

中華人民共和国

観音閣ダム建設計画調査

最終報告書

資料集

1988年9月

国際協力事業団

開 二

88-119

中華人民共和國

觀音閣ダム建設計画調査

最終報告書

資料集

18449

JICA LIBRARY



107134103

1988年9月

国際協力事業団

国際協力事業団

18449

資料集の構成

- 資料集1 気象・水文および堆砂
- 資料集2 地質および材料
- 資料集3 社会経済現況
- 資料集4 中国側の治水・利水計画概要
- 資料集5 最適開発規模の検討
- 資料集6 RCD工法適用性検討
- 資料集7 環 境
- 資料集8 概略設計
- 資料集9 施工計画および事業費積算

国際協力事業団

18449

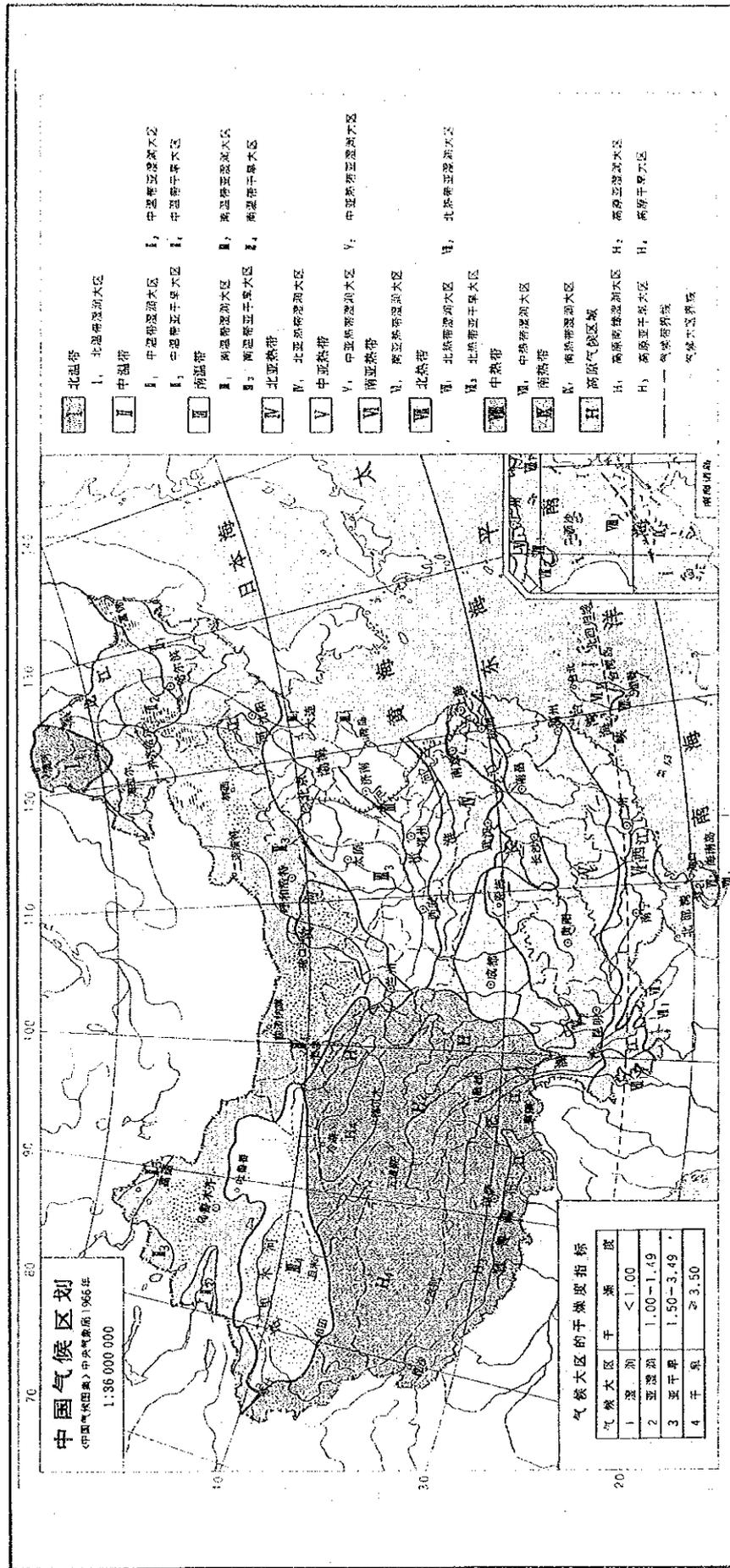
資料集1 気象・水文および堆砂

表 リ ス ト

		頁
表A. 1.1	主要観測所の月多年平均, 月最大風速	A-1-4
表A. 1.2	主要観測所の月多年平均相対湿度	A-1-4
表A. 1.3	主要観測所の初霜, 終霜及び無霜期間	A-1-4
表A. 1.4	主要観測所の結氷, 解氷日, 他	A-1-5
表A. 1.5	小市観測所の月多年平均降雨量, 流量	A-1-5
表A. 1.6	小市観測所の月平均流量	A-1-6
表A. 1.7	小市観測所の月平均浮遊砂量	A-1-16
表A. 1.8	小市観測所の月平均含有砂量	A-1-17

図 リ ス ト

		頁
図A. 1.1	中国気象図	A-1-1
図A. 1.2	中国東北部気象図	A-1-2
図A. 1.3	太子河流域の雨量及び流量観測所位置図	A-1-3
図A. 1.4	流量観測所流況曲線図 (1958~60年)	A-1-7
図A. 1.5	流量観測所流況曲線図 (1961~63年)	A-1-8
図A. 1.6	流量観測所流況曲線図 (1964~66年)	A-1-9
図A. 1.7	流量観測所流況曲線図 (1967~69年)	A-1-10
図A. 1.8	流量観測所流況曲線図 (1970~72年)	A-1-11
図A. 1.9	流量観測所流況曲線図 (1973~75年)	A-1-12
図A. 1.10	流量観測所流況曲線図 (1976~78年)	A-1-13
図A. 1.11	流量観測所流況曲線図 (1979~81年)	A-1-14
図A. 1.12	流量観測所流況曲線図 (1982~83年)	A-1-15



中国气候区划
 中国气候区划 中央气象局 1965 年
 1:36 000 000

气候大区的干燥度指标

气候大区	干燥度
I 北温带	< 1.00
II 中亚温带	1.00 - 1.49
III 东亚温带	1.50 - 3.49
IV 南温带	≥ 3.50

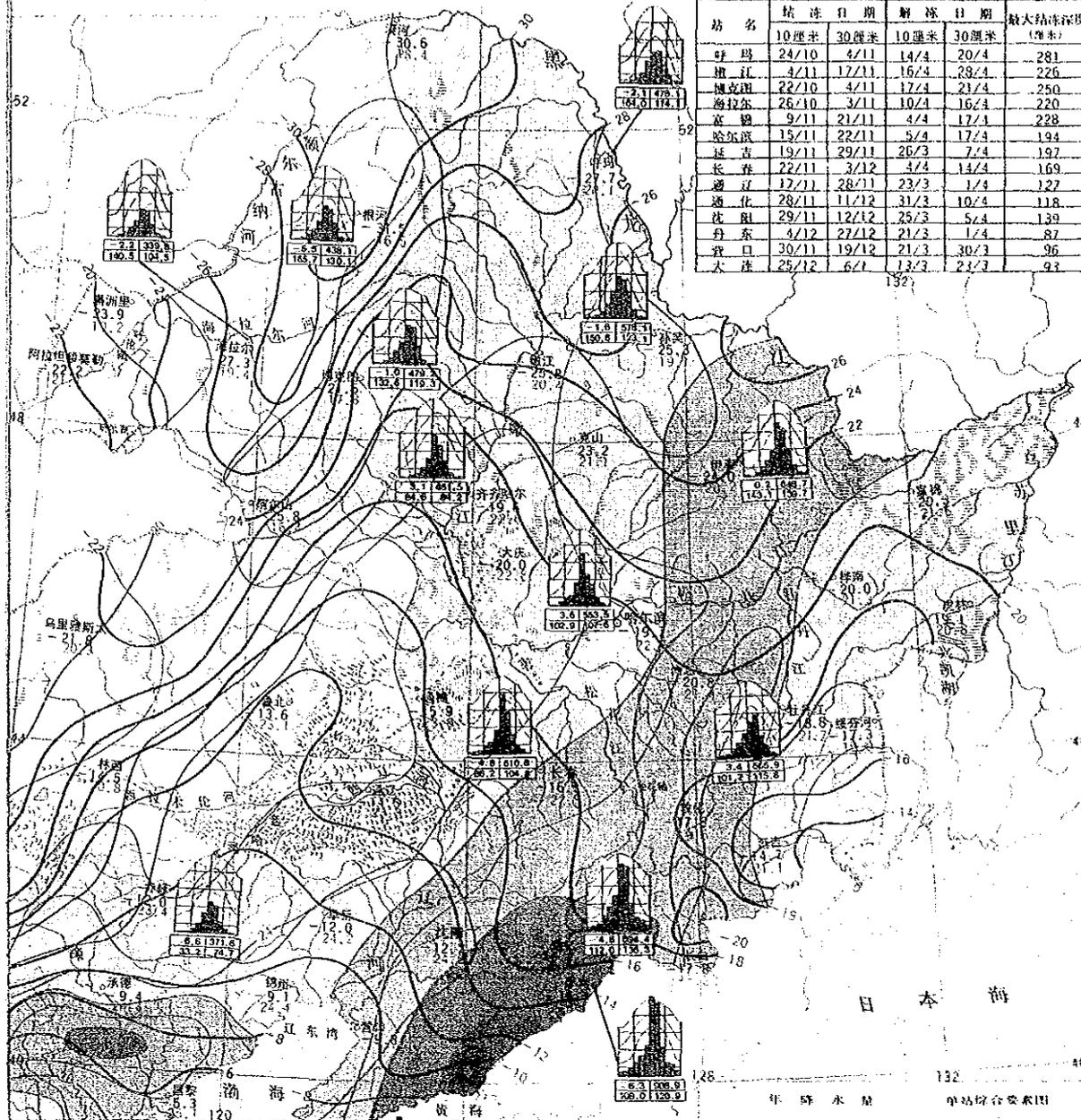
气候带的温度指标

气候带	> 10°C 积温 (及北京)	最冷月平均气温	年极端最低气温	备注
I 北温带	< 1600 - 1700°C (< 100 天)	< -30°C	< -43°C	
II 中亚温带	1600 - 1700°C 至 3100 - 3400°C (100 - 160 天)	-30°C 至 -10°C	-43°C 至 -30°C	
III 东亚温带	3100 - 3400°C 至 4250 - 4500°C (160 - 220 天)	-10°C 至 0°C	-30°C 至 -23°C	
IV 南温带	4250 - 4500°C 至 5000 - 5300°C (220 - 240 天)	0°C 至 4°C	-20°C 至 -10°C	
V 中亚热带	5000 - 5300°C 至 6500°C (240 - 300 天)	4°C 至 10°C	-10°C 至 -5°C	
VI 南亚热带	5000 - 5300°C 至 6000°C (240 - 300 天)	4°C 至 10°C	-10°C 至 -10°C	云南北部
VII 北热带	6500°C 至 8000°C (300 - 365 天)	10°C 至 15°C	-5°C 至 2°C	
VIII 南热带	6000°C 至 7500°C (300 - 350 天)	10°C 至 15°C	-10°C 至 2°C	云南南部
IX 亚热带	8000°C 至 9000°C (365 天)	15°C 至 19°C	2°C 至 5 - 6°C	云南高原
X 热带	> 7500°C (350 - 365 天)	15°C 至 19°C	2°C 至 5 - 6°C	高原
XI 超热带	9000°C 至 10000°C (365 天)	19°C 至 22°C	5 - 6°C 至 20°C	
热带气候区	> 10000°C (365 天)	> 25°C	> 20°C	
日南气候区	< 2800°C (< 100 天)			

图 A.1.1 中国气候区划

东北地区综合气候图

1:9 000 000

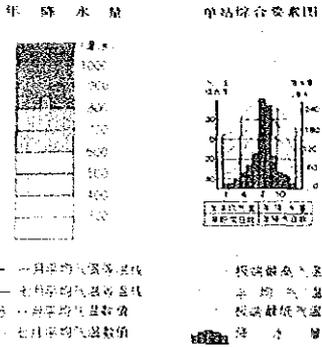


东北地区地下10、30厘米处平均
冻结、解冻日期和最大冻结深度表

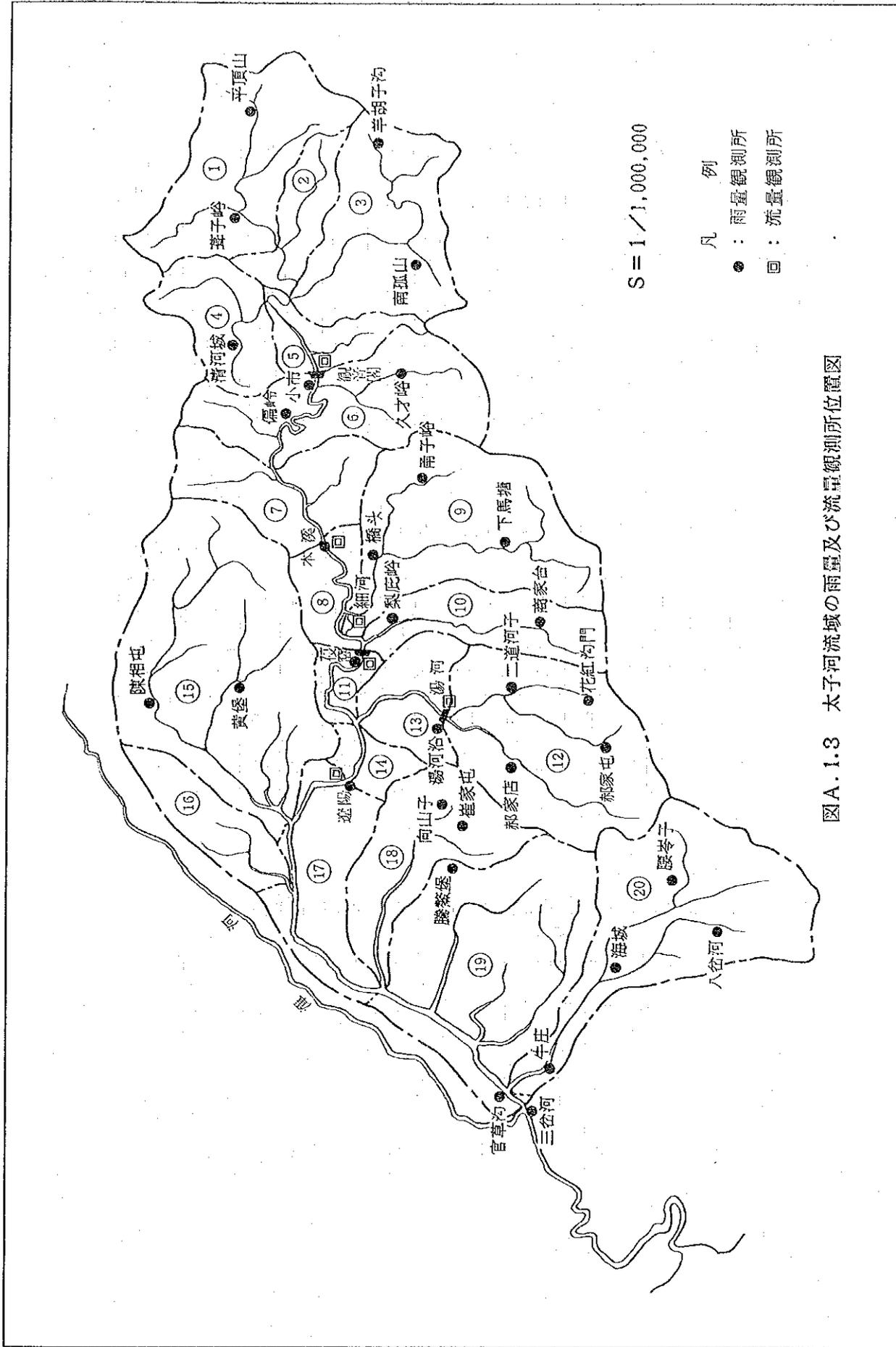
站名	冻结日期		解冻日期		最大冻结深度 (厘米)
	10厘米	30厘米	10厘米	30厘米	
呼玛	24/10	4/11	14/4	20/4	281
嫩江	4/11	17/11	16/4	28/4	226
博克图	22/10	4/11	17/4	21/4	250
海拉尔	26/10	3/11	10/4	16/4	220
莫力	9/11	21/11	4/4	17/4	228
哈尔滨	15/11	22/11	5/4	17/4	194
延吉	19/11	29/11	26/3	7/4	197
长春	22/11	3/12	4/4	14/4	169
通化	12/11	28/11	23/3	1/4	122
通北	28/11	11/12	31/3	10/4	118
沈阳	29/11	12/12	25/3	5/4	139
丹东	4/12	27/12	21/3	1/4	87
营口	30/11	19/12	21/3	30/3	96
大连	25/12	6/1	13/3	21/3	93

东北地区日平均气温稳定通过各界限温度初、终期及 > 10.0°C 积温表

站名	日平均气温稳定通过 > 0.0°C			日平均气温稳定通过 > 10.0°C			
	初日	终日	初终间日数	初日	终日	初终间日数	积温值
呼玛	15/4	12/10	180.6	19/5	14/9	119.5	2054.2
嫩江	24/4	5/10	184.9	7/6	1/9	86.9	1307.9
博克图	21/4	10/10	172.9	27/5	3/9	104.5	1673.8
齐齐哈尔	4/4	29/10	209.7	7/5	26/9	143.0	2712.9
孙吴	15/4	13/10	182.4	22/5	13/9	115.1	1917.6
伊春	10/4	18/10	192.4	17/5	18/9	125.1	2168.7
哈尔滨	2/4	30/10	212.0	6/5	29/9	146.6	2782.6
牡丹江	2/4	1/11	214.3	7/5	26/9	142.7	2600.2
长春	29/3	3/11	219.9	1/5	2/10	154.5	2921.5
通化	28/3	6/11	224.6	3/5	28/9	149.4	2756.5
莫力	22/3	11/11	234.9	24/4	6/10	126.1	2154.5



图A.1.2 中国东北部气象图



図A.1.3 太子河流域の雨量及び流量観測所位置図

表A. 1.1 主要観測所の月多年平均，月最大風速

単位：m/s

観測所名	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
本溪県	月平均	2.2	2.6	3.0	3.6	3.3	2.7	2.1	1.6	1.7	2.2	2.6	2.2	2.5
	最大風速	14.0	14.7	16.0	18.0	15.0	14.7	11.0	11.0	14.0	12.0	12.0	12.0	18.0
本溪市	月平均	2.4	2.8	3.2	3.7	3.4	2.8	2.4	2.1	2.3	2.6	2.8	2.5	2.8
	最大風速	13.0	17.0	16.0	20.0	18.0	21.0	20.0	14.0	12.0	15.0	15.7	15.0	21.0
遼陽	月平均	2.4	2.8	3.6	4.3	4.1	3.1	2.5	2.0	2.2	2.8	3.0	2.5	2.9
	最大風速	12.0	18.0	18.0	22.0	20.0	16.0	11.0	12.0	11.0	20.0	15.0	13.7	22.0

表A. 1.2 主要観測所の月多年平均相対湿度

単位：%

観測所名 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
本溪県	69	66	59	55	57	72	79	81	77	70	69	71	69
本溪市	65	60	55	50	52	66	75	77	71	65	65	67	64
遼陽	62	58	53	51	50	64	76	79	72	66	64	63	63

表A. 1.3 主要観測所の初霜，終霜及び無霜期間

項目	初霜日期（月/日）			終霜日期（月/日）			無霜期（日）		
	最早	最晩	平均	最早	最晩	平均	最長	最短	平均
本溪県	9/17	10/11	9/26	4/7	5/17	5/2	176	126	147
本溪市	9/20	10/21	10/4	4/2	5/16	4/22	193	145	164
遼陽	9/19	10/13	10/1	3/28	5/16	4/23	188	137	159

表A.1.4 主要観測所の結氷、解氷日、他

項目 観測所名	結氷(月/日)		封氷(月/日)		解氷(月/日)		融氷(月/日)		平均封日 (日)
	最早	最晩	最早	最晩	最早	最晩	最早	最晩	
小市	10/14	11/28	11/29	12/29	2/2	3/27	2/19	4/9	84
本溪	10/26	12/17	11/20	12/31	2/20	3/29	3/8	4/3	96
遼陽	10/17	12/7	11/21	12/31	1/31	4/2	3/9	4/7	91

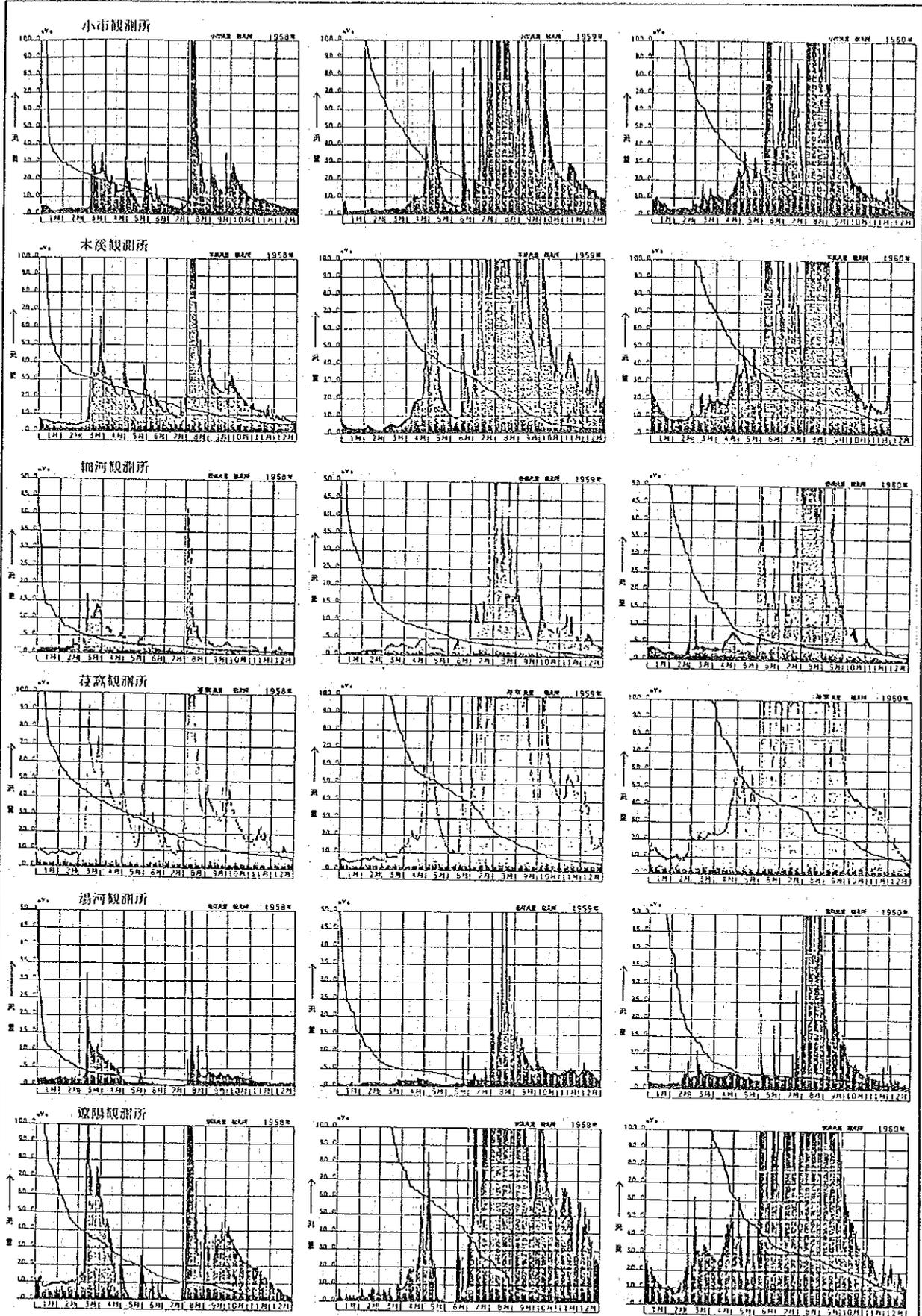
表A.1.5 小市観測所の月多年平均降雨量、流量

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	最大年	最小年	最大年 /最小年
降雨	7.80	9.80	13.50	45.80	63.70	103.40	193.20	181.80	75.60	48.50	23.10	11.90	778.10	1094.70	554.60	1.97
	1.00	1.30	1.70	5.90	8.20	13.30	24.80	23.40	9.70	6.20	59.87	36.78	100.00			
総流出量	8.79	6.79	21.45	70.50	78.21	79.31	240.25	335.34	89.11	60.26	39.40	18.45	1047.06	2163.00	471.00	4.59
	0.84	0.65	2.05	6.73	7.47	7.57	22.95	32.03	8.51	5.76	3.67	1.76	100.00			

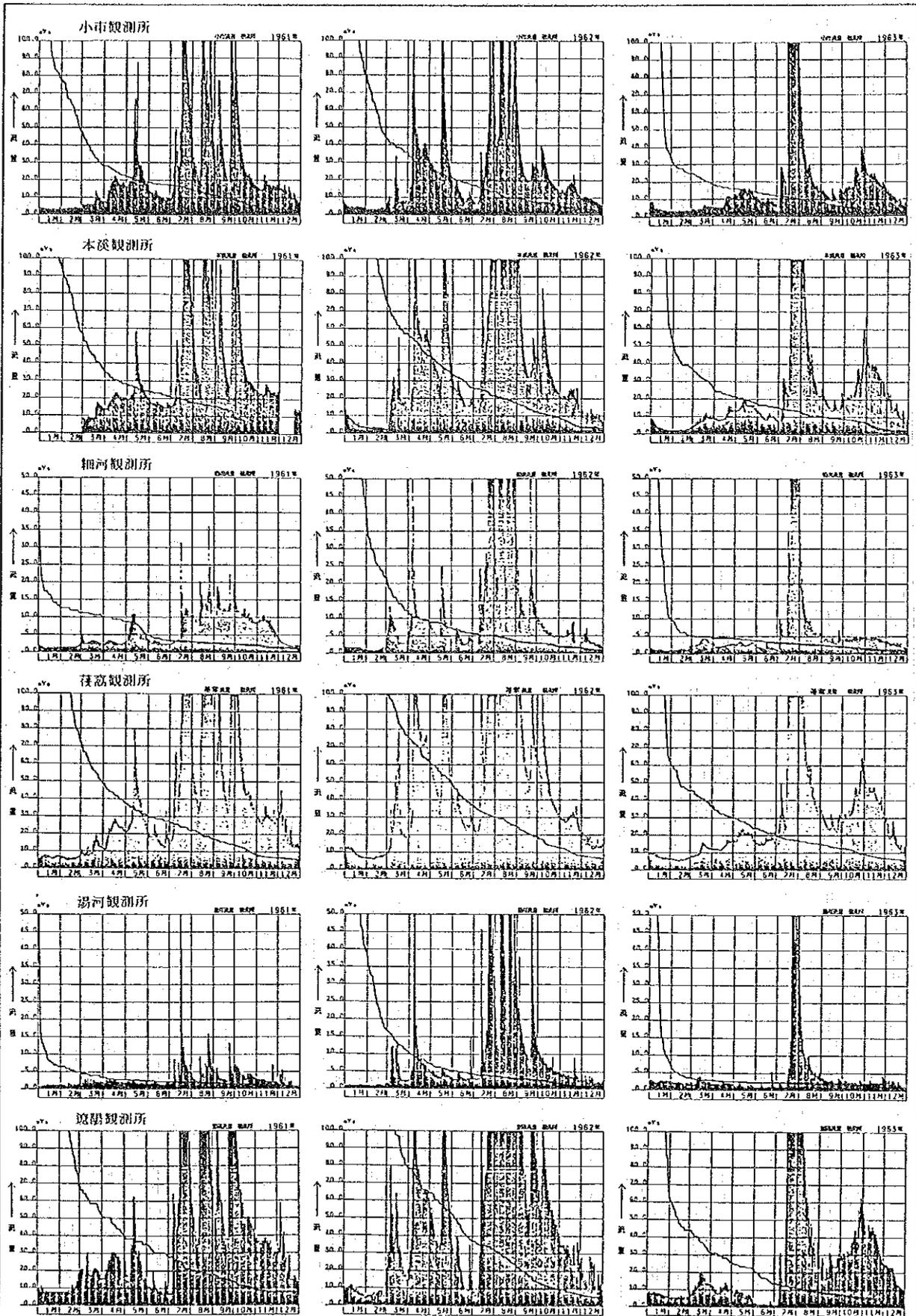
表A.1.6 小市観測所の月平均流量

(単位:m³/S)

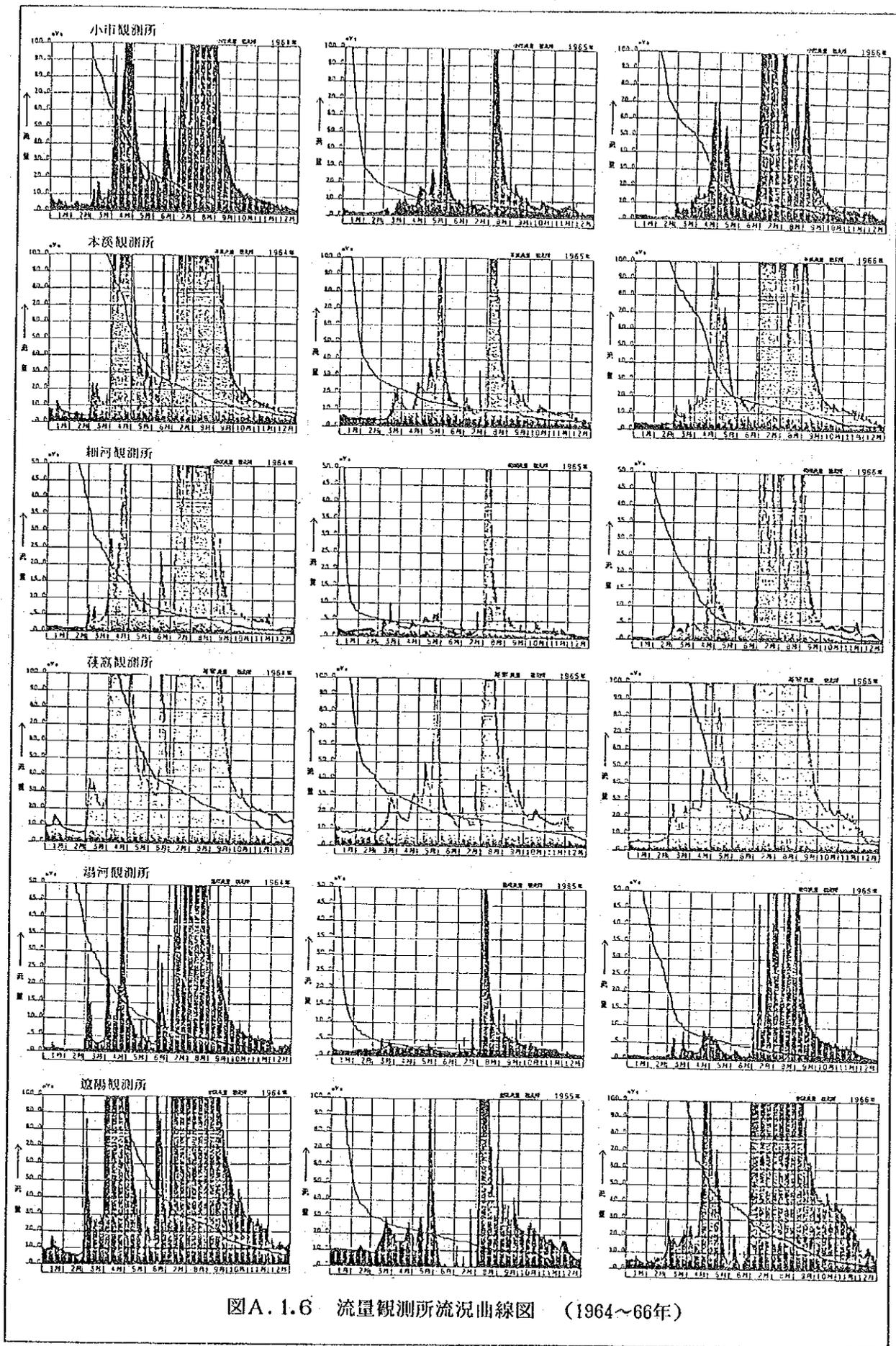
Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Ave.	年間総 流出量 (億m ³)
1958	3.27	3.14	20.77	19.28	14.43	10.28	5.68	65.29	19.80	17.67	9.00	5.20	16.15	5.13
1959	3.09	2.85	3.61	15.83	27.53	17.58	85.09	139.43	56.65	41.86	23.17	13.50	35.85	11.41
1960	6.59	4.53	10.78	14.81	26.66	86.81	69.32	421.79	50.42	17.88	11.33	8.96	60.82	19.40
1961	3.40	3.72	7.43	16.46	28.75	11.10	93.69	65.57	54.58	33.30	17.44	12.78	29.02	9.23
1962	4.54	3.34	9.18	42.34	44.70	12.97	43.08	118.80	32.11	23.91	15.54	8.75	29.94	9.52
1963	4.96	3.29	5.06	7.95	14.00	8.83	198.96	33.30	12.79	23.33	22.53	10.36	28.78	9.19
1964	5.08	4.09	11.36	118.99	31.51	29.92	161.97	381.81	46.44	12.09	7.73	4.10	67.92	21.65
1965	2.56	2.31	5.50	10.93	37.26	11.84	6.59	94.90	13.22	8.09	6.91	4.17	17.02	5.43
1966	2.31	1.70	8.02	33.34	34.85	35.95	153.75	76.47	39.44	9.51	7.48	4.96	33.98	10.81
1967	2.45	1.79	5.98	36.41	70.62	63.28	106.50	187.05	20.09	8.05	5.31	2.97	42.54	13.56
1968	1.75	2.02	6.67	14.86	12.66	72.17	66.40	48.52	16.82	9.39	11.85	13.85	23.08	7.31
1969	3.98	2.36	5.22	13.63	28.11	22.93	85.42	80.60	69.82	12.95	8.33	4.86	28.18	8.95
1970	2.74	2.42	3.78	8.92	9.30	10.31	102.75	104.75	43.77	14.73	10.12	4.11	26.47	8.44
1971	3.12	2.89	20.05	31.32	27.59	28.00	131.59	343.36	84.92	68.97	18.98	7.48	64.02	20.43
1972	5.02	3.97	12.67	40.77	21.36	10.31	7.06	23.07	20.85	70.54	31.55	9.55	21.39	6.78
1973	4.41	3.73	10.23	65.00	89.18	44.41	212.70	95.59	61.18	28.93	24.46	7.97	53.98	17.17
1974	3.87	2.43	2.69	18.90	26.99	50.88	21.16	133.31	43.94	47.48	21.66	6.11	31.62	10.04
1975	2.64	2.08	4.74	10.07	15.76	23.52	140.06	152.04	20.86	9.39	6.56	2.81	32.54	10.40
1976	1.70	2.39	3.81	8.76	27.70	18.15	34.16	55.40	22.65	16.84	34.96	8.38	19.57	6.21
1977	2.36	1.92	5.24	17.27	19.61	23.04	135.90	135.24	16.32	7.68	8.47	5.50	31.55	10.08
1978	2.66	2.16	13.47	23.42	18.76	10.04	14.75	48.57	20.81	11.34	8.41	3.74	14.84	4.71
1979	1.96	2.34	9.73	53.07	40.33	55.21	115.43	46.19	11.28	6.16	4.20	2.68	29.05	9.22
1980	1.96	1.41	2.66	4.02	5.12	59.91	47.29	28.12	10.80	19.62	33.06	10.43	18.70	5.91
1981	4.75	3.71	31.29	41.30	46.44	29.68	46.83	31.14	11.99	10.63	12.81	3.48	22.84	7.24
1982	1.85	1.44	2.31	2.47	32.28	48.27	14.23	134.29	26.58	9.25	8.94	6.01	23.99	7.63
1983	2.57	2.34	5.58	26.54	52.62	14.94	104.48	43.83	66.39	20.86	8.27	4.16	29.38	9.33
平均	3.29	2.71	8.76	26.79	30.93	31.17	84.80	18.79	34.48	21.56	14.58	6.80	32.05	10.20



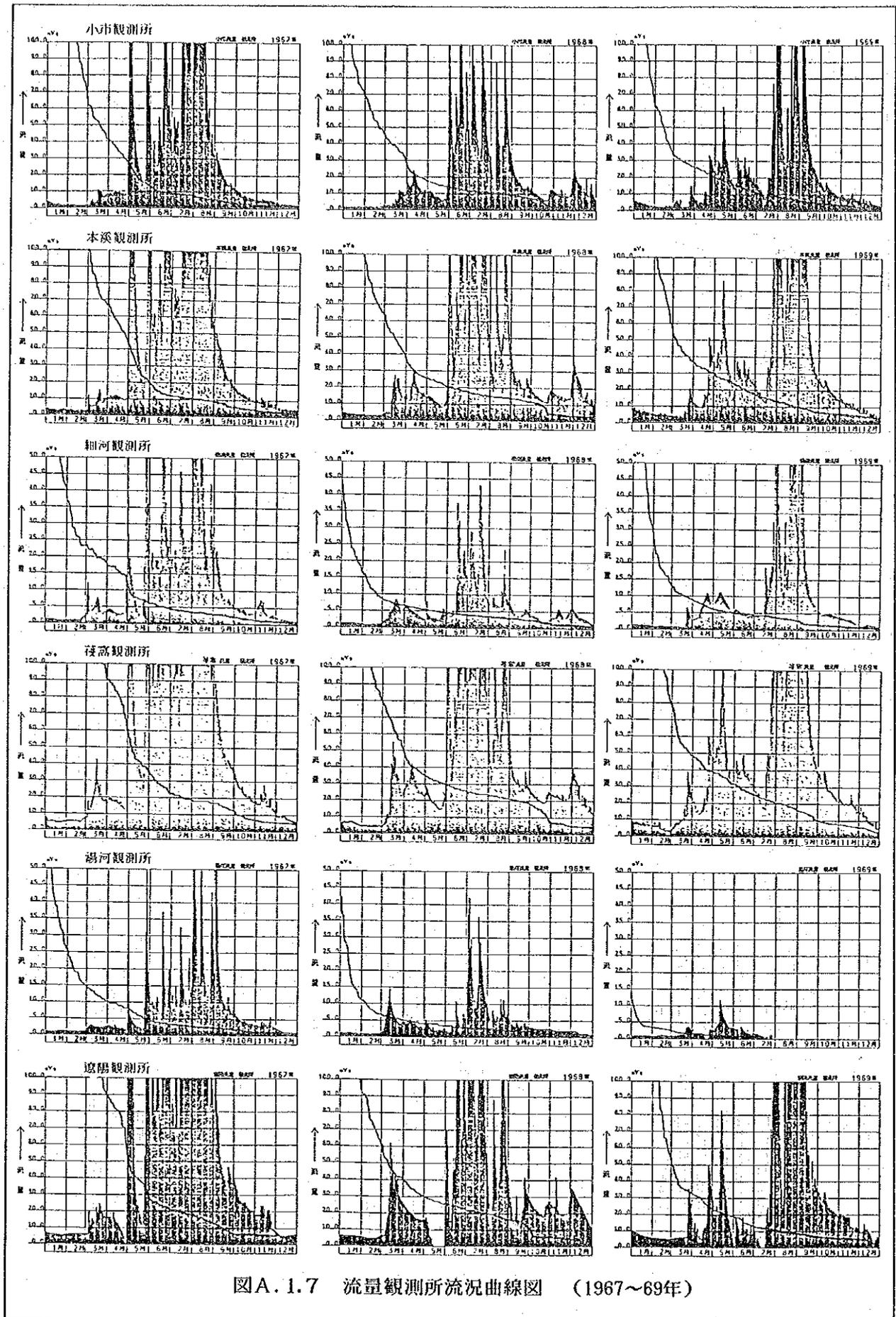
図A.1.4 流量観測所流況曲線図 (1958~60年)



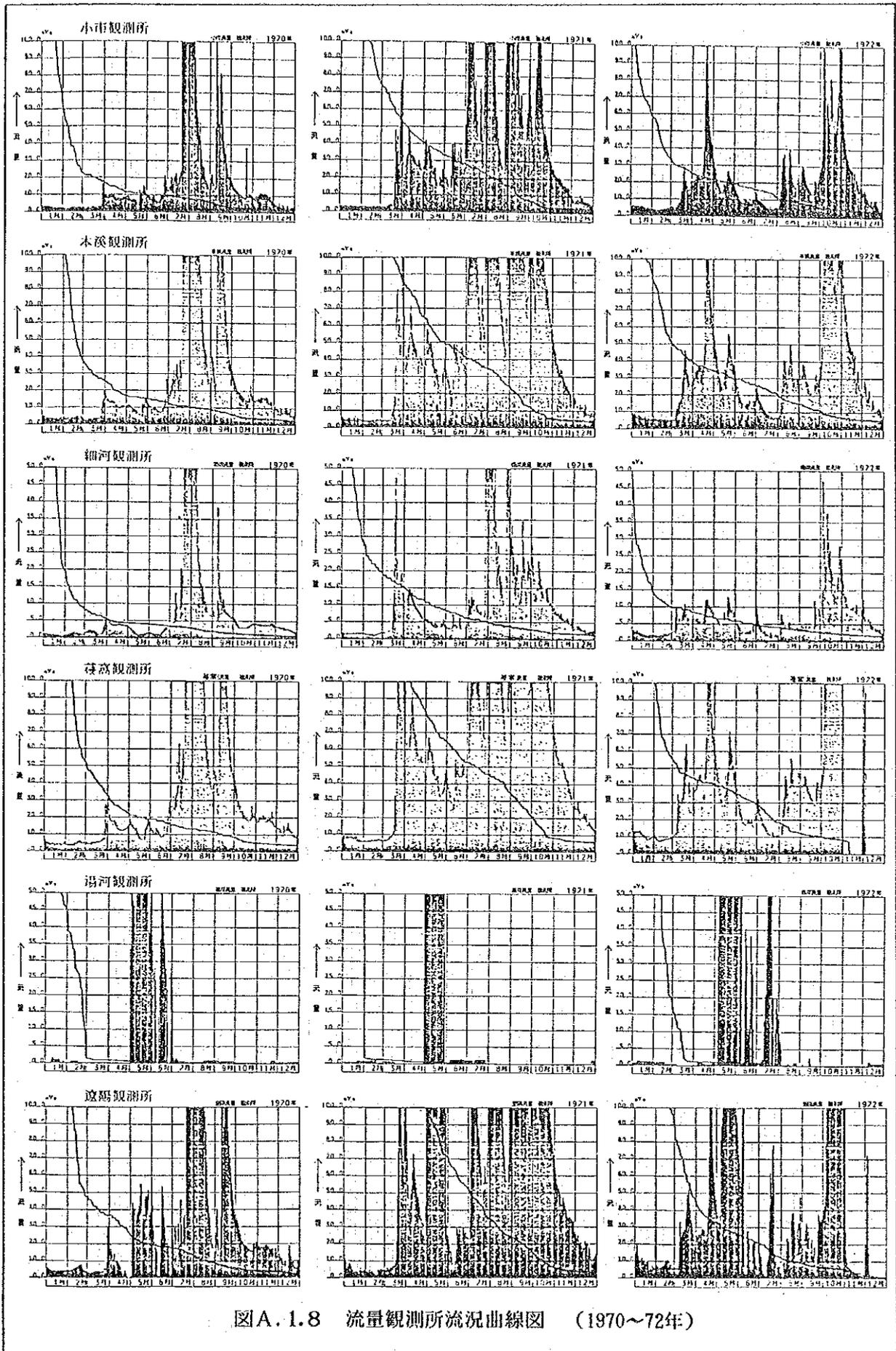
図A. 1.5 流量観測所流況曲線図 (1961~63年)



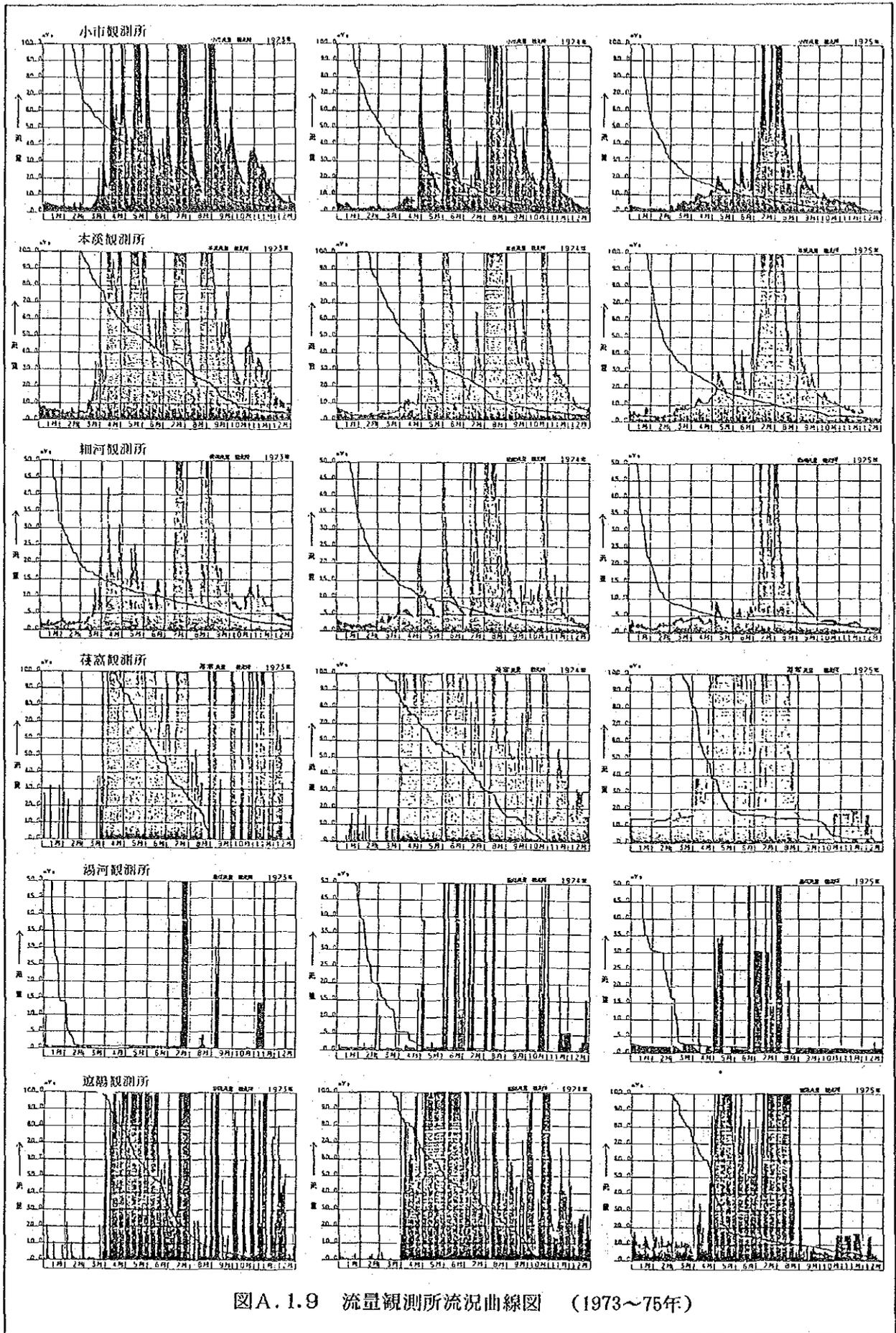
图A. 1.6 流量觀測所流況曲線圖 (1964~66年)



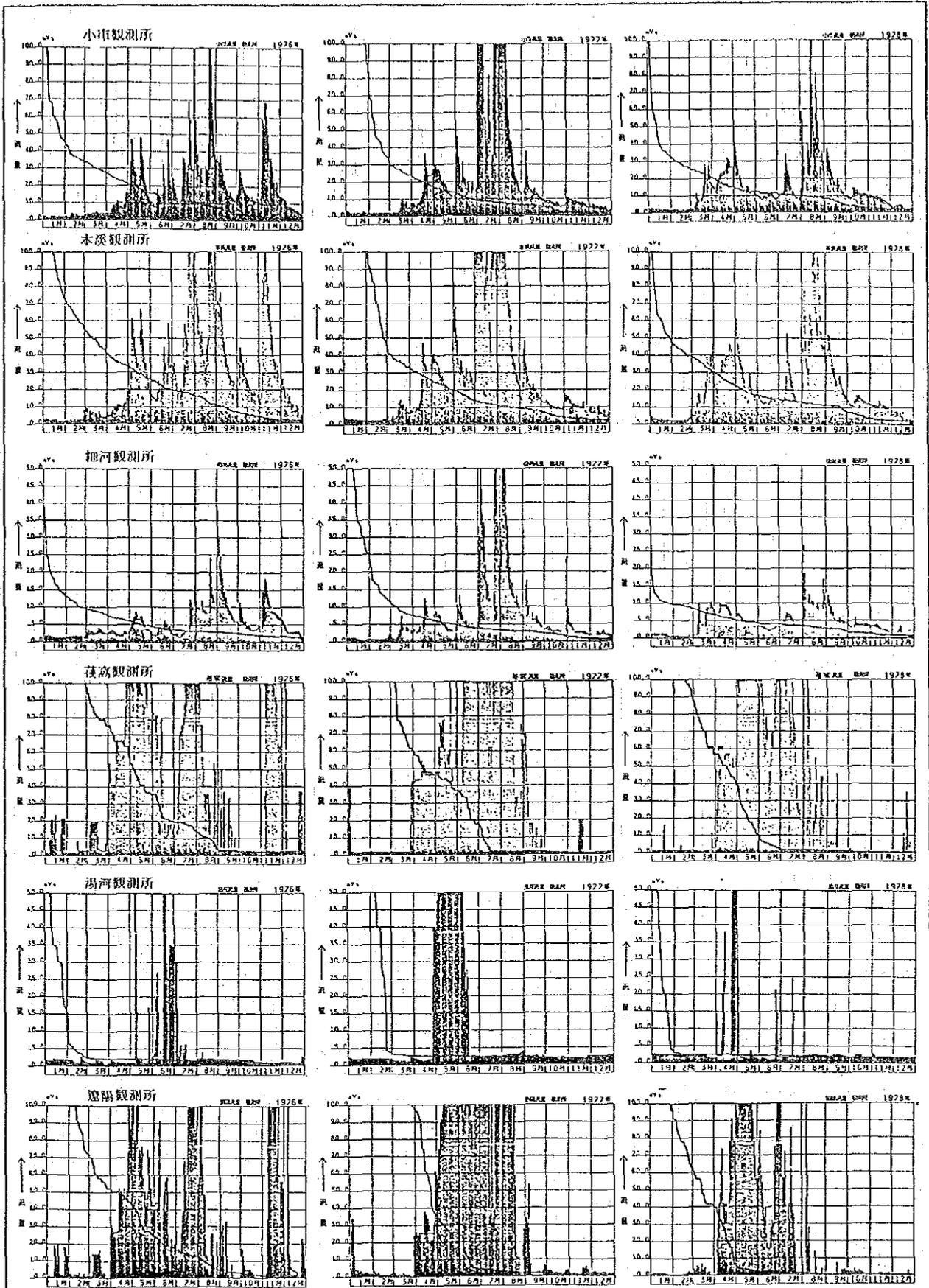
圖A.1.7 流量觀測所流況曲線圖 (1967~69年)



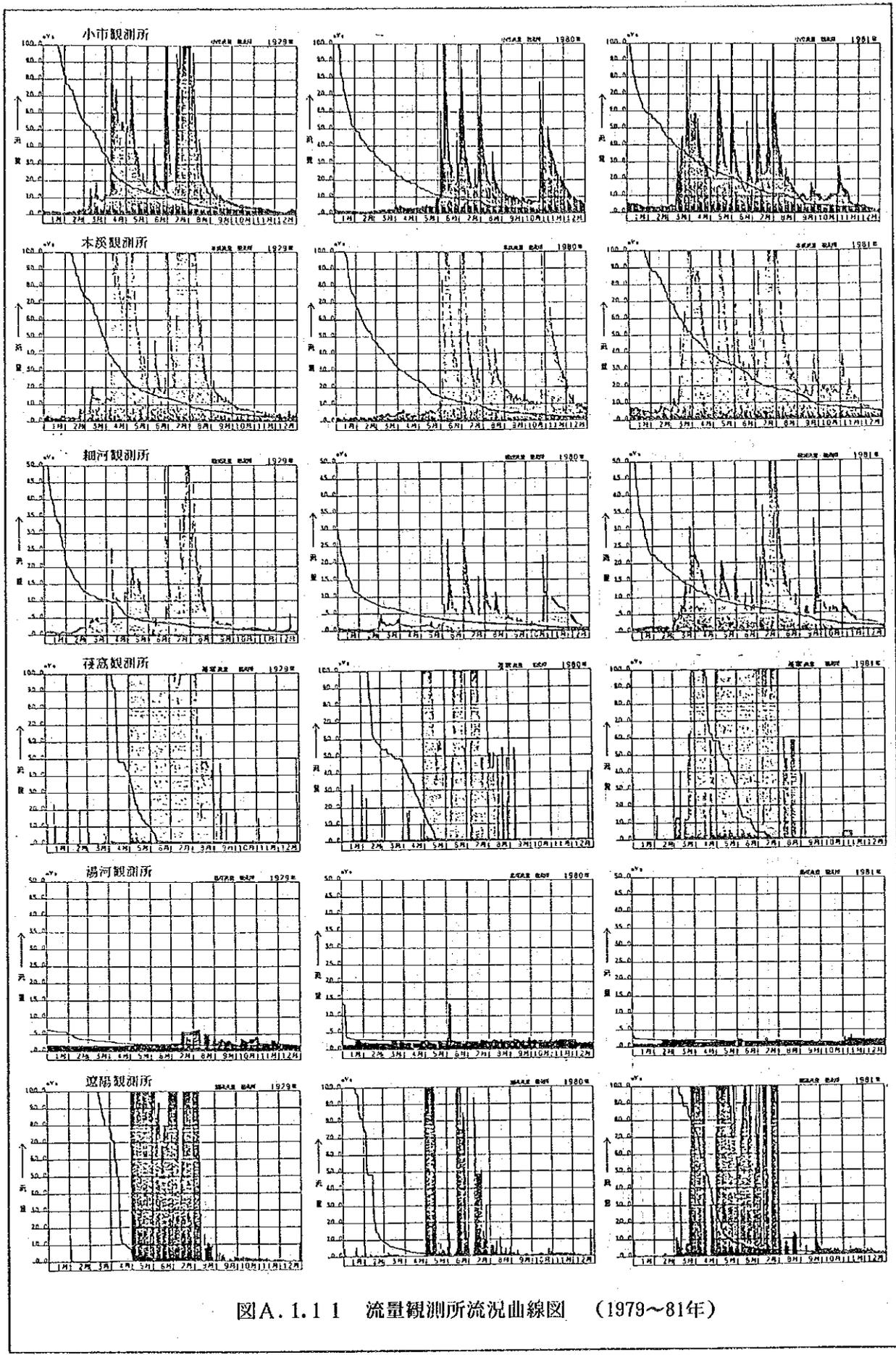
図A.1.8 流量観測所流況曲線図 (1970~72年)



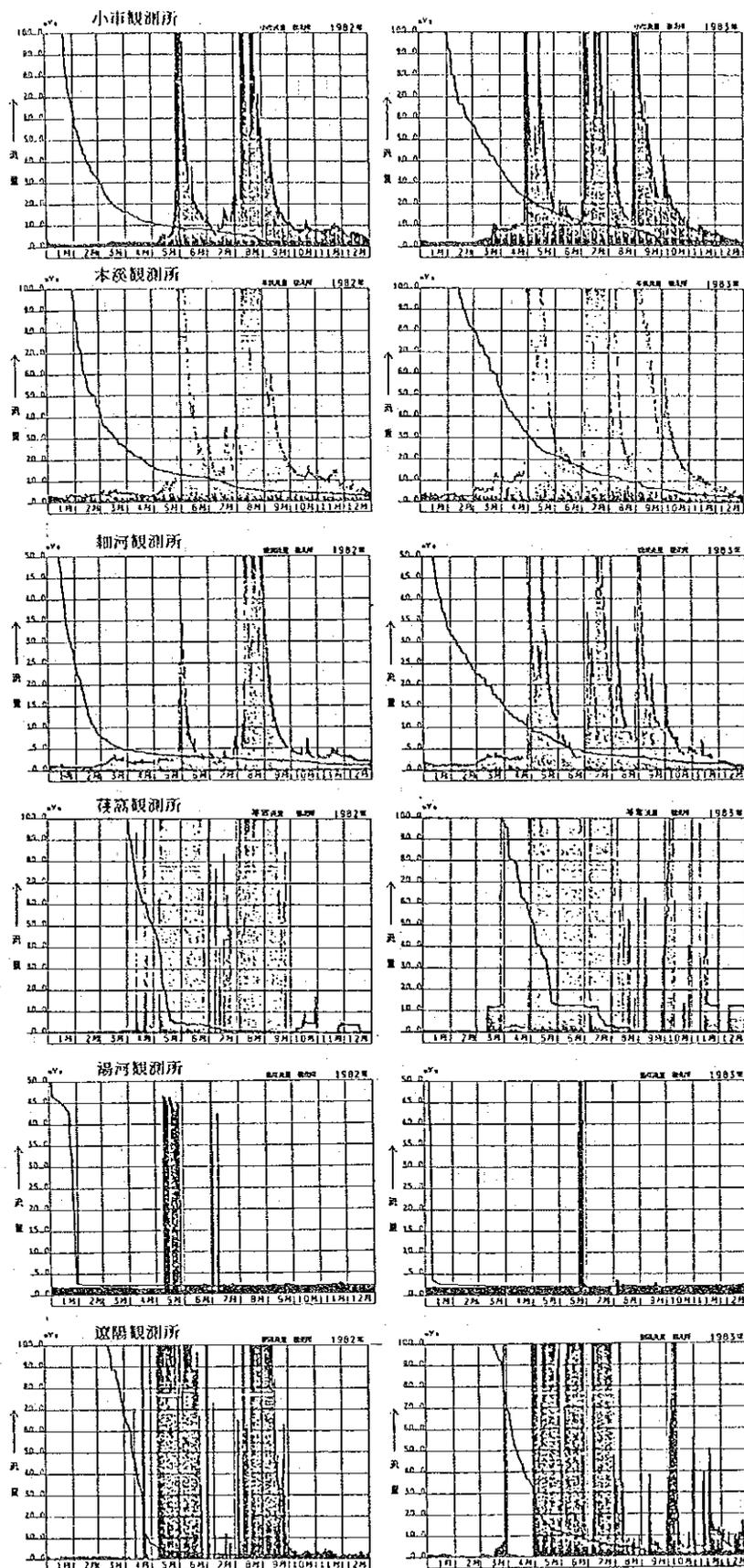
図A. 1.9 流量観測所流況曲線図 (1973~75年)



図A.1.10 流量観測所流況曲線図 (1976~78年)



图A. 1.1 1 流量観測所流況曲線图 (1979~81年)



圖A.1.12 流量觀測所流況曲線圖 (1982~83年)

表A.1.7 小市観測所の月平均浮遊砂量

年度	月平均浮遊砂量 (・10 ³ t)												年浮遊砂量 (・10 ³ t)
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1958	0.01	0.13	2.03	1.30	1.57	1.85	0.69	26.36	0.41	0.00	0.00	0.00	33.50
1959	0.01	0.00	0.04	0.49	1.59	2.51	49.01	34.55	0.07	0.20	0.09	0.50	89.06
1960	0.00	0.00	0.00	0.04	0.49	5.34	14.41	(11530)	5.34	0.00	0.00	0.00	11555.62
1961	0.00	0.00	2.27	1.33	0.78	0.00	125.35	42.59	3.40	0.17	0.21	0.54	176.64
1962	0.00	0.00	0.07	10.47	9.03	0.56	11.52	48.21	1.80	0.12	0.06	0.05	81.69
1963	0.00	0.01	0.00	0.01	0.22	0.55	169.01	1.09	0.16	0.00	0.01	0.02	171.25
1964	0.00	0.00	0.26	59.62	0.39	1.09	74.46	348.19	0.27	0.02	0.01	0.01	484.40
1965	0.00	0.01	0.02	0.06	1.80	0.61	0.70	116.92	0.10	0.02	0.02	0.01	122.27
1966	0.00	0.00	0.05	0.71	0.21	0.56	152.00	11.36	0.94	0.00	0.00	0.00	174.63
1967	0.00	0.00	0.00	660.96	30.53	9.90	34.02	199.54	0.00	0.00	0.00	0.00	934.95
1968	0.00	0.00	0.34	0.00	1.39	13.40	17.36	5.73	0.51	0.00	0.00	0.00	36.73
1969	0.00	0.00	0.23	0.78	2.10	2.55	111.42	8.49	22.19	0.00	0.00	0.00	147.76
1970	0.00	0.00	0.22	0.67	0.64	1.02	47.41	60.26	2.00	0.42	0.00	0.00	112.64
1971	0.00	0.00	2.12	1.64	2.03	5.08	61.87	1057.97	4.69	4.74	0.00	0.00	1140.14
1972	0.00	0.00	0.14	2.23	1.12	0.29	0.29	0.91	0.67	4.04	0.65	0.00	10.34
1973	0.00	0.00	1.12	13.45	17.06	5.34	260.07	67.50	2.38	0.46	0.01	0.00	367.39
1974	0.00	0.00	0.00	1.53	1.50	6.09	2.62	58.12	1.79	4.98	0.15	0.00	76.78
1975	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	11.77	297.30	294.62	0.47	0.00	0.00	0.00	606.30
1976	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	3.03	5.57	9.37	0.80	0.22	0.54	0.00	20.82
1977	0.00	0.00	0.35	1.35	1.66	2.15	63.48	238.11	8.13	0.01	0.02	0.00	315.26
1978	0.00	0.00	0.13	0.29	0.21	0.36	0.88	6.43	0.54	0.11	0.00	0.00	8.95
1979	0.00	0.02	0.16	5.50	3.78	31.88	39.91	4.96	0.34	0.05	0.00	0.00	86.60
1980	-	-	0.05	0.05	0.11	15.89	18.83	1.61	0.18	0.72	-	-	37.44
合計	0.11	0.25	9.60	762.48	81.64	130.02	1558.18	14174.89	49.18	16.36	1.77	1.13	16793.61
月平均	0.008	0.01	0.42	33.15	3.55	5.65	67.75	616.30	2.49	0.71	0.08	0.05	730.16
比率%	0.001	0.001	0.06	4.54	0.49	0.77	9.28	84.39	0.34	0.18	0.01	0.01	100

表A.1.8 小市観測所の月平均含有砂量

年 度	月平均含有砂量 (kg/m ³)												年平均含 有砂量 (kg/m ³)
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
1958	0.001	0.017	0.036	0.026	0.041	0.039	0.045	0.151	0.008	0.000	0.000	0.000	0.030
1959	0.001	0.000	0.004	0.022	0.022	0.055	0.215	0.093	0.000	0.002	0.001	0.014	0.035
1960	0.000	0.000	0.000	0.001	0.007	0.024	0.078	10.206	0.041	0.000	0.000	0.000	0.063
1961	0.000	0.000	0.114	0.031	0.010	0.000	0.500	0.243	0.024	0.002	0.005	0.016	0.079
1962	0.000	0.000	0.003	0.005	0.075	0.017	0.100	0.152	0.022	0.002	0.001	0.002	0.039
1963	0.007	0.001	0.000	0.000	0.006	0.024	0.317	0.012	0.005	0.001	0.000	0.001	0.031
1964	0.000	0.000	0.000	0.193	0.005	0.014	0.172	0.340	0.002	0.001	0.001	0.001	0.062
1965	0.000	0.002	0.001	0.002	0.018	0.020	0.040	0.468	0.003	0.001	0.001	0.001	0.047
1966	0.000	0.002	0.002	0.000	0.002	0.103	0.369	0.055	0.009	0.000	0.000	0.000	0.046
1967	0.000	0.000	0.000	7.004	0.161	0.060	0.119	0.390	0.000	0.000	0.000	0.000	0.629
1968	0.000	0.000	0.019	0.000	0.041	0.072	0.090	0.044	0.012	0.000	0.000	0.000	0.024
1969	0.000	0.000	0.016	0.022	0.020	0.043	0.487	0.039	0.123	0.000	0.000	0.000	0.063
1970	0.000	0.000	0.022	0.029	0.026	0.030	0.172	0.215	0.018	0.014	0.000	0.000	0.044
1971	0.000	0.000	0.039	0.020	0.027	0.070	0.176	1.150	0.021	0.026	0.000	0.000	0.128
1972	0.000	0.000	0.004	0.021	0.020	0.011	0.015	0.015	0.012	0.021	0.000	0.000	0.011
1973	0.000	0.000	0.041	0.000	0.071	0.046	0.457	0.264	0.015	0.006	0.000	0.000	0.082
1974	0.000	0.000	0.000	0.031	0.021	0.046	0.046	0.163	0.016	0.039	0.002	0.000	0.030
1975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051	0.193	0.793	0.723	0.009	0.000	0.000	0.000	0.147
1976	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.064	0.061	0.063	0.014	0.005	0.006	0.000	0.019
1977	0.000	0.000	0.025	0.030	0.032	0.036	0.174	0.650	0.192	0.000	0.001	0.000	0.036
1978	0.000	0.000	0.004	0.005	0.004	0.014	0.022	0.049	0.010	0.004	0.000	0.000	0.009
1979	0.000	0.004	0.006	0.040	0.035	0.223	0.129	0.040	0.012	0.003	0.000	0.000	0.041
1980	0.001	0.000	0.007	0.005	0.001	0.102	0.149	0.021	0.006	0.014	0.000	0.000	0.026
月平均 含有砂 量	0.001	0.003	0.015	0.332	0.043	0.058	0.223	0.677	0.024	0.006	0.001	0.001	0.113

資料集2 地質および材料

表 リ ス ト

		頁
表A.2.1	中国の先カンブリア界対比	A-2-1
表A.2.2	中国の古生界対比	A-2-2
表A.2.3	調査横杭の地質概要	A-2-4
表A.2.4	中国側グラウト試験	A-2-5
表A.2.5	補足調査でのボーリングの概要	A-2-6
表A.2.6	岩級区分から予想される物理定数の範囲	A-2-7
表A.2.7	上堡地区骨材物理特性（中国側データ）	A-2-32
表A.2.8	観音閣ダム骨材物理試験結果 （現地室内試験時確認試料）	A-2-32
表A.2.9	観音閣ダム骨材物理試験結果 （大型供試体試験時確認試料）	A-2-33

図 リ ス ト

		頁
図A.2.1	補足調査TB-1付近ボーリング柱状図(1)	A-2-8
図A.2.2	補足調査TB-1付近ボーリング柱状図(2)	A-2-9
図A.2.3	補足調査TB-1付近ボーリング柱状図(3)	A-2-10
図A.2.4	補足調査TB-2付近ボーリング柱状図(1)	A-2-11
図A.2.5	補足調査TB-2付近ボーリング柱状図(2)	A-2-12
図A.2.6	補足調査TB-3付近ボーリング柱状図(1)	A-2-13
図A.2.7	補足調査TB-3付近ボーリング柱状図(2)	A-2-14
図A.2.8	補足調査TB-3付近ボーリング柱状図(3)	A-2-15
図A.2.9	補足調査TB-1付近ボーリング柱状図(ルヂオン試験結果)...	A-2-16
図A.2.10	補足調査TB-3付近ボーリング柱状図(ルヂオン試験結果)...	A-2-17
図A.2.11	補足調査TB-1付近地質縦断図	A-2-18
図A.2.12	補足調査TB-2付近地質縦断図	A-2-19
図A.2.13	補足調査TB-3付近地質縦断図	A-2-20
図A.2.14	補足調査TB-1付近ルヂオンマップ	A-2-21
図A.2.15	補足調査TB-2付近ルヂオンマップ	A-2-22
図A.2.16	補足調査TB-3付近ルヂオンマップ	A-2-23
図A.2.17	ω 値-Lu値関係図	A-2-24
図A.2.18	日本-中国式透水試験比較図	A-2-24
図A.2.19	横坑601断層・節理等統計処理図	A-2-25
図A.2.20	横坑603断層・節理等統計処理図	A-2-26
図A.2.21	横坑601, 603断層・節理等統計処理図	A-2-27
図A.2.22	地下水位経口変化図	A-2-30
図A.2.23	剪断強度と一軸圧縮強度の関係	A-2-31
図A.2.24	岩級区分と純剪断強度の関係	A-2-31
図A.2.25	岩級区分と静弾性係数の関係	A-2-31
図A.2.26	細骨材粒度特性(中国側データ 上堡 平均)	A-2-33
図A.2.27	細骨材粒度特性(中国側データ 上堡 水上)	A-2-34
図A.2.28	細骨材粒度特性(中国側データ 上堡 水下)	A-2-34

図 面 リ ス ト

		頁
図面 A. 2.1	調査位置およびダムサイト地質平面図	A-2-3
図面 A. 2.2	ダム軸地質縦断図	A-2-28
図面 A. 2.3	ダム軸地質縦断図 (ルヂオンマップ)	A-2-29

表A.2.1 中国の先カンブリア界対比

上 中部 原生界 (震旦界)	570	震旦系	上統	南沱水礫組, 徒山沱組・灯影組併層, 羅園組, 峽東群	(臨汝組, 元吉組)	土門組	クルクタクグループ	逢萊群	チムラマ(エベレスト)群, 潤淪群	燈江運動		
	700		下統	南沱砂岩組, 蓮沱組, 澄江組	(休寧群, 花山群)							
	800	系	チャンアン組(?)	五仏山群)								
	850	青白口系	牛頭山群, 八公山組		(哀会梵)	(会梵)						
1000	薊県系	上神農架群, 上昆陽群, 上板溪群		昆板神(エイ太)農ルシ行架ガ(ン群群群群)	アライワルブシェンク(ン群群群)	アライワルブシェンク(ン群群群)	アライワルブシェンク(ン群群群)	チムラマ(エベレスト)群, 潤淪群	呂梁運動			
		1400	長城系							能耳群 ヤンチブラーク群		
1800	下部原生界	上部	濠沱群, 中条群, 麻山群, 嵩山群		呂梁群(?)	遼河群	粉ア子山群	教馬衛營山	竜定堡山	康定堡山	四定堡山	五台運動
		1953	下部	五台群, 呂梁群(?), 黑竜江群, 大別群, 桐柏群								
太古界	2400	泰山群, 阜平群, 登封群, 太華群,										下部桑干運動
	Ma 3400	桑干群, 鞍山群										

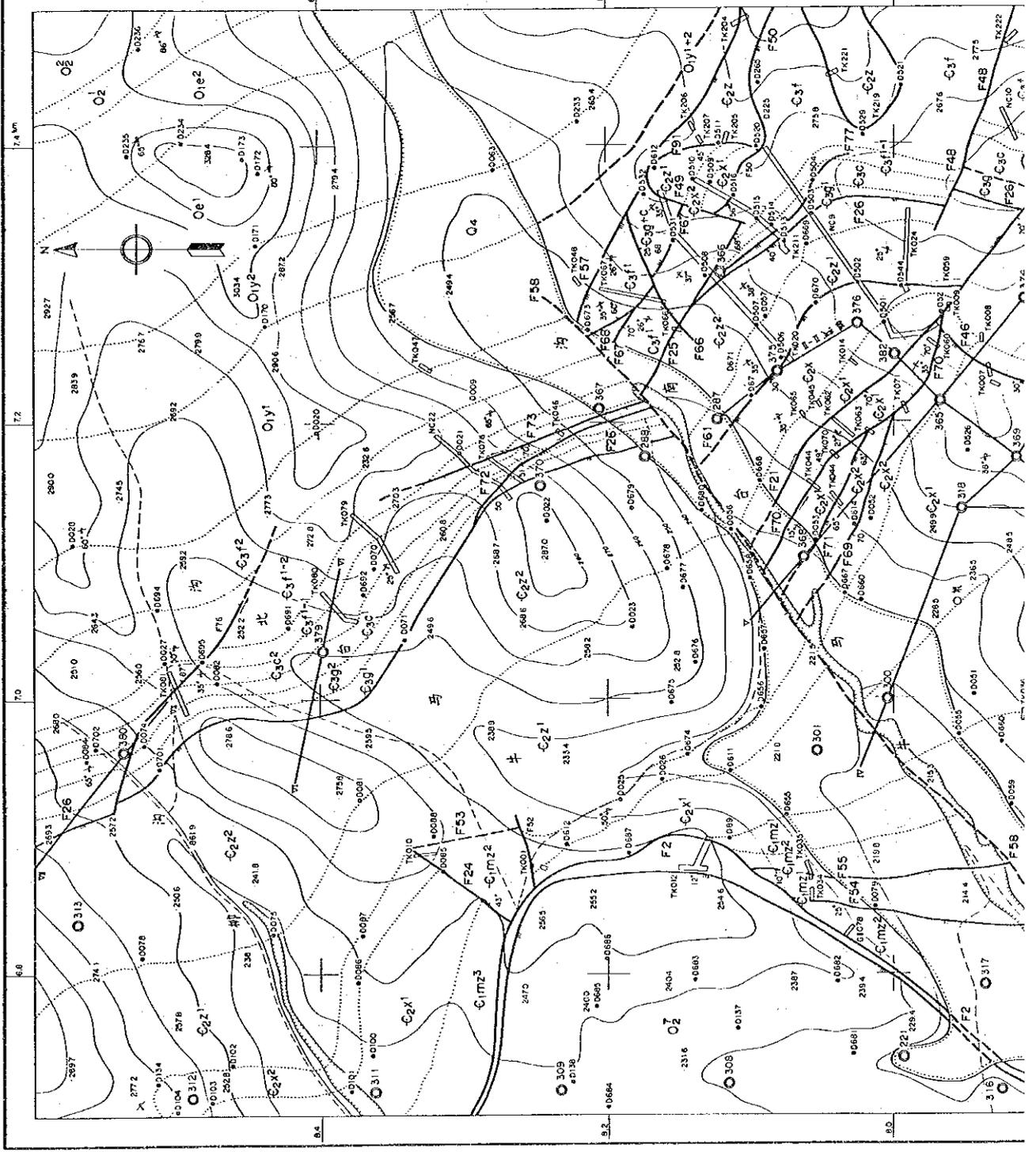
表A.2.2 中国の古生界対比

地区		華北區	揚子及華南區	喜馬拉雅區	昆崙秦嶺區	天山蒙古區
二迭組	上統	石千峰組 上石盆子組	長興組 老潭組	色心群	上統	紅岩井組
	下統	下石盆子組 山西組	茅口組 栖夏組		下統	哲斯組 三面井組
石炭系	上統	太原群	船山群	納興群	上加嶺組	阿木山組
	中統	本溪群	黃老群		下加嶺組	本巴圖組
	下統		六塘組 岩关群	亞里群	略阻組 ?	白家店組
泥盆系	上統		錫礦山組 余田枋組	波曲群	鐵山組	色日巴彥敷包組 才倫郭少組
	中統		東北郵 崗流江組		古道嶺組 當多組	京鳥旗西山組
	下統		那高嶺組 蓮花山組	涼泉組	下統	

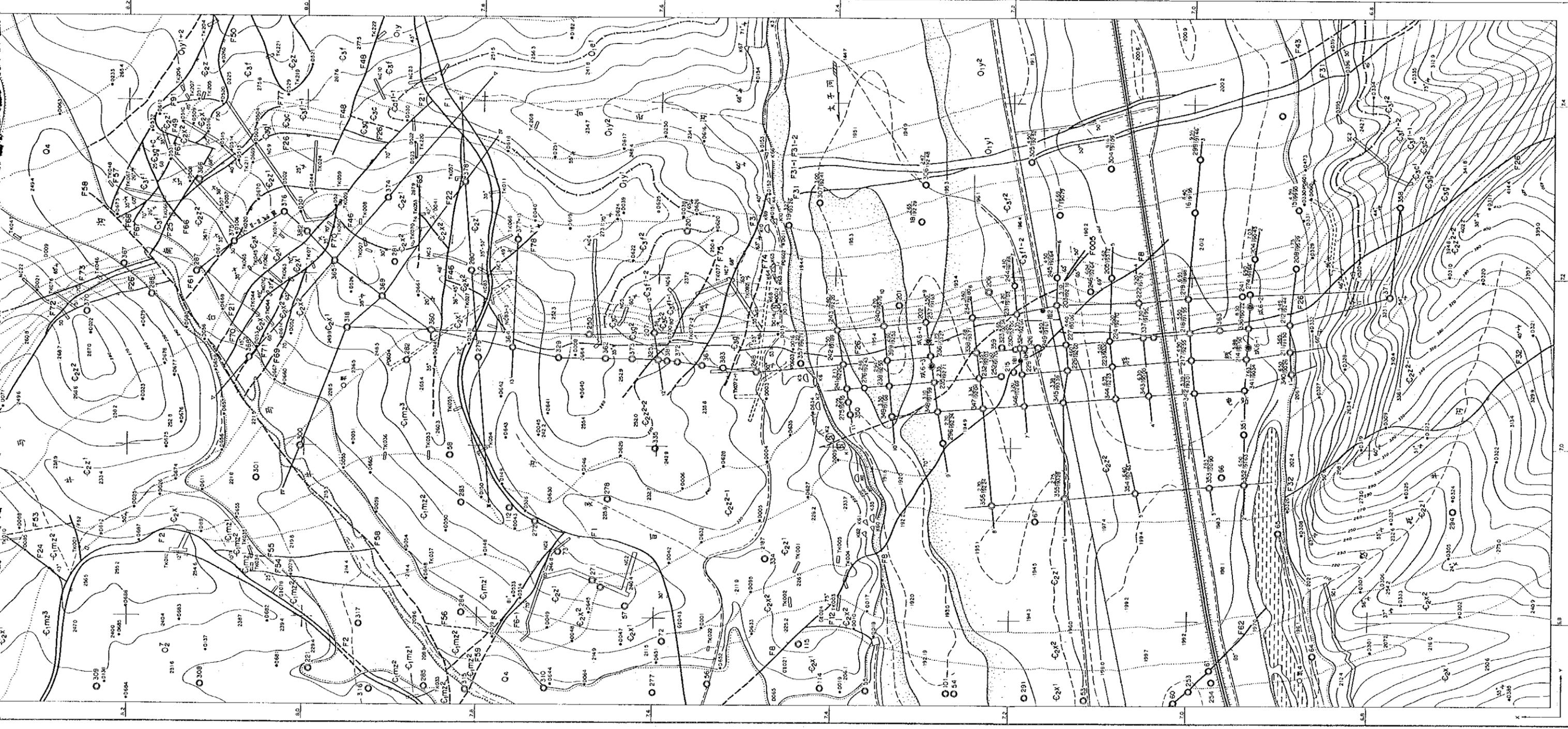
地区	華北區	揚子區	華晉區	南海區	喜馬拉雅區	西康西藏區	昆崙秦嶺區	天山蒙古區	塔里木區		
志留系	上統		紗帽群	嶺下群	?	上統	早峽組	公婆泉群	?		
	中統		多惹坪群	文老山群	石器坡組	上組	上仁和橋組	泉腦溝組			
	下統		老馬溪群	連灘群		下組	下仁和橋組	牯硤溝組 半硤溝組	黑尖山組		
奧陶系	上統		五峰組 塔寶組	三穴群	山野群	紅山組	上蒲縹組	南石門組	錫林博 博組	因于組	
	中統	馬家溝組	廟坡組 牛潭組 大灣組	縮尾嶺群	紗塘組 牙花 上段	甲村群	上組	下蒲縹組 施甸組	妖魔山組	橫志山組	薩爾干組
	下統	亮甲山組 冶里組	紅花崗組 分手組 南津共組	回心群	牙花群 下段 ?		下組	?	兵斗組	阴沟組	砂井組
寒武系	上統	鳳長崗 山山組	三灣洞群		?大葵群	肉切村群	保山組	二道溝組	西雙鷹 山組	突爾沙克 塔格組	
	中統	張徐毛 夏庄組	雙老潭組 云山村組	八村群	大茅群		公芥河群	香山組			?
	下統	樓頭府 君山組	龍王廟組 泡浪寺組 竹寺組 梅村組		?					雙鷹山組	

凡例

第四系	符号	地质描述
Quaternary	Q4	砂砾, 角砾泥, 砂质土 Sand gravel and clay
O4 刘家沟组	O2	灰白色结晶石灰岩, 厚层石灰岩 Crystalline limestone and limestone
	O2	暗灰色泥质石灰岩 Muddy limestone
O2 组	O2	深褐色至中厚层泥质石灰岩 Muddy limestone
	O2	暗灰色厚层石灰岩 Limestone
O1e2 马山组	O1e	厚层石灰岩, 泥质石灰岩, 块状竹笋状石灰岩 Limestone and boudin limestone with muddy limestone
	O1e	结晶白云岩, 竹笋状石灰岩, 块状厚层石灰岩 Crystalline dolomite and limestone with boudin limestone
O1y2 组	O1y	厚层白云岩, 厚层泥质石灰岩 Dolomite and dolomitic limestone
	O1y	厚层石灰岩, 块状厚层石灰岩 Limestone with shale and limestone
C3f2 凤山组	C3f-2	厚层石灰岩, 块状厚层石灰岩 Limestone and limestone with shale
	C3f-1	厚层石灰岩, 块状厚层石灰岩, 竹笋状石灰岩 Shale with limestone and boudin limestone
C3c2 伏山组	C3c-2	页岩, 块状厚层石灰岩, 页岩, 泥质石灰岩 Limestone with shale, shale with limestone and muddy limestone
	C3c-1	竹笋状石灰岩, 页岩 Boudin limestone and shale
C3g2 组	C3g-2	页岩, 块状厚层泥质石灰岩 Muddy limestone with shale
	C3g-1	块状石灰岩, 泥质石灰岩, 页岩 Sandy limestone, muddy limestone and shale
C2z2 组	C2z-2	厚层石灰岩, 块状厚层石灰岩 Limestone and crystalline limestone
	C2z-1	页岩, 块状厚层泥质石灰岩, 厚层泥质石灰岩 Limestone with shale and sandy limestone
C2x2 组	C2x-2	块状石灰岩, 块状厚层泥质石灰岩 Shale with sandy limestone and sandy limestone
	C2x-1	砂质页岩, 砂岩 Sandy shale and sandstone
C2m2 组	C2m-2	砂质页岩, 块状厚层石灰岩



Upper Cambrian
Lower Ordovician
Upper Cambrian
Lower Ordovician



SCALE

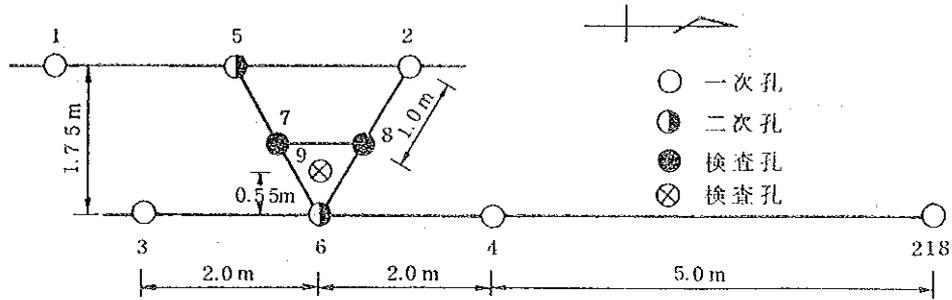
中華人民共和國
遼寧省水利電力庁
瀋陽副ダム建設調査
ダムサイト地質平面図
年月:
図面番号: A.2.1
日本国: 国際協力研究所

表A.2.3 調査横坑の地質概要

坑名	位置	地質	傾斜	風化状況	新層および節理	地質状況	岩層区分	備考
601	右岸 グム軸上流110m E.L.218m SE70°方向に掘削 延長165m	0 ~ 58 m...C ₃ f ₁ (48~58m10m貫層) 走向傾斜 NS5W-(N10E) 40~60SW (NW)	0 ~ 5 m 弱~強風化 (ゆるみが見られる) ~ 25 m 弱~強風化 (割れ目沿いに風化)	新層: 70本程度節理が存在する。2~3cm程度の粘土を介在するもの、浸出水のあるもの、周辺部を含め風化しているものも存在するが、厚さの大きいものは無い。 節理: 80本程度が存在する。	・粉質粘土は断面・節理などに沿って若干見られる。 ・F-26は120m付近にN15W, 45° SWで見られ、2~3cm程度の粘土を介在する。 ・F-26は138m付近でC ₃ f ₁ とC ₂ Z ₂ の境で見られ、走向傾斜はN10W, 78° SWである。その厚さは20~40cmである岩質層の存在を介在する。	0 ~ 5m...CL 5 ~ 98m...CM 98 ~ 135m...CM-CH 135m以降...CH	0 ~ 5m...CL 5 ~ 98m...CM 98 ~ 135m...CM-CH 135m以降...CH	
602	右岸 グム軸上流120m E.L.215m 85° NW方向に掘削 延長180m	0 ~ 39 m...C ₃ f ₁ 39 ~ 56.5 m...C ₃ f ₁ 56.5 ~ 75 m...C ₃ f ₁ 75 ~ 92 m...C ₃ C ₂ 92 ~ 110 m...C ₃ C ₁ 110 ~ 118.8 m...C ₃ C ₂ 118.8 ~ 145 m...C ₂ Z ₂	0 ~ 25 m 強風化 25m以降 全般的には強風化層であるが、断面周辺部では強風化層がある。	断面: 53本の節理が見られる。多くは2~3cm程度の小規模のものもあるが、比較的に"すれ"を伴うものも多く見られる。 節理: 70本程度が見られる。	節理は非常に多く49箇所存在する。特に多く見られるのは10~25m 55~60m, 120~130m間である。節理の多くは断面に沿って発達している。また、その中心部は赤褐色の粘土で充填されている。なお地層との関係では風化層には38箇所、浸出・長口層には7箇所、浸出層は4箇所であった。	F-26は138m付近でC ₃ f ₁ とC ₂ Z ₂ の境で見られ、走向傾斜はN10W, 78° SWである。その厚さは20~40cmである岩質層の存在を介在する。		
603	右岸グム軸 E.L.205m (0~95m)(35m以降) 95° NW-78° NW 方向に掘削 延長110m	0 ~ 110 m (余坑) C ₂ Z ₂ 走向傾斜N90° W 60° SW	0 ~ 12m 強風化 12m以降 弱風化	断面: 規模の大きなものは無い。 節理: 小さな節理を含め、30数本見られ、0~3m, 40m, 78~80m間に粘土充填層を介在するものも多く見られる。	断面2箇所、浸出層3箇所が見られる。全て節理又は節理に沿って発達しており、赤褐色粘土により充填されている。	0 ~ 15m...CL-C ₂ 15m以降...CM-CH (多くの部分はC ₂ であるが、断面・節理等が多い部分はC ₂ とはなっていない)		
604	右岸、牛馬台溝中腹部 E.L.252m 87° SE方向に掘削 延長175m	0 ~ 5 m...C ₂ m ₂ 5 ~ 42 m...C ₂ x ₁ 42 ~ 105 m...C ₂ Z ₂ 105 ~ 122 m...C ₂ x ₁ 122 ~ 139 m...C ₂ x ₁ 139 ~ 150 m...C ₂ C ₁ 150 ~ 175 m...C ₂ C ₁	0 ~ 5 m 強風化 5 ~ 23 m 強風化 23 ~ 28.5 m 弱風化 28.5 ~ 105 m 強風化 105 ~ 157 m 強風化 157 m以降 弱風化	断面・節理は合わせて40本程度見られるが、殆んどは規模が小さい。 F-1, F-26は、それぞれ4.5m, 10.5m付近で見られる。	大小の節理が55m~155mに亘って11箇所存在する。最も大きなものは64m~108mに亘るもので、可成り44mに及び、全て断面・節理に沿って発達するものもあり、赤褐色粘土により充填されている。	F-1は45m付近にN35E 38° NWで見られ、5~20cmの硬質層を伴う。 F-26は105m付近にN57° E28° NWで見られるが、厚さは5~10cmと比較的小さい。		

表A.2.4 中国側グラウト試験

試験孔配置図



注入量実績

項目 注入孔	コンソリデーショングラウチング			カーテングラウチング		
	注入孔長 (m)	注入セメント量 (kg)	単位メートル注入量 (kg/m)	注入孔長 (m)	注入セメント量 (kg)	単位メートル注入量 (kg/m)
1	6.3	34,452.9	5,468.7	20.0	25,075.0	1,253.8
2	5.05	21,411.7	4,239.9	20.0	45,990.9	2,299.5
3	4.95	6,333.4	1,279.5	20.0	36,064.2	1,803.2
4	4.80	280.8	58.5	20.0	42,740.0	2,137.0
5	6.05	21,221.1	3,507.6	20.0	38,642.0	1,932.1
6	5.07	69.0	13.6	20.0	302.0	15.1
7	5.46	23,972.0	4,390.5			
8	6.30	19,903.0	3,159.2			
合計	43.98	127,644.0	2,902.2	120.0	188,814.0	1,573.5

透水試験による試験結果

	注入孔	スリッジ	試験深度 (m)	スリッジ長 (m)	透水試験圧力 (kg/cm ²)	透水量 (ω)	備考
コンソリデーション グラウチング	7	1	9.54~11.00	1.46	3.18	0.039	検査孔
		2	11.00~15.00	4.00	0	Q>127	
	8	1	8.70~11.00	2.30	0.73	7.502	検査孔
		2	11.00~15.00	4.00	3.23	0.020	
カーテングラウチング	7	1	10.37~15.00	4.63	4.22	0.022	検査孔
		3	14.70~20.00	5.30	16.24	0.0012	検査孔
		4	19.84~25.00	5.16	10.23	0.0013	
		5	24.84~30.00	5.16	10.33	0.0090	
		6	29.84~35.00	5.16	10.33	0.0046	

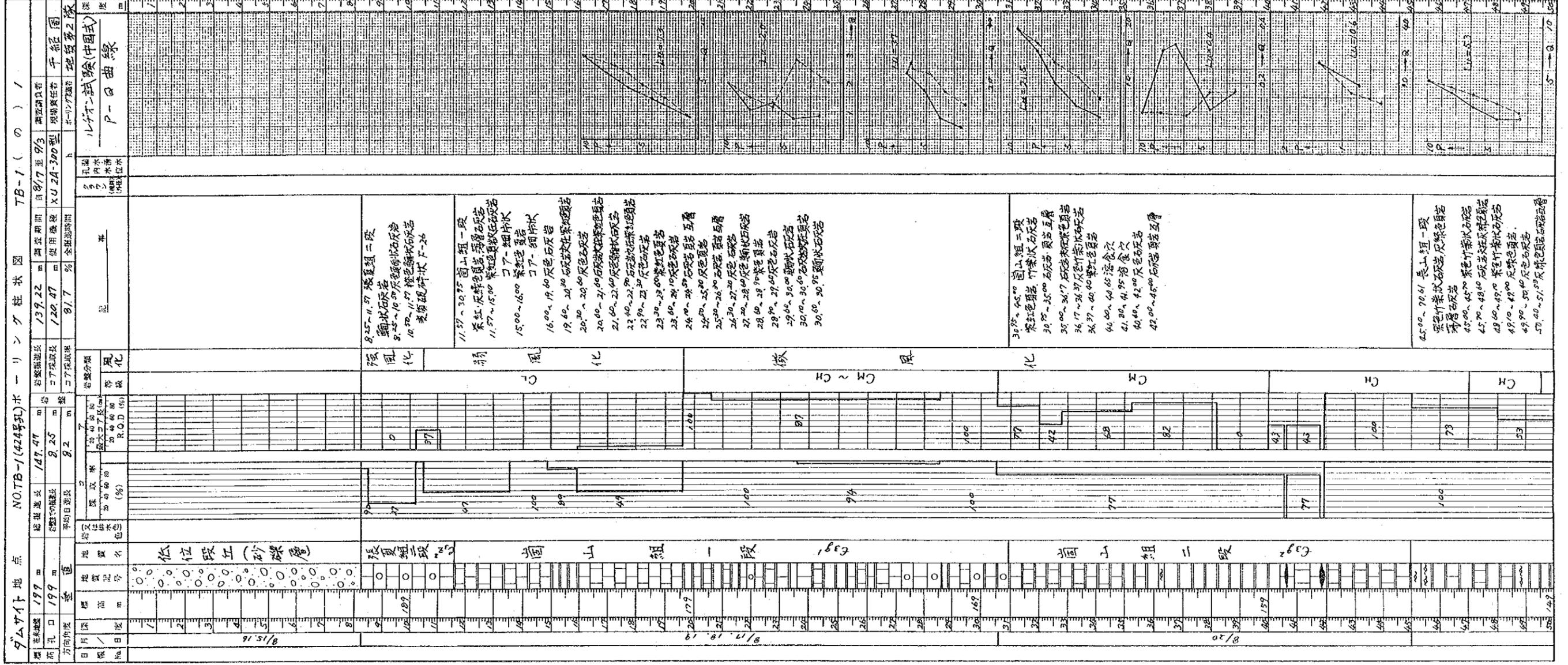
表A.2.5 補足調査でのボーリングの概要

項目	地質	風化状況	断面等構造線	溶食の状況	岩級区分
ボーリング孔 TB-1 (424号孔)	0 ~ 8.25 Q ₄ 砂礫層	8.25~10.50 強風化帯	11.57 F26 破砕	4.060~4.065 空洞 4.180~4.195 空洞 7.000~7.021 空洞 16.000~19.60 断続的に 27.30付近 } 溶食現象 28.10付近 } あり	8.85~19.80 CL 19.80~30.50 CM~CH 30.50~40.00 CM 40.00~47.00 CH 47.00~49.50 CM 49.50~60.00 CH 60.00~62.00 CM 62.00~78.20 CH 78.20~84.40 CM 84.40~87.60 CH 87.60~92.00 CM 92.00~145.00 CH 145.00~146.00 CM 146.00~147.47 CH
	8.25 ~ 11.57 C ₂ Z ² 層状石灰岩 11.57 ~ 30.95 C ₃ g ¹ 紫紅~灰綠色頁岩、薄層石灰岩 30.95 ~ 45.00 C ₃ g ² 紫紅~灰綠色頁岩、細状・竹状石灰岩 45.00 ~ 70.61 C ₃ C ¹ 紫紅竹状、薄層石灰岩、灰綠色頁岩 70.61 ~ 98.00 C ₃ C ² 薄層石灰岩、灰綠色頁岩 98.00 ~ 147.47 C ₃ f ¹ 紫紅~灰綠色頁岩、薄層石灰岩	0 ~ 4.40 全風化 4.40 ~ 11.16 弱風化 11.16 ~ 29.14 弱風化 29.14 ~ 58.00 微風化 58.00 ~ 61.40 強風化 61.40 ~ 64.30 微風化 64.30 ~ 64.80 弱風化 64.80 ~ 66.30 強風化 66.30 ~ 67.40 微風化 67.40 ~ 68.60 強風化 68.60 ~ 73.00 微風化	4.45 ~ 4.85 F22 破砕、擦痕 28.85 ~ 31.30 F1 破砕、角礫状 49.98 ~ 53.37 F26 破砕、角礫状 58.00 ~ 61.64 破砕 64.81 ~ 66.30 角礫状変色 67.40 ~ 68.60 角礫状変色	28.85 ~ 29.04 空洞 38.10 ~ 4.423 溶食、黄土により填充 4.443 ~ 4.462 空洞 49.05 ~ 49.90 溶食、黄土により填充	0 ~ 11.16 CL 11.16 ~ 29.14 CL~CM 29.14 ~ 38.00 CM~CH 38.00 ~ 45.00 D 45.00 ~ 47.30 CH 47.30 ~ 53.20 D~CL 53.20 ~ 55.40 CH 55.40 ~ 61.70 CL~CM 61.70 ~ 73.00 CM
ボーリング孔 TB-2 (425号孔)	0 ~ 4.65 C ₁ zm ³ 紫色頁岩、結晶質石灰岩、竹状石灰岩 4.65 ~ 28.85 C ₂ X ¹ 石灰岩夾在、暗紫色~灰綠色頁岩 28.85 ~ 52.60 C ₂ Z ² 層状石灰岩、結晶質石灰岩 52.60 ~ 60.20 C ₃ g ¹ 灰綠色頁岩、薄層石灰岩、層状石灰岩 60.20 ~ 73.00 C ₃ g ² 灰綠色頁岩、石灰岩、頁岩互層	0 ~ 10.00 強風化帯 10.00 ~ 20.00 弱風化帯 20.00 以深 微風化帯	33.40 ~ 34.70 破砕擦痕あり 61.40 ~ 62.40 F26 破砕 75.81 ~ 78.00 破砕、角礫状 90.44 ~ 90.88 破砕、角礫状	16.01 ~ 16.11 空洞 19.80 ~ 20.00 溶食現象 4.100 ~ 4.180 溶食、 5.270 ~ 5.275 溶食、 105.02 ~ 105.42 黄土にて 107.47 ~ 107.97 填充 108.87 ~ 110.39 填充	1 ~ 3.20 CL 3.20 ~ 9.00 CL~CM 9.00 ~ 21.00 CM 21.00 ~ 32.80 CH 32.80 ~ 36.20 CM 36.20 ~ 55.00 CH 55.00 ~ 58.00 CM 58.00 ~ 60.30 CH 60.30 ~ 73.00 CM 73.00 ~ 78.00 CM~CH 78.00 ~ 82.00 CL 82.00 ~ 87.90 CM 87.90 ~ 100.80 CH 100.80 ~ 108.30 CM 108.30 ~ 114.00 CL~CM
	0 ~ 61.90 C ₂ Z ² 結晶質石灰岩、層状石灰岩 61.90 ~ 78.50 C ₃ g ¹ 紫色頁岩、薄層石灰岩、層状石灰岩 78.50 ~ 94.21 C ₃ g ² 灰綠色頁岩、薄層石灰岩 94.21 ~ 114.00 m C ₃ C ¹ 紫紅色竹状石灰岩、灰綠色頁岩、石灰岩	0 ~ 10.00 強風化帯 10.00 ~ 20.00 弱風化帯 20.00 以深 微風化帯	33.40 ~ 34.70 破砕擦痕あり 61.40 ~ 62.40 F26 破砕 75.81 ~ 78.00 破砕、角礫状 90.44 ~ 90.88 破砕、角礫状	16.01 ~ 16.11 空洞 19.80 ~ 20.00 溶食現象 4.100 ~ 4.180 溶食、 5.270 ~ 5.275 溶食、 105.02 ~ 105.42 黄土にて 107.47 ~ 107.97 填充 108.87 ~ 110.39 填充	1 ~ 3.20 CL 3.20 ~ 9.00 CL~CM 9.00 ~ 21.00 CM 21.00 ~ 32.80 CH 32.80 ~ 36.20 CM 36.20 ~ 55.00 CH 55.00 ~ 58.00 CM 58.00 ~ 60.30 CH 60.30 ~ 73.00 CM 73.00 ~ 78.00 CM~CH 78.00 ~ 82.00 CL 82.00 ~ 87.90 CM 87.90 ~ 100.80 CH 100.80 ~ 108.30 CM 108.30 ~ 114.00 CL~CM

表A.2.6 岩級区分から予想される物理定数の範囲

岩盤等級	岩盤の変形係数 (kg/cm ²)	岩盤の静弾性係数 (kg/cm ²)	岩盤の粘着力 (kg/cm ²)	岩盤の内部摩擦角 (度)	岩盤の弾性波速度 (km/sec)	ロケット ハンマー 反発度	孔内載荷試験による		引き抜き 試験による せん断強度 (kg/cm ²)
							変形係数 (kg/cm ²)	接線弾性係 数 (kg/cm ²)	
A~B	50,000以上	80,000以上	40以上	55~65	3.7以上	36以上	50,000以上	100,000以上	20以上
C _H	50,000~ 20,000	80,000~ 40,000	40~20	40~55	3.7~3	36~27	60,000~ 15,000	150,000~ 60,000	
C _N	20,000~ 5,000	40,000~ 15,000	20~10	30~45	3.7~1.5	27~15	20,000~ 3,000	60,000~ 10,000	20~10
C _L	5,000以下	15,000以下	10以下	15~38	1.5以下	15以下	6,000以下	15,000以下	10~5
D									5以下

図A.2.1 補足調査TB-1付近ボーリング柱状図(1)



図A.28 補足調査TB-3付近ボーリング柱状図(3)

