貨	河流処理	閉そくゲート	工事費 - 材料費 $480 - 120 = 360$		1,900	3,340	1,280	80	
		ダム	管理設備				360			
		洪水吐	洪水吐ゲート	$12,000 - 2,730 = 9,270$		1,300	6,970	1,000		
		取水口	取水口ゲート	$1,300 - 360 = 940$			100	840		
		"	スクリーン	$900 - 440 = 460$				460		
		"	ガントリークレーン	$800 - 160 = 640$			100	540		
		水圧管路	水圧鉄管	$3,000 - 600 = 2,400$		600	1,600	200		
		発電所	本館鉄骨	$2,000 - 740 = 1,260$			300	960		
		"	放水口ゲート	$800 - 210 = 590$			490	100		
		"	ガントリークレーン	$800 - 160 = 640$			100	340	200	
		舟運設備	レール・巻上機等	$3,000 - 80 = 2,920$				2,920		
		小 計		19,480	1,900	9,170	5,190	3,220		
	計			26,080	3,800	12,510	6,470	3,300		
グ ラ ウ チ ン グ	外 貨	ダム	グラウチング	材料費	20		20			
		洪水吐	"	"	10	10				
		取水口	"	"	30	20	10			
		小 計		60	30	10	20			
	内 貨	ダム	グラウチング	工事費 - 材料費 $800 - 20 = 780$			780			
		洪水吐	"	$1,000 - 10 = 990$	990					
		取水口	"	$1,000 - 30 = 970$	600	370				
		小 計		2,740	1,590	370	780			
	計			2,800	1,620	380	800			
	外 貨 計			6,660	1,930	3,350	1,300	80		
	内 貨 計			22,220	3,490	9,540	5,970	3,220		
	合 計			28,880	5,420	12,890	7,270	3,300		

表⑨-7 土木・建築工事年度別所要資金

項 目	金 額	第 1 年 目	第 2 年 目	第 3 年 目	第 4 年 目	第 5 年 目	第 6 年 目	備 考
(1) 内・外貨計								
ゲート・グラウチング等	28,880		5,420	12,890	7,270	3,300		
上記以外の工事	184,120	25,900	41,200	60,400	34,500	18,400	3,720	表⑨-6
計	213,000	25,900	≒46,600	≒73,300	≒41,800	21,700	≒3,700	表⑨-5
(2) 外 貨								
輸入機械償却(転用分)	13,300 △2,700	1,900	2,900	4,400	2,500	300 △2,700		償却 26,500 × 50% × 80% = 10,600
〃 (新規分)	8,000 △5,600	5,000	1,500	1,500	0		△5,600	償却 8,000 × 30% = 2,400
転用機械整備	5,100	5,100						部品代 26,500 × 30% × 60% = 5,100
輸入機械部品	9,800	3,200	3,600	2,000	1,000			
セメント(ゲート・グラウチング等)	60		30	10	20			
セメント(同上以外)	15,940	410	1,550	9,820	3,860	300		
木 材	2,500	370	540	710	480	270	130	
鋼 材	5,600		1,900	3,340	280	80		
ダム管理設備	1,000	1,000			1,000			
計	53,000	≒16,000	≒12,000	≒21,800	≒9,100	≒2,000	≒△7,900	
(3) 内 貨 計	160,000	9,900	34,600	51,500	32,700	19,700	11,600	(3) = (1) - (2)

10-3 送变电工程费 内訳

名 称	仕 様	単 価	数 量	単 価	金 額 (元)	摘 要
1. 220kV送電線						黄濤～麗水
鉄 塔 材	山形鋼鉄塔	式	1		5,150,000	
金具, 碍子他	XP 12.6	"	1		500,000	
電線, 地線	LQJJ-400, GJ-70	"	1		2,870,000	
基礎工事		"	1		3,420,000	
組立工事		"	1		130,000	
架線工事		"	1		310,000	
線下及び測量		"	1		300,000	
その他		"	1		3,790,000	
小 計					16,490,000	
2. 変 電 所						麗水(変)
電気機器		式	1		830,000	
据 付		"	1		17,000	
その他		"	1		163,000	
小 計					1,010,000	
計					17,500,000	

第11章 環 境

11.1 LANDSAT人工衛星 dataによる remote sensing

(1) 使用 data

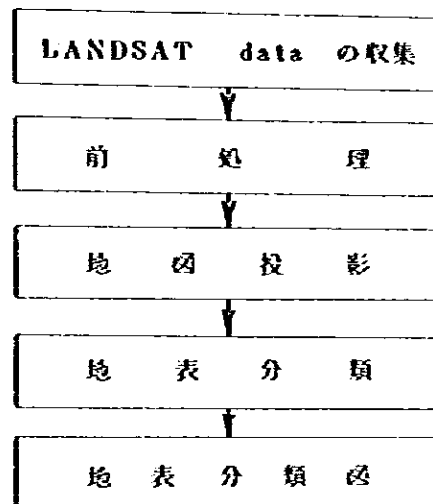
① 瓊江灌坑・黄浦水力発電開発計画貯水池地域

1/10,000 航測地形図 (面積約 1,900km²)

② LANDSAT CCT (Computer Compatible Tape)

scene	撮影年月日	中心位置	太陽高度	太陽方位角
1	1976.10.21	N28°48' / E120°46'	40°	138°
2	1976.10.21	N27°22' / E120°22'	41°	137°
3	1973.10.29	N28°52' / E119°28'	41°	145°
4	1978.10.3	N27°21' / E119°00'	47°	132°

(2) 作業の流れ



(3) LANDSAT dataの収集

LANDSAT 1号～3号によって収集された調査地域のすべての dataの中から①雲のないこと ②空気の清浄な秋季とすること ③太陽高度および太陽方位が揃っていること等を条件に、最適なものを選択した。dataは米国の EROS Data Center から CCT (Computer Compatible Tape) の形で取り寄せた。

(4) 前処理

CCT dataは4つの波長帯毎に6つの検知素子から構成されているが、感度特性がそれぞれ異なるため、誤差を修正する。この前処理作業は電子計算機を用いて行なわれる。

(5) 地図投影

LANDSAT 画像座標は1画素(約 $50\text{m} \times 50\text{m}$)が単位となっており、これを1万分の1航測地形図の座標(任意座標系)に変換する。変換式の係数は、67枚の航測図について各1点のGCP(Ground Control Point)を選定し、最小二乗法により各scene毎に求めた。これにより、LANDSAT 画像が地図座標に投影される。

(6) 地表分類

地表分類は多重 spectrum 解析装置を使用し、主成分分析を用いた多変量解析によって求められる。

初めに地表分類の項目を決定する。ここでは表⑩-1-1に示す10項目とした。

次に training area と呼ばれる1万分の1航測図の範囲内で地表分類の明らかな区域を選定し、その中で地表分類項目毎および scene 毎に数十～百以上の点の spectrum 特性を統計処理し、表⑩-1-1の如き値を求める。各分類項目間の spectrum 特性の差はほぼ有意であるが、流水数と集落、農地(傾斜地)と農地(平地)および森林と農地(傾斜地)の間で分解能が若干低下する傾向が見られる。

1万分の1航測図化範囲外を含む全必要領域の地表分類は、次の方法で求められる。即ち、上記の spectrum 特性は各地表分類項目毎にMSS 4～7の4つの波長帯それぞれについての平均値(M)と標準偏差(S)から成っており、ある画素の spectrum 値に依り、主成分分析を用いた多変量解析により最もふさわしい地表分類項目に位置付けられる。この作業を全必要領域の約540万に及ぶ各画素毎に繰り返すことにより地表分類が得られる。

(7) 地表分類図の作成

地表分類の所定領域は、①版江流域(澧坑・黄浦両計画の流域= $13,445\text{km}^2$) ②黄浦計画の流域(澧坑計画流域を除く= $10,124\text{km}^2$) ③澧坑計画の流域(= $3,321\text{km}^2$) ④黄浦計画の貯水域(= 49km^2) ⑤澧坑計画の貯水域(= 69km^2)に区分されている。それぞれの境界は5万または50万分の1地形図で与えられ、境界線を digitizer で座標化することにより、地表分類結果を上記各領域に仕分する。

地表分類結果は1画素($50\text{m} \times 50\text{m}$)ごとに分類種別に対応する色彩で写真上に plot され、地表分類図が作成される。

(8) 分類結果と考察

以上の方法で解析された地表分類結果は表⑩-1-2に示す通りである。面積の絶対値(合計値)が実面積と必ずしも一致していないのは、領域境界が $50\text{m} \times 50\text{m}$ の画素単位で割られるため、澧坑貯水域のように細長い領域の場合、誤差が相対的に大きくなるためと考えられる。従って、諸検討には面積百分率の方を用い、これに全体実面積を乗じて各地表分類毎の面積とした。

分類結果の検証は難しいが、澧坑・黄浦両計画の貯水域の耕地面積が華東勘测设计院により調査されているので、これと比較すれば次のようである。

(単位: ha)

項 目	華東勘測設計院 調査耕地面積	remote sensing 結果		
		(a)農地(平地)	(b)農地(傾斜地)	(c)=(a)+(b)×0.1
黃浦貯水域	1,153	1,025	1,420	1,167
滄坑貯水域	987	767	2,077	975

上表の通り、remote sensing 結果は農地について華東勘測設計院調査の耕地面積よりかなり多く、農地(平地)と農地(傾斜地)の10%を合計したものがほぼ華東勘測設計院調査に等しい。この原因として考えられるのは、①前述の通り、農地(傾斜地)と森林の分解能が若干低いため、誤差を生じている可能性があること。②華東勘測設計院の「耕地」の定義が狭く限定されている可能性があること等である。

このように本解析結果には若干の誤差が含まれているものの、可能性調査段階におけるmacro的な環境影響評価には充分耐え得るものと考えられる。

表④-1-1 地表分類項目の spectrum 特性の例

band 名称	MSS4		MSS5		MSS6		MSS7	
波長(μm)	0.5~0.6		0.6~0.7		0.7~0.8		0.8~1.1	
項 目	M	S	M	S	M	S	M	S
① 集 落	25.0	1.5	19.3	2.0	20.5	2.2	8.8	1.3
② 流 水 敷	16.7	2.7	13.5	1.3	8.9	2.4	1.5	1.5
③ 河 原	35.1	6.2	42.3	6.5	43.0	4.5	16.5	2.6
④ 農地(平地)	28.2	1.5	26.1	2.4	36.8	3.5	18.1	1.7
⑤ 池	27.4	1.0	35.7	0.4	21.0	1.9	2.1	0.3
⑥ 農地(傾斜地)	25.5	1.6	20.3	2.4	40.9	4.5	21.8	2.4
⑦ 森林(樹木多)	17.4	3.6	14.1	1.1	42.7	4.2	24.8	2.4
⑧ ・ (樹木粗)	19.8	3.5	17.6	1.4	40.8	4.0	21.6	1.9
⑨ ・ (陰・暗)	13.5	2.9	8.6	2.3	13.2	5.7	5.9	3.6
⑩ ・ (陰・明)	20.7	1.2	14.4	1.8	24.1	3.7	11.8	1.8

注) scene 1および2の値を示す

注) M: 平均値 S: 標準偏差

表⑩-1-2 地表分類結果

所定地域 地表分類項目	① 瓊江流域	② 黃浦流域	③ 蘇坑流域	④ 黃浦貯水域	⑤ 蘇坑貯水域
	① 瓊江流域	② 黃浦流域	③ 蘇坑流域	④ 黃浦貯水域	⑤ 蘇坑貯水域
① 集 落	0.62	0.73	0.26	6.30	4.90
② 流水敷	0.19	0.21	0.12	9.14	2.71
③ 河 原	0.49	0.55	0.28	22.24	7.61
④ 農 地 (平地)	5.39	6.43	2.20	20.75	11.07
⑤ 池	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
⑥ 農 地 (傾斜地)	15.32	16.50	11.69	28.74	29.97
⑦ 森 林 (樹木多)	25.02	20.54	38.71	0.11	8.57
⑧ 森 林 (樹木粗)	12.68	12.82	12.23	6.26	10.43
⑨ 森 林 (陰・暗)	23.61	22.33	27.55	0.45	5.51
⑩ 森 林 (陰・明)	16.65	19.84	6.93	5.95	19.21
膨 面 積 (単位: 50m×50m)	5,384,866	4,062,505	1,321,117	19,410	30,703
(単位: km ²)	13,462	10,156	3,303	49	77
実面積 (参考)	(13,445)	(10,124)	(3,321)	(49)	(69)

図①-1-1 LANDSAT scene と調査地域の位置関係

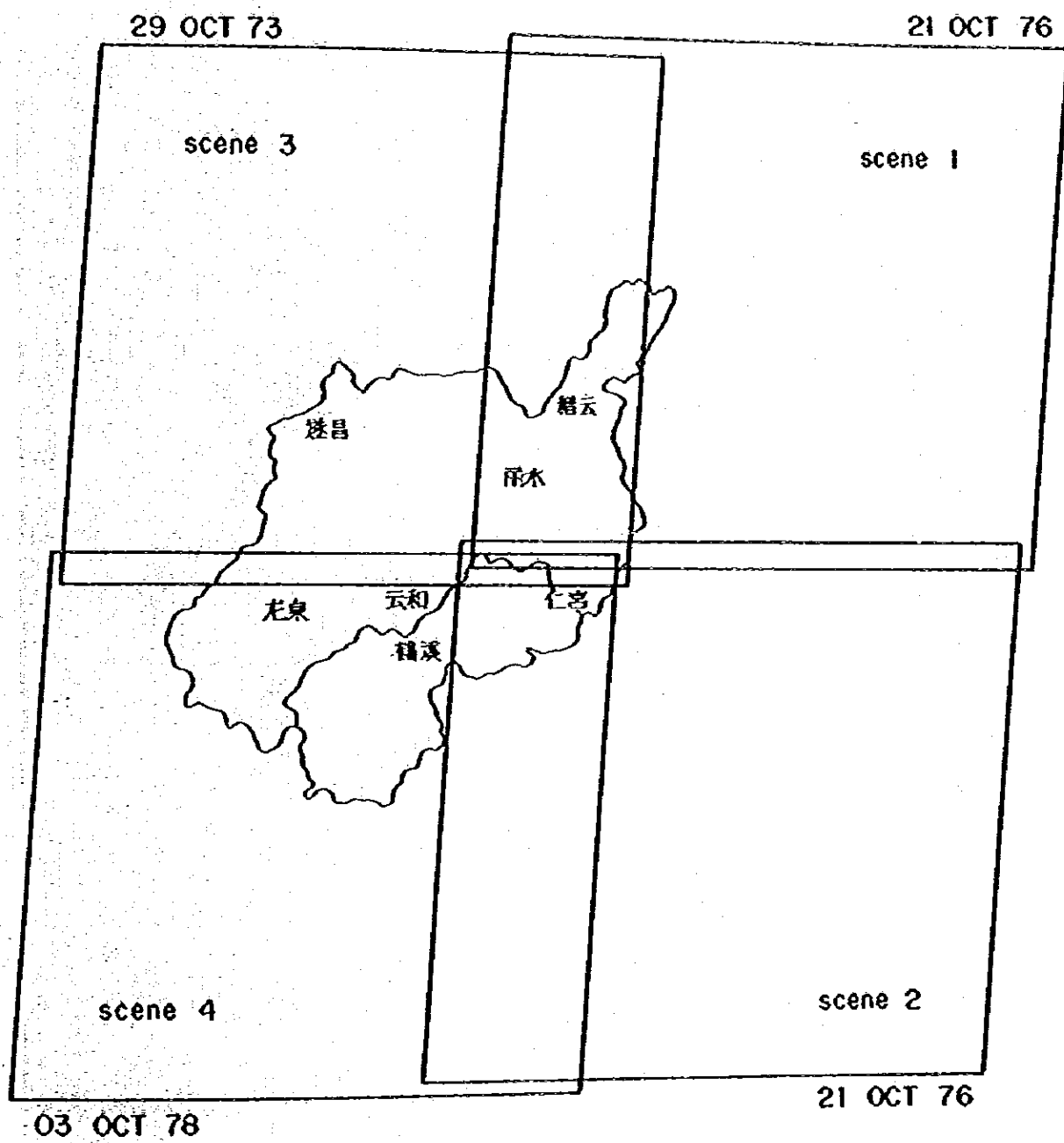


写真1 瓯江・黄浦・滩坑流域地表分類地図 (1:50,000)

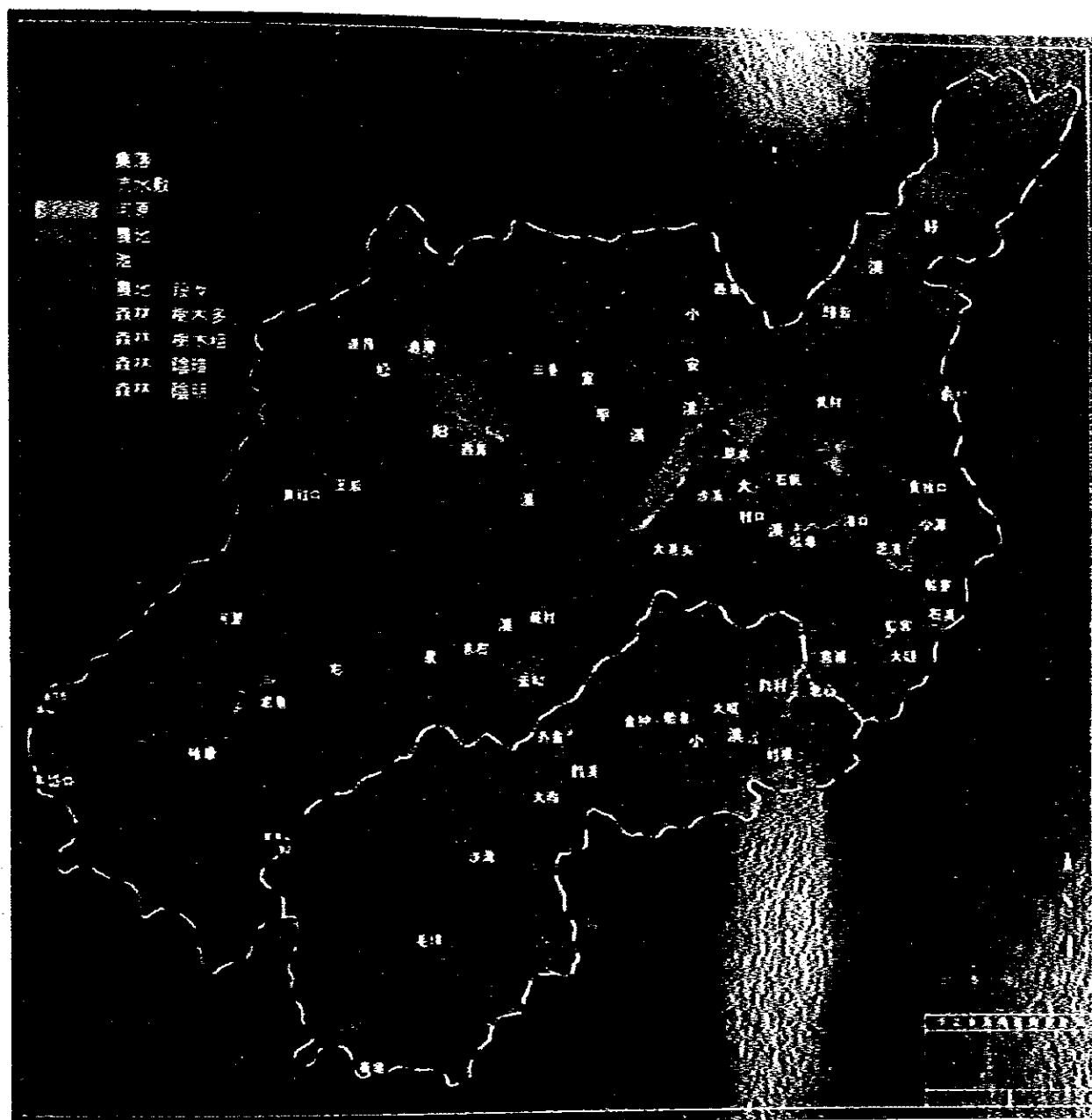
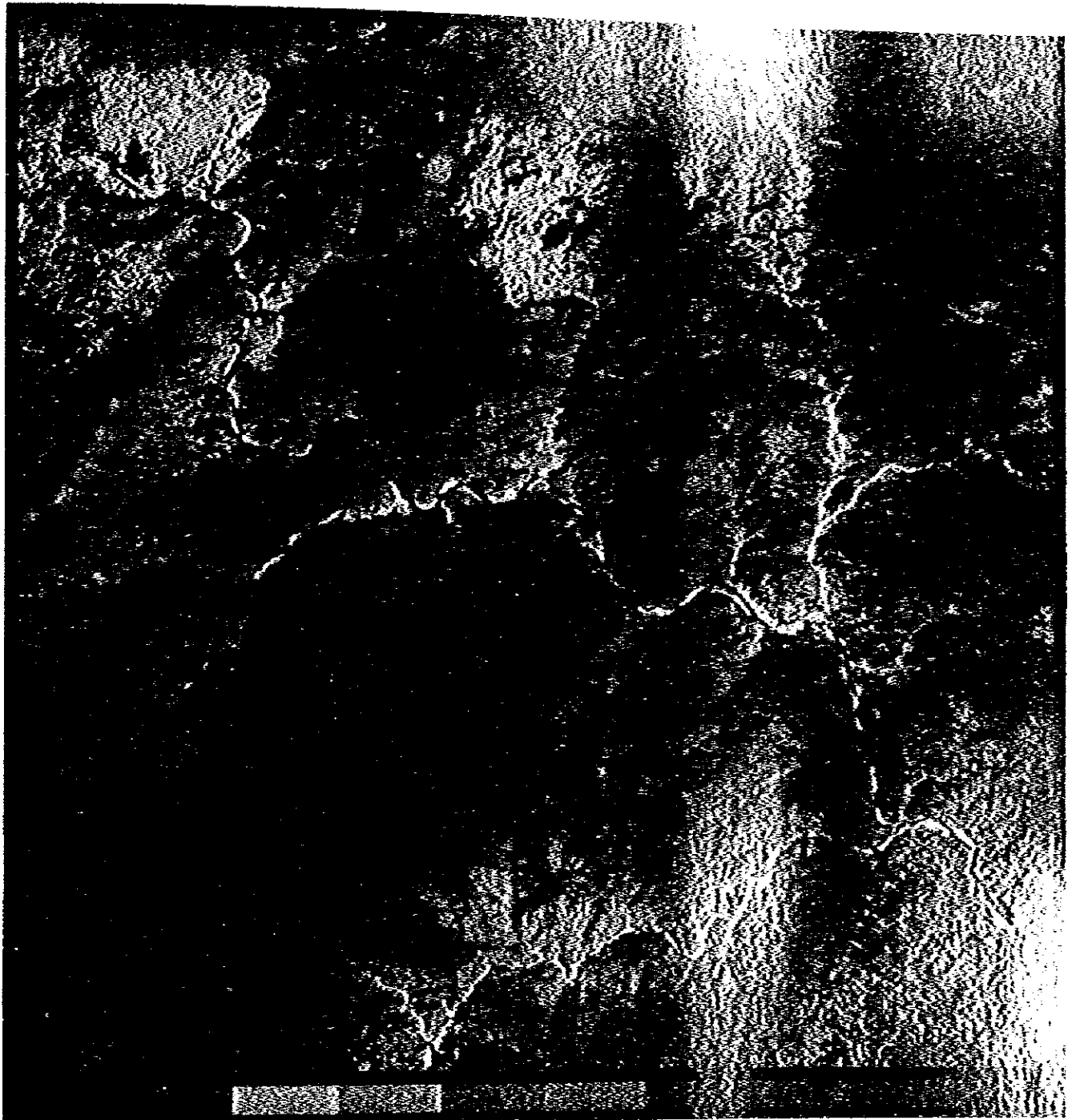
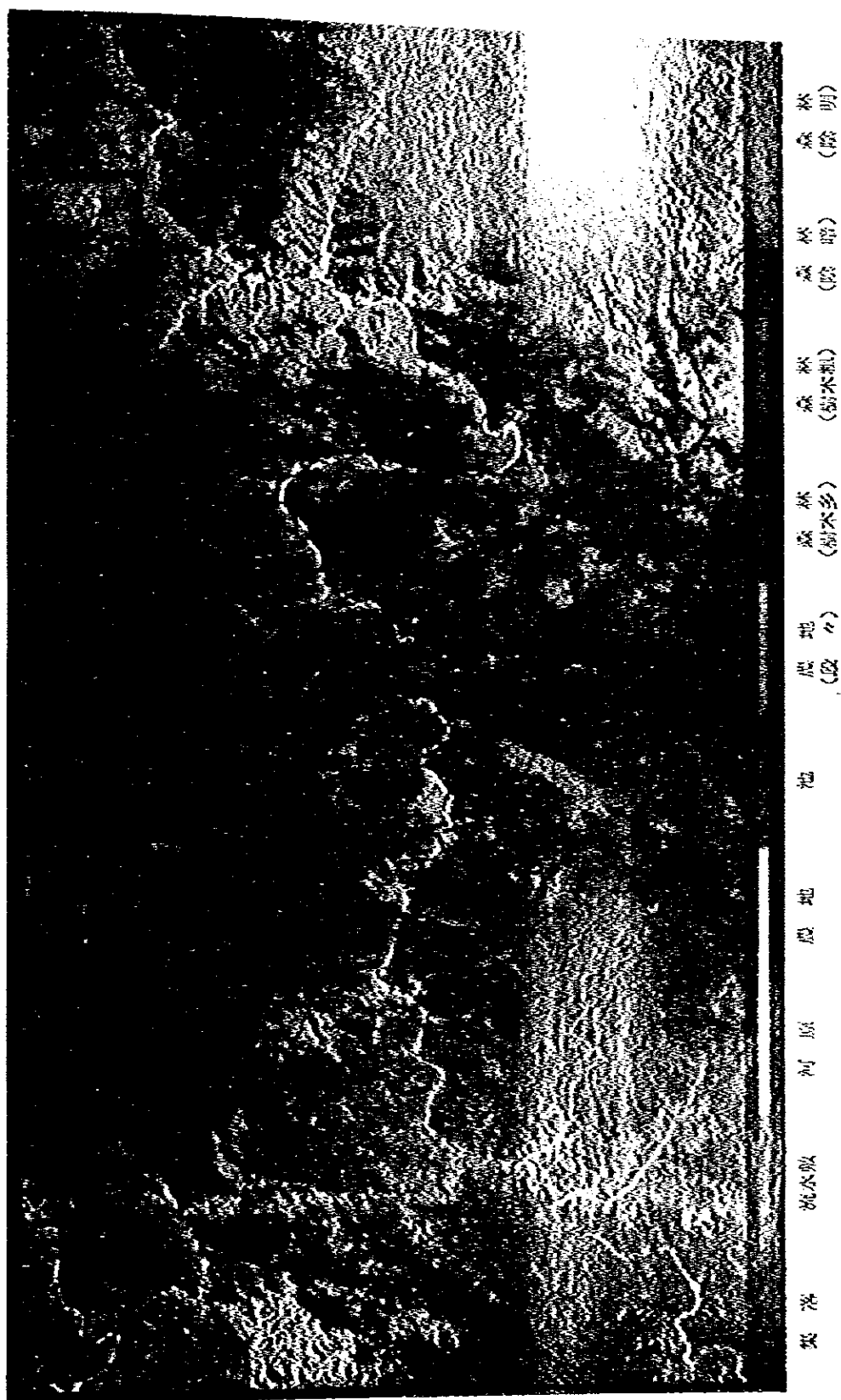


写真2 黄浦水库域地表分類地図 (1)



集 落	淡水敷	村 原	農 地	池	農 地 (段々)	森 林 (樹木多)	森 林 (樹木粗)	森 林 (陰 暗)	森 林 (陰 明)
-----	-----	-----	-----	---	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

写真3 遊坑水庫域地表分類地図(1:250,000)



11.2 水質測定結果と考察

(1) 測定方法

各項目の測定方法は表⑩-2-1に示す通りである。

導電率計等一部を除く測定機器は日本政府より供与され、採水および測定作業は華東勘測設計院により実施された。機器の選定に際して、水質の汚濁程度および測定体制が不明であったため、測定方法が容易なメーター表示式のものを選力採用せざるを得なかった。

このため特に窒素および磷については測定範囲の大きなメーターで微量の測定を行なう結果となった。例えば硝酸性窒素の場合、測定範囲0～30mg/L、最小目盛1mg/Lに対し測定結果が0.8～1.7mg/Lであり、磷（磷酸態磷として測定する）の場合は測定範囲0～2mg/L、最小目盛0.05mg/Lに対し測定結果が0.02～0.16mg/Lである。このようにフルスケールに比しメーターの読みが小さいため、誤差を生じ易い状態となっている。

(2) 測定結果

各項目の測定結果は表⑩-2-2に示す通りである。

濁度およびSSが流量の増加により高い値を示すほかは、測定値はほぼ安定している。なおDOについては水温が上昇すると飽和溶存酸素量が低下するので、DO値も低下する傾向にあり、飽和度はほぼ100%に近い。分光光度計を用いた窒素および磷の測定値は異常に高い値を示している。

(3) 対比試験

硝酸性窒素の対比試験が華東勘測設計院により実施された。試験方法の詳細は不明であるが、硫酸滴定法が採用されたものと思われる。結果は次の通り。

（滄坑ダムサイト・1982年）

（単位：mg/L）

測定月日	8-20	9-5	9-20	10-4	10-14	10-23
測定値	0.9	1.3	1.4	1.3	1.5	1.5
対比試験	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02

（黄浦ダムサイト・1982年）

（単位：mg/L）

測定月日	8-20	9-5	9-20	10-4	10-14	10-23
測定値	1.2	1.4	1.6	1.7	1.5	1.5
対比試験	0.20	0.12	0.10	0.06	0.05	0.06

これらを図示すれば図⑩-2-1のようになり、滄坑ダムサイトの場合、対比試験結果は測定値の1/30～1/75、黄浦ダムサイトの場合同じく1/10～1/30である。

(4) 新安江貯水池の水質測定結果

本計画による水質予測に供するため、富栄養化現象の発現していない既設新安江貯水池における流入河川および貯水池内の水質が、華東勘测設計院により本調査と全く同一方法により測定された。結果は表⑩-2-3に示す通り、流入水質は澱坑・黃浦ダムサイトの水質よりも汚染されているのに対し、貯水池内で清浄化が進む傾向にある。

窒素および磷の値はそれぞれ 1.92 ~ 2.39 および 0.05 ~ 0.10 mg/L とやはり高レベルを示している

(5) 窒素および磷測定値の測定誤差

以下の理由から窒素および磷の測定値には誤差が含まれているものと考えられる。

- ・ ノーターのスケールに比し測定値が微量であり、誤差を生じ易いこと。
- ・ 日本における多数の水質測定結果および現地の状況から見て、他の水質項目に比較し窒素・磷のみが多いとは考えられないこと。

即ち、日本の河川の平均水質である硝酸性窒素 0.26 mg/L、磷酸 0.02 mg/L に対し澱坑ダムサイトの場合それぞれ 0.8 ~ 1.7 mg/L および 0.02 ~ 0.16 mg/L となっている。日本のある山地河川では他の項目が本地点と同様ないし若干汚染傾向にあるのに対し、全窒素 0.14 mg/L (澱坑ダムサイト 0.1 ~ 1.85 mg/L)、全磷 0.04 mg/L (同 0.02 ~ 0.16 mg/L) 程度である。

- ・ 導電率測定結果が澱坑ダムサイトで 20 ~ 44 (平均 30) micro-mho/cm と日本の場合に比し低いこと。

即ち、一般に導電率は溶存イオン量に比例するが、日本の河川の平均値約 110 およびある山地河川の例 81 に比較して本地点の値は著しく低く、窒素・磷の量も少ないことが考えられること。

- ・ 富栄養化現象の発現していない新安江貯水池における本調査と同一の測定結果がやはり高い値を示していること。

即ち、仮に測定結果が正しいとすれば、多くの経緯から富栄養化現象の発現は不可避であるのにも拘わらず、実際には富栄養化していないばかりかむしろ貧栄養化している事実が説明できないこと。

- ・ 対比試験(滴定法)の結果が本測定結果を大きく下廻ること。

表⑩-2-1 水質測定方法

項 目	種 別	分 析 方 法
水 温	現 地	携帯用DO計付属の水温計にて測定。
濁 度	'	携帯用水中濁度計にて測定。
導 電 率	'	携帯用導電率計にて測定。
pH	'	携帯用pH計(ガラス電極法)にて測定。
生物化学的酸素要求量 (BOD)	試験室	JIS K 0102による。溶存酸素は携帯用DO計により測定。BOD ₅ で表示。
化学的酸素要求量 (COD)	'	過マンガン酸カリウム法、電量滴定法。
懸濁物質(SS)	'	JIS K 0102のOFP法による。
溶存酸素量(DO)	現 地	携帯用DO計(ポーログラフ法)にて測定。
全 磷(T-P)	試験室	砷酸硝酸分解法により分解し、磷酸イオンとして分光光度計を用い吸光光度法により測定。
アンモニア性窒素 (NH ₄ -N)	'	分光光度計を用い吸光光度計により測定。
亜硝酸性窒素 (NO ₂ -N)	'	'
硝酸性窒素 (NO ₃ -N)	'	'
有機窒素 (Org-N)	'	蒸留装置により加熱分解し、アンモニア性窒素として分光光度計を用い吸光光度計により測定。
全 窒 素(T-N)	'	NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N, Org-Nの合計値。

表⑩-2-2 澹坑ダム地点水質調査結果 (1/3)

年・月・日		1981		1982									備 考
項 目	単 位	12.13	12.23	1.2	1.12	2.9	2.14	2.24	3.3	3.14	3.23	4.4	
天 候	—	快 晴	快 晴	晴	曇	雨	曇	曇	晴	晴	晴	薄 曇	
水 深	m	1.5	1.5	1.4	1.3	2.5	2	2	1.7	1.8	1.6	1.0	
採水水深	m	0.3	0.3	0.3	0.26	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2	
流 量	m ³ /s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
気 温	℃	7	6	13	11	7.5	7	12	18	22	20	18	
水 温	℃	9.2	9	11	10.7	8.3	7.6	12.6	13.5	14.6	18	18.7	
臭 気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
外 観	—	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	淡黄色乳濁	淡黄色乳濁	無 色	無 色	やや白濁	無 色	
濁 度	度	1	2	2	2	2	4	5	1	2	3	2	
導 電 率	μmho/cm	—	39.5	40	40	40	21	20	27	20	25	22	
pH	—	7.7	7.7	7.9	8.0	7.9	8.2	7.8	7.9	7.9	7.6	7.9	
BOD	mg/L	0.4	0.5	0.5	1.0	1.2	—	0.9	0.4	0.5	—	1.2	
COD	mg/L	1.2	0.7	0.8	1.7	1.4	1.4	1.5	1.4	1.0	1.1	1.1	
SS	mg/L	1.3	0.6	0.6	0.6	1.5	4.1	14.5	1.2	2.6	3.4	1.7	
DO	mg/L	10.4	10.6	10.7	11.0	11.3	11.3	10.3	10.3	10.0	9.2	9.3	
同上飽和度	(%)	(93.4)	(94.7)	(100.3)	(102.3)	(99.3)	(97.6)	(100.1)	(102.1)	(101.5)	(100.2)	(102.6)	
T-P	mg/L	0.036	0.042	0.114	0.12	0.02	0.033	0.098	0.12	0.07	0.03	0.04	
T-N	mg/L	—	1.47	1.20	1.11	1.38	1.55	1.52	1.00	1.09	1.09	—	
NH ₄ -N	mg/L	0.09	0.13	0.05	0.08	0.08	0.01	0.05	0.03	0.03	0.03	0.02	
NO ₂ -N	mg/L	0.006	0.005	0.005	0.007	0.007	0.008	0.009	0.005	0.006	0.007	0.01	
NO ₃ -N	mg/L	1.0	1.2	1.0	0.9	1.2	0.9	1.0	0.8	1.0	1.0	1.1	
Org-N	mg/L	—	0.13	0.14	0.12	0.09	0.63	0.46	0.16	0.05	0.05	—	

表⑩-2-2 淮坑夕△地点水質調査結果(2/3)

項 目	年・月・日 単 位	1982											備 考
		4. 13	4. 23	5. 4	5. 13	6. 5	6. 23	7. 5	7. 20	8. 5	8. 20	9. 5	
天 候	—	曇	曇	晴	曇	曇	雨	曇	曇	曇	曇	晴	
水 深	m	1.9	1.3	2.2	3	2.7	2.4	1.5	1.7	2.2	1.9	1.2	
採水水深	m	0.4	0.3	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	
流 量	m ³ /s	—	—	85.7	73.2	94.2	990	115	69.0	129	96.0	26.6	
気 温	℃	19	19	22	27	27	28	27	30	30	31	28	
水 温	℃	18.8	17.7	20.5	24.6	23.5	24	24	28.7	28.5	28.5	29.2	
臭 気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
外 観	—	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	土黄色	無 色	無 色	
濁 度	度	1	6	6	2.5	6	7	3	18	49	14	2	
導 電 率	μmho/cm	27	27	28	24.5	28	25	29	—	—	26.5	30	
pH	—	7.9	7.9	7.9	8.0	7.8	7.9	8.4	7.5	8.4	7.2	7.6	
BOD	mg/L	1.2	0.4	0.2	1.2	0.5	0.3	0.2	0.9	0.5	0.1	0.4	
COD	mg/L	1.2	1.5	1.1	1.9	1.5	1.0	0.9	2.2	1.1	1.1	1.3	
SS	mg/L	1.5	5.8	4.8	3.2	6.2	6.8	1.8	13.1	39.3	10.7	1.7	
DO	mg/L	9.3	9.2	7.8	8.3	8.3	8.5	8.6	7.3	6.9	6.9	7.6	
同上飽和度	(%)	(102.9)	(99.6)	(89.0)	(101.6)	(99.8)	(103.0)	(104.2)	(95.2)	(89.7)	(89.7)	(99.9)	
T-P	mg/L	0.04	0.10	0.16	0.16	0.055	0.091	0.085	0.098	0.065	0.15	0.065	
T-N	mg/L	1.17	1.15	1.46	1.19	1.19	1.36	1.79	1.26	1.18	1.31	1.69	
NH ₄ -N	mg/L	0	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.10	0	0.01	0.09	
NO ₂ -N	mg/L	0.005	0.004	0.004	0.006	0.006	0.008	0.006	0.005	0.002	0.005	0.005	
NO ₃ -N	mg/L	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	1.1	1.5	0.9	0.9	0.9 (0.03)	1.3 (0.03)	()内は硫酸滴定法による対比試験
Org-N	mg/L	0.16	0.23	0.45	0.25	0.15	0.24	0.27	0.25	0.28	0.39	0.29	

表①-2-2 澁坑夕ム地点水質調査結果(3/3)

年・月・日		1982								1981.12.13~1982.12.3			備 考
項 目	単 位	9.20	10.4	10.14	10.23	11.3	11.13	11.23	12.3	上 限	下 限	平 均	
天 候	—	雨	晴	曇	晴	曇	曇	曇	晴	—	—	—	
水 深	m	2.2	2	1.6	2	1.2	1.4	2	1.5	2.7	1.0	1.8	
採水水深	m	0.4	0.4	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.3	0.6	0.2	0.36	
流 量	m ³ /s	51.8	23.8	10.7	9.0	51.0	49.2	41.6	—	—	—	—	
気 温	℃	27	27	24	28	16	14.5	14	9	31	6	19.6	
水 温	℃	27.3	28.6	24.5	24.5	18.9	16.2	17	12.5	29.2	9	19.0	
臭 気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	—	—	—	
外 観	—	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	—	—	—	
濁 度	度	2	1	1	1	2	1	1	2	49	1	5.1	
導 電 率	μmho/cm	30	41	43	44	29	30	30	24	44	20	30.0	
pH	—	8.2	7.9	7.5	7.5	8.1	7.7	7.7	7.8	8.4	7.2	7.85	
BOD	mg/L	0.2	0.7	0.1	2.5	0.1	0.3	0.6	0.9	2.5	0.1	0.64	
COD	mg/L	0.8	1.3	0.8	1.1	1.0	0.4	0.3	0.4	2.2	0.3	1.14	
SS	mg/L	1.9	0.8	0.7	0.2	2.8	0.8	1.3	2.4	39.3	0.2	4.60	
DO	mg/L	8.0	7.6	8.0	7.9	9.6	10.2	9.8	10.7	11.3	6.9	9.16	
同上飽和度	(%)	(102.2)	(99.0)	(97.8)	(96.6)	(106.3)	(107.1)	(104.6)	(103.8)	—	—	—	
T-P	mg/L	0.040	0.048	0.07	0.06	0.062	0.15	0.08	0.075	0.16	0.02	0.079	
T-N	mg/L	1.57	1.60	1.73	1.74	1.74	1.79	1.74	1.85	1.85	1.00	1.43	
NH ₄ -N	mg/L	0.01	0.04	0.01	0.03	0.02	0	0.02	0.01	0.13	0	0.035	
NO ₂ -N	mg/L	0.006	0.004	0.005	0.006	0.006	0.005	0.006	0.008	0.01	0.002	0.0059	
NO ₃ -N	mg/L	1.0 (0.04)	1.3 (0.04)	1.5 (0.03)	1.5 (0.02)	1.6	1.5	1.6	1.7	1.7	0.8	1.14	
Org-N	mg/L	0.15	0.26	0.21	0.20	0.11	0.28	0.11	0.13	0.63	0.05	0.22	

表⑩-2-2 黄浦夕△地点水质调查结果 (1/3)

年・月・日		1981		1982									備 考
項 目	単 位	12.13	12.23	1.3	1.12	2.9	2.14	2.24	3.3	3.14	3.23	4.4	
天 候	—	快 晴	快 晴	薄 曇	曇	曇	曇	曇	薄 曇	晴	曇	曇	
水 深	m	5	5	5.5	5.8	7.8	9.0	8.0	5.5	9	8	4.8	
採水水深	m	1	1	1.1	1.2	1.5	1.8	1.6	1.1	1.8	1.6	1	
流 量	m ³ /s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
気 温	℃	4	15	10	14	6	9	11	7	15	16	15	
水 温	℃	9.2	10.5	10.2	11.6	7.9	8	11.4	10.6	13.4	16	17.7	
臭 気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
外 観	—	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	淡黄色乳濁	淡黄色乳濁	無 色	無 色	やや白色	無	
濁 度	度	2	3	2	2	2	12	18	2	6	2.5	2.5	
導 電 率	μmho/cm	—	47	51	51	52	31	28	37	31	34	28	
pH	—	7.7	7.7	7.8	7.8	7.8	7.9	8.0	7.9	7.7	7.6	8.1	
BOD	mg/L	0.3	0.9	0.7	0.8	1.6	—	1.1	1.4	—	1.4	0.8	
COD	mg/L	1.5	0.5	0.4	0.9	2.2	1.5	1.6	1.1	1.3	1.3	0.9	
SS	mg/L	1.9	2.0	1.6	2.4	2.6	13.3	18.2	4.7	8.5	5.7	5.7	
DO	mg/L	10.9	10.0	11.3	10.2	11.7	10.7	10.4	10.5	9.8	9.5	9.5	
同上飽和度	(%)	(97.8)	(92.6)	(104.0)	(96.9)	(101.7)	(93.3)	(98.4)	(97.5)	(96.9)	(99.4)	(102.8)	
T-P	mg/L	0.029	0.049	0.052	0.060	0.026	0.062	0.088	0.12	0.06	0.08	0.12	
T-N	mg/L	—	1.80	1.31	1.48	1.60	1.18	1.46	1.32	1.34	1.1	—	
NH ₄ -N	mg/L	0.03	0.10	0.06	0.07	0.10	0	0.03	0.11	0	0	0	
NO ₂ -N	mg/L	0.02	0.022	0.017	0.012	0.01	0.009	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	
NO ₃ -N	mg/L	1.2	1.5	1.1	1.2	1.3	0.8	0.9	1.0	1.1	1.0	1.2	
Org-N	mg/L	—	0.18	0.13	0.20	0.19	0.37	0.52	0.20	0.23	0.08	—	

表①-2-2 黄浦夕入地点水质調査結果(2/3)

年・月・日		1982												備 考
項 目	単 位	4. 13	4. 23	5. 4	5. 13	6. 5	6. 23	7. 5	7. 20	8. 5	8. 20	9. 5		
天 候	—	曇	曇	晴	曇	曇	曇	曇	曇	曇	曇	晴	()内は硝酸滴定法による対比試験	
水 深	m	6	10	8	6.5	5.5	5	6.9	7.9	8.4	6.4	4.0		
採水水深	m	1.2	2	1.6	1.3	1.1	1.0	1.4	1.6	1.7	1.3	0.8		
流 量	m ³ /s	—	—	312	214	365	1,600	283	355	430	214	48		
気 温	℃	19	15	18	24.5	23.5	26	24.5	28	28.5	27.5	24		
水 温	℃	19.2	17	20.5	25.2	23	24.7	25.1	30.5	29.3	28.1	29.7		
臭 気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無		
外 観	—	やや白色	やや白色	淡黄色懸濁	無 色	無 色	淡黄色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色		
濁 度	度	2	13	11	4	10	23	3	14	12	9	3		
導 電 率	μmho/cm	36	40	41.7	32.9	35	35	39	—	—	37	45		
pH	—	7.8	7.7	7.3	7.9	7.5	8.6	8.2	7.4	7.0	6.7	7.8		
BOD	mg/L	1.4	0.9	0.5	1.2	0.3	0.5	0.3	1.0	0.9	0.1	0.5		
COD	mg/L	0.9	1.9	1.9	2.2	1.9	0.9	0.9	1.7	0.9	0.8	1.3		
SS	mg/L	2.7	12.2	11.5	3.3	9.8	25.7	2.4	8.9	8.9	5.9	1.8		
DO	mg/L	9.2	9.0	7.5	7.7	8.3	7.7	7.7	6.7	6.7	6.7	7.2		
同上飽和度	(%)	(102.4)	(96.1)	(85.6)	(95.2)	(99.0)	(94.5)	(95.1)	(89.7)	(88.2)	(86.6)	(95.2)		
T-P	mg/L	0.10	0.13	0.14	0.049	0.059	0.11	0.082	0.16	0.12	0.15	0.039		
T-N	mg/L	1.52	1.64	1.46	1.63	1.38	1.21	1.51	1.82	1.48	1.62	1.98		
NH ₄ -N	mg/L	0	0.07	0.03	0.01	0	0.013	0.013	0.11	0	0	0.087		
NO ₂ -N	mg/L	0.01	0.02	0.017	0.009	0.008	0.006	0.009	0.01	0.008	0.007	0.006		
NO ₃ -N	mg/L	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.0	1.2	1.4	1.2	1.2 (0.20)	1.4 (0.12)		
Org-N	mg/L	0.21	0.35	0.31	0.31	0.17	0.19	0.29	0.31	0.27	0.41	0.49		

表⑩-2-2 黃浦夕△地点水質調査結果 (3/3)

年・月・日		1982								1981.12.13~1982.12. 3			備 考
項 目	単 位	9. 20	10. 4	10. 14	10. 23	11. 3	11. 13	11. 23	12. 3	上 限	下 限	平 均	
天 候	—	曇	曇	曇	晴	曇	曇	雨	曇	—	—	—	
水 深	m	10.0	5.0	8.0	7.0	4.5	10.0	8.5	7.9	10.0	4.0	7.0	
採水水深	m	2.0	1.0	1.6	1.4	0.9	2.0	1.7	1.6	2.0	0.8	1.4	
流 量	m ³ /s	193	78.5	52.5	49.1	130	137	111	—	—	—	—	
気 温	℃	26	24	21	18	23.5	19.5	13.0	13.5	28.5	4.0	18.0	
水 温	℃	26.9	28	24.4	22.4	21.4	17.2	16.8	13.7	30.5	7.9	19.0	
臭 気	—	無	無	無	無	無	無	無	無	—	—	—	
外 観	—	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	無 色	微黄色	—	—	—	
濁 度	度	4	2	2	1	4	4	1	5	23	1	6.0	
導 電 率	μ/cm	45	53	56	57	—	45	42	35	57	28	40.9	
qH	—	7.9	7.6	7.4	6.7	7.9	7.6	7.7	7.7	8.6	6.7	7.68	
BOD	mg/L	0.7	0.4	0.3	2.4	0.4	0.5	0.5	1.0	1.6	0.3	0.81	
COD	mg/L	0.5	0.5	0.7	0.7	1.3	0.8	0.7	0.7	2.2	0.4	1.147	
SS	mg/L	5.2	0.9	1.2	1.0	4.6	5.7	2.5	7.8	18.2	1.6	6.29	
DO	mg/L	7.9	7.6	8.5	8.7	8.4	9.6	9.7	10.1	11.3	6.7	8.98	
同上飽和度	(%)	(100.3)	(98.1)	(103.8)	(102.7)	(97.4)	(102.9)	(103.1)	(100.6)	—	—	—	
T-P	mg/L	0.059	0.05	0.06	0.06	0.07	0.10	0.09	0.09	0.15	0.026	0.082	
T-N	mg/L	1.87	2.04	1.69	1.72	1.90	1.65	1.83	2.16	2.16	1.1	1.60	
NH ₄ -N	mg/L	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0	0.02	0.11	0	0.03	
NO ₂ -N	mg/L	0.006	0.005	0.006	0.006	0.01	0.014	0.016	0.012	0.03	0.005	0.012	
NO ₃ -N	mg/L	1.6 (0.10)	1.7 (0.06)	1.5 (0.05)	1.5 (0.06)	1.6	1.4	1.7	1.9	1.9	0.8	1.29	
Org-N	mg/L	0.24	0.32	0.16	0.20	0.27	0.23	0.11	0.23	0.52	0.08	0.26	

表①-2-3 新安江貯水池水質測定結果

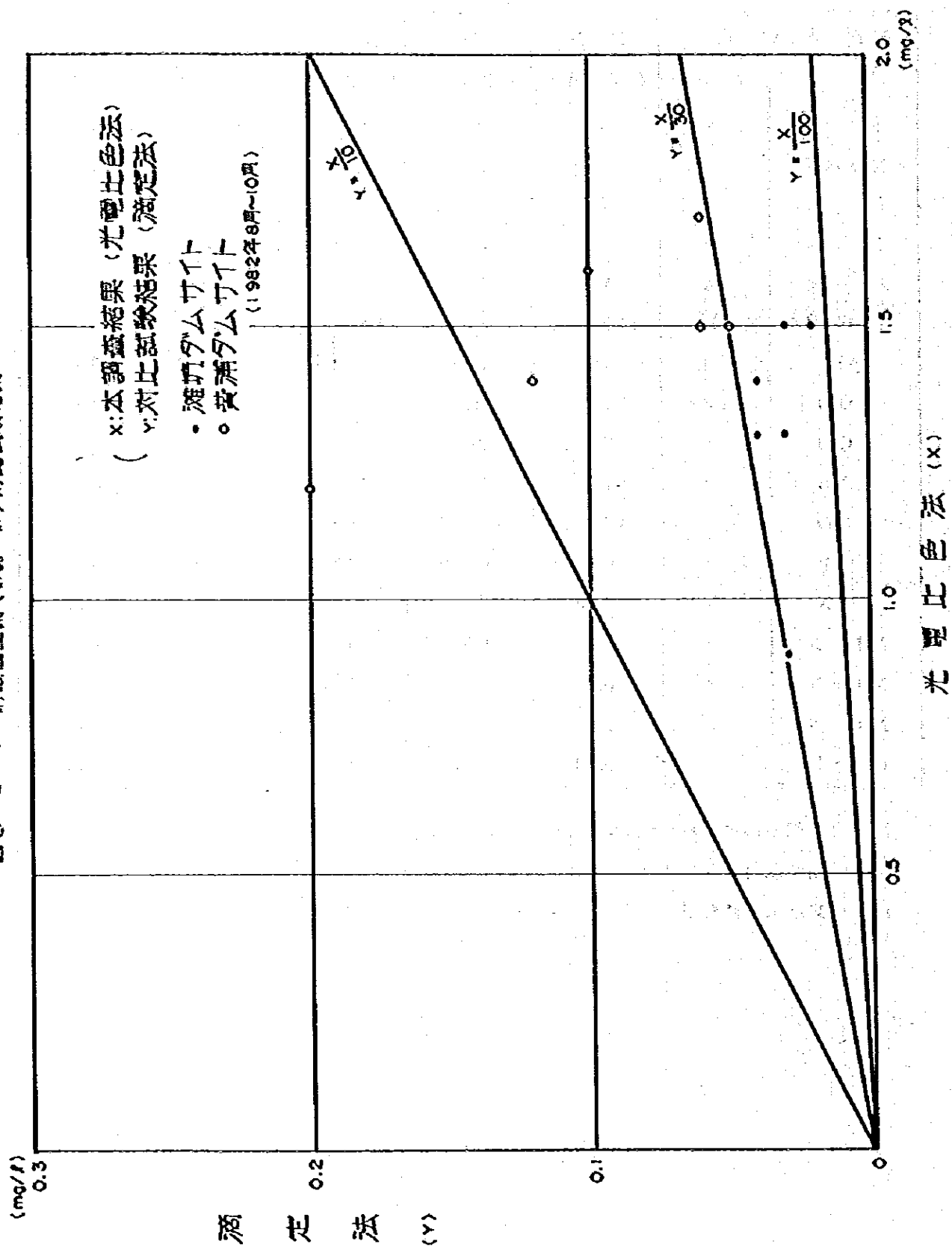
採水位置		金 雞	樟村 湾	街 口	排 嶺	蜜 山
項 目	単 位	(河 川)	(末端部)	(貯水池内)	(貯水池内)	(ダム上流)
水 深	m	3.3	2.5	30	44	72
採水水深	・	0.6	0.5	5	5	5
気 温	℃	7	7.5	8	5	7
水 温	・	6.8	7.1	13.4	13.7	14.1
濁 度	度	1	2	1	1	1
導 電 率	注) ₁	110	110	105	85	77
pH	—	7.7	7.8	7.4	7.8	8.0
BOD	mg/L	1.2	0.9	0.5	0.3	0.3
COD	・	2.7	2.6	1.0	0.7	0.7
SS	・	1.0	1.7	1.0	0.6	0.5
DO	・	12.1	11.4	8.2	9.0	9.2
T-P	・	0.1	0.072	0.055	0.046	0.052
T-N	・	2.28	2.39	2.25	2.04	1.92
NH ₄ -N	・	0.12	0.09	0.07	0.03	0.02
NO ₂ -N	・	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02
NO ₃ -N	・	1.8	2.0	1.9	1.8	1.7
Org-N	・	0.33	0.27	0.27	0.20	0.18

注)₁ 導電率の単位はmicro-mho/cmである。

注)₂ 測定期間は1982年12月18～19日。

注)₃ 測定方法は麗坑・黄浦両ダムサイトに同じ。

図①-2-1 硝酸性窒素 (NO₃-N) 対比試験結果



第12章 經濟評估・財務分析

12.1 財務的内部収益率

黄浦発電所の財務的内部収益率（FIRR）を求めるためには、経済評価に用いた便益（代替火力の費用）の代りに黄浦発電所が生産する電力の市場価格を用いなければならない。

いま発電売電単価 0.046 元/kWh が、1982 年より 2049 年にいたる間、毎年 1 % ずつ上昇するものとして、黄浦発電所の 50 年間の収入と費用とが均衡する計算利子率、すなわち FIRR を求めてみる。

計算に用いた主な前提条件は次のとおりである。

- (i) ディスカウント・キャッシュ・フロー法による。
- (ii) 費用は、設備投資と年経費をもって構成するものとし、設備投資にはエスカレーションを考慮するが、建中利子は含めない。エスカレーションは、外貨についてのみ年率 5 % とする。

設備投資諸元

(i) 本工事

単位 10⁶ 元

年	外貨分	内貨分	計
1994	33.8	48.4	82.2
1995	39.8	110.7	150.5
1996	53.3	131.4	184.7
1997	92.1	137.9	230.0
1998	26.8	85.2	112.0
1999	86.2	22.2	108.4
計	332.0	535.8	867.8

(2) 電気機器取替費

単位 10⁶ 元

年	外貨分	内貨分	計
2021	53.3	0.8	54.1
2022	53.3	0.8	54.1
2023	53.3	0.8	54.1
2024	53.3	0.8	54.1
計	213.2	3.2	216.4

年経費諸元

単位 10⁶ 元

年	人件費・修繕費	一般管理費・税等	計
2000	8.9	1.9	10.8
⋮	⋮	⋮	⋮
2049	8.9	1.9	10.8

(Ⅲ) 収入は次のとおりである。

年	発電端売電単価 (元/kWh)	年間発電電力量 (GWh)	年間収入額 (10 ⁶ 元)
1982	0.046		
2000	0.055	846	46.53
⋮	⋮	⋮	⋮
2049	0.0905	846	76.56

注) 1982年発電端売電単価 0.046元/kWh は毎年 1% 上昇する。

以上の結果、得られた FIRR は次のとおりである。

$$FIRR = 3.6\%$$

なお、計算結果を表 ⑫-1、計算過程の一例を表 ⑫-2 に示す。

この FIRR の数値について下記のように考察される。

もし、中国の料金構成がフランス、その他の 2~3 の国に例があるように、ピーク負荷時の料金と非ピーク負荷時の料金の二本立てになっていれば、黄浦発電所の電力量収入は、これらの料金を適用することにより、財務分析の結果は高い FIRR を示すであろう。しかし実際の料金は、ピーク負荷時と非ピーク負荷時の平均的な料金になっているので、ピーク負荷用の黄浦発電所の所要費用は、平均的な料金による収入ではカバーされないことは明らかである。(本文参照)

表①-1 財務的内部収益率 (F.I.R.R.) の計算

割引率 (%)	収入 - 費用 分析		
	費用 (C) (百万元)	収入 (B) (百万元)	B - C (百万元)
1.0	1253.13	1939.99	686.86
1.5	1111.02	1576.72	465.69
2.0	990.47	1289.21	298.73
2.5	887.45	1060.39	172.94
3.0	798.78	877.24	78.45
3.5	721.93	729.77	7.84
4.0	654.91	610.40	-44.51
4.5	596.08	513.19	-82.89
5.0	544.18	433.61	-110.57
5.5	498.14	368.11	-130.03
6.0	457.12	313.92	-143.20
6.5	420.39	268.85	-151.54
7.0	387.39	231.20	-156.19
7.5	357.63	199.58	-158.05
8.0	330.69	172.91	-157.78
8.5	306.23	150.31	-155.92
9.0	283.97	131.09	-152.88
9.5	263.66	114.67	-148.99
10.0	245.08	100.59	-144.49
10.5	228.04	88.48	-139.56
11.0	212.40	78.03	-134.37
11.5	198.01	68.97	-129.04
12.0	184.74	61.10	-123.64
12.5	172.50	54.24	-118.26
13.0	161.19	48.25	-112.94
13.5	150.72	43.00	-107.72
14.0	141.02	38.39	-102.63
14.5	132.03	34.34	-97.70
15.0	123.68	30.76	-92.93
15.5	115.93	27.59	-88.34
16.0	108.72	24.79	-83.93

..... F.I.R.R.

B/C - 割引率

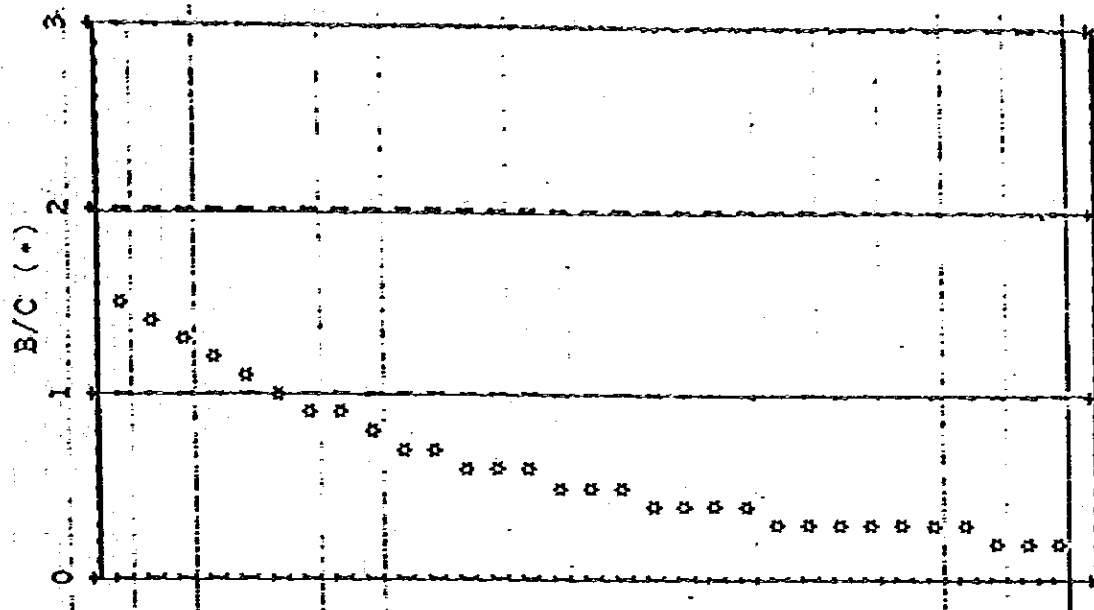


表 2-2 黄浦発電所の財務的収入・便益計算例 (割引率 $I = 5\%$ の場合)

年	黄浦発電所の費用					黄浦発電所の収入		
	投資額 (百万元)	年経費 (百万元)	費用率 (百万元)	現在価値 ($I = 5\%$)		収入 (百万元)	現在価値 ($I = 5\%$)	
				現価係数	現在価値 (百万元)		現価係数	現在価値 (百万元)
1983	0.0	0.0	0.0	0.9524	0.0	0.0	0.9524	0.0
1984	0.0	0.0	0.0	0.9070	0.0	0.0	0.9070	0.0
1985	0.0	0.0	0.0	0.8638	0.0	0.0	0.8638	0.0
1986	0.0	0.0	0.0	0.8227	0.0	0.0	0.8227	0.0
1987	0.0	0.0	0.0	0.7835	0.0	0.0	0.7835	0.0
1988	0.0	0.0	0.0	0.7462	0.0	0.0	0.7462	0.0
1989	0.0	0.0	0.0	0.7107	0.0	0.0	0.7107	0.0
1990	0.0	0.0	0.0	0.6768	0.0	0.0	0.6768	0.0
1991	0.0	0.0	0.0	0.6446	0.0	0.0	0.6446	0.0
1992	0.0	0.0	0.0	0.6139	0.0	0.0	0.6139	0.0
1993	0.0	0.0	0.0	0.5847	0.0	0.0	0.5847	0.0
1994	82.20	0.0	82.20	0.5568	45.77	0.0	0.5568	0.0
1995	150.50	0.0	150.50	0.5303	79.81	0.0	0.5303	0.0
1996	184.70	0.0	184.70	0.5051	93.29	0.0	0.5051	0.0
1997	230.00	0.0	230.00	0.4810	110.64	0.0	0.4810	0.0
1998	112.00	0.0	112.00	0.4581	51.31	0.0	0.4581	0.0
1999	108.40	0.0	108.40	0.4363	47.30	0.0	0.4363	0.0
2000	0.0	10.80	10.80	0.4155	4.49	46.41	0.4155	19.28
2001	0.0	10.80	10.80	0.3957	4.27	46.87	0.3957	18.55
2002	0.0	10.80	10.80	0.3769	4.07	47.34	0.3769	17.84
2003	0.0	10.80	10.80	0.3589	3.85	47.82	0.3589	17.16
2004	0.0	10.80	10.80	0.3419	3.69	48.29	0.3419	16.51
2005	0.0	10.80	10.80	0.3256	3.52	48.73	0.3256	15.88
2006	0.0	10.80	10.80	0.3101	3.35	49.26	0.3101	15.28
2007	0.0	10.80	10.80	0.2953	3.19	49.76	0.2953	14.69
2008	0.0	10.80	10.80	0.2812	3.04	50.25	0.2812	14.13
2009	0.0	10.80	10.80	0.2679	2.89	50.76	0.2679	13.60
2010	0.0	10.80	10.80	0.2551	2.75	51.26	0.2551	13.08
2011	0.0	10.80	10.80	0.2430	2.62	51.78	0.2430	12.58
2012	0.0	10.80	10.80	0.2314	2.50	52.29	0.2314	12.10
2013	0.0	10.80	10.80	0.2204	2.39	52.82	0.2204	11.64
2014	0.0	10.80	10.80	0.2099	2.27	53.35	0.2099	11.20
2015	0.0	10.80	10.80	0.1999	2.16	53.88	0.1999	10.77
2016	0.0	10.80	10.80	0.1904	2.05	54.42	0.1904	10.36
2017	0.0	10.80	10.80	0.1813	1.96	54.96	0.1813	9.96
2018	0.0	10.80	10.80	0.1727	1.86	55.51	0.1727	9.58
2019	0.0	10.80	10.80	0.1644	1.78	56.07	0.1644	9.22
2020	0.0	10.80	10.80	0.1566	1.69	56.63	0.1566	8.87
2021	54.10	10.80	64.90	0.1492	9.68	57.19	0.1492	8.53
2022	54.10	10.80	64.90	0.1421	9.22	57.76	0.1421	8.21
2023	54.10	10.80	64.90	0.1353	8.78	58.34	0.1353	7.89
2024	54.10	10.80	64.90	0.1288	8.36	58.93	0.1288	7.59
2025	0.0	10.80	10.80	0.1227	1.33	59.51	0.1227	7.30
2026	0.0	10.80	10.80	0.1169	1.26	60.11	0.1169	7.02
2027	0.0	10.80	10.80	0.1113	1.20	60.71	0.1113	6.76
2028	0.0	10.80	10.80	0.1060	1.14	61.32	0.1060	6.50
2029	0.0	10.80	10.80	0.1010	1.09	61.93	0.1010	6.25
2030	0.0	10.80	10.80	0.0961	1.04	62.55	0.0961	6.01
2031	0.0	10.80	10.80	0.0916	0.99	63.18	0.0916	5.78
2032	0.0	10.80	10.80	0.0872	0.94	63.81	0.0872	5.56
2033	0.0	10.80	10.80	0.0831	0.90	64.45	0.0831	5.35
2034	0.0	10.80	10.80	0.0791	0.85	65.09	0.0791	5.15
2035	0.0	10.80	10.80	0.0753	0.81	65.74	0.0753	4.95
2036	0.0	10.80	10.80	0.0717	0.77	66.40	0.0717	4.76
2037	0.0	10.80	10.80	0.0683	0.74	67.06	0.0683	4.58
2038	0.0	10.80	10.80	0.0651	0.70	67.73	0.0651	4.41
2039	0.0	10.80	10.80	0.0620	0.67	68.41	0.0620	4.24
2040	0.0	10.80	10.80	0.0590	0.64	69.09	0.0590	4.08
2041	0.0	10.80	10.80	0.0562	0.61	69.78	0.0562	3.92
2042	0.0	10.80	10.80	0.0535	0.58	70.48	0.0535	3.77
2043	0.0	10.80	10.80	0.0510	0.55	71.19	0.0510	3.63
2044	0.0	10.80	10.80	0.0486	0.52	71.90	0.0486	3.49
2045	0.0	10.80	10.80	0.0462	0.50	72.62	0.0462	3.36
2046	0.0	10.80	10.80	0.0440	0.48	73.34	0.0440	3.23
2047	0.0	10.80	10.80	0.0419	0.45	74.08	0.0419	3.11
2048	0.0	10.80	10.80	0.0400	0.43	74.82	0.0400	2.99
2049	0.0	10.80	10.80	0.0380	0.41	75.57	0.0380	2.88
TOTAL	1044.20				544.18			433.61

JICA