

水力發電地點에서의 月量流特性에 關하여 (2)

技術解説

18~2~2

A study on characteristics of monthly stream flow
at several hydro power sites

李 光 週*
(Kwang Wu Lee)

3. 月流下量の 季節變動狀態

그림 3은 月流下量の 季節的 變動을 表示한 것이다. parameter로서 累積確率을 使用하였으므로 同一線上을 따라 가면 同一確率로 나타나는 月流下量の 季節的 變動狀況을 볼 수가 있다.

지금 Q_{ni} 를 i 年 n 月の 流下量 $\sum_{i_1}^{i_2} Q_{ni}/i_2-i_1+1$ 를 $i_1 \sim i_2$ 年間의 n 月の 流下量의 平均値라 하면

$$q_{ni} = \frac{Q_{ni}}{\sum_{n=1}^{12} \left(\sum_{i_1}^{i_2} Q_{ni}/i_2-i_1+1 \right) / 12} \dots\dots\dots (8)$$

로 表示되는 q_{ni} 는 i 年 n 月の 月間流下量係數라고 할 수 있는 것이다.

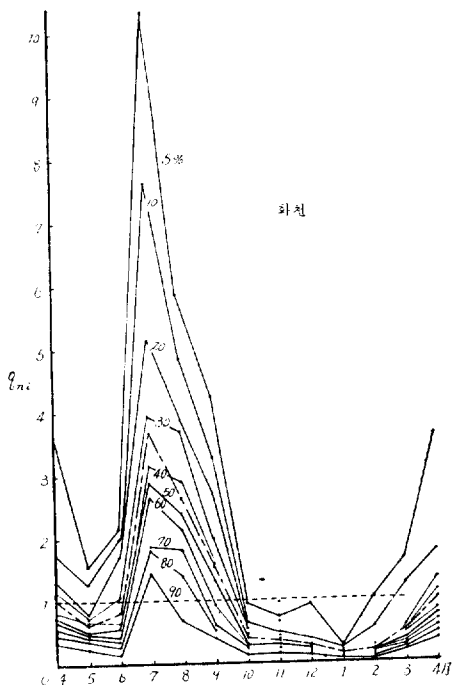


그림 3(1)

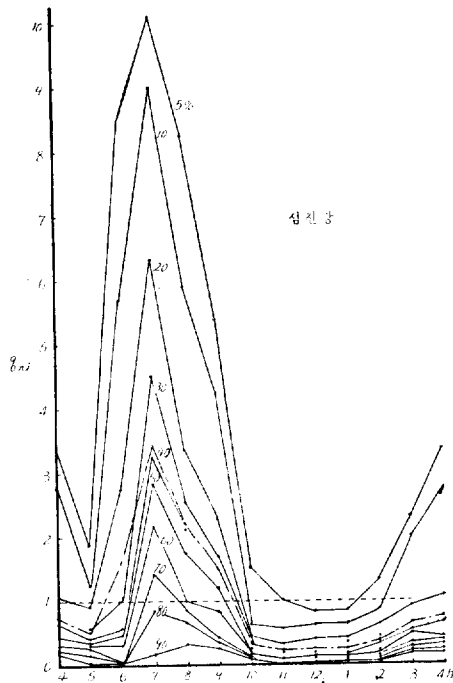


그림 3(2)

여기서 $q_{ni}=1$ 을 平水月이라면 $q_{ni}>1$ 은 豐水月 $q_{ni}<1$ 은 渴水月이 된다.

그림 2의 月流下量の 變動狀態를 보고 大體로 다음과 같은 것을 말 할 수 있다.

가. 4月~9月の 上期가 豐水月 10月~3月の 下期가 渴水月이 되는 것은 明白하다.

나. 上期의 確率 50%(median) 出水는 4, 5, 6月에서는 平水以下이며 7, 8, 9月에 平水를 上廻하고 있으나 많아서 3.2倍以下이다.

다. 上期의 全出水가 平水를 上廻하는 確率은 5月에서의 多少의 不足을 무시하면 大體로 20%이다.

라. 上期에 있어서도 全出水가 平水를 下廻하는 確率은 화천, 청명 피산은 10% 以下이나 보성강 섬진강의 경우 各各 10% 20%이다. 섬진강의 경우 약 10%는 冬季의 渴水와 同程度로 低下하고 있어 上期에 있어서도

* 正會員 : 韓電研修院

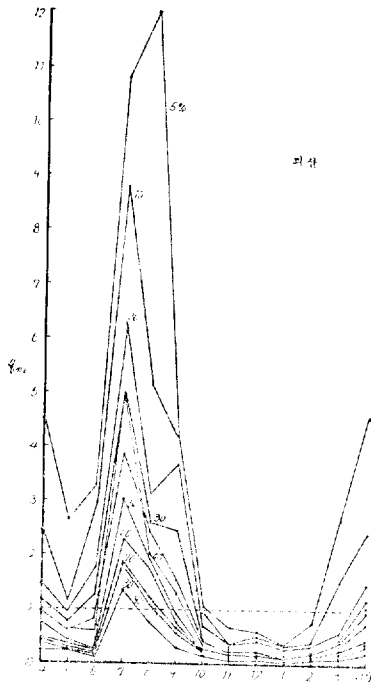


그림 3(3)

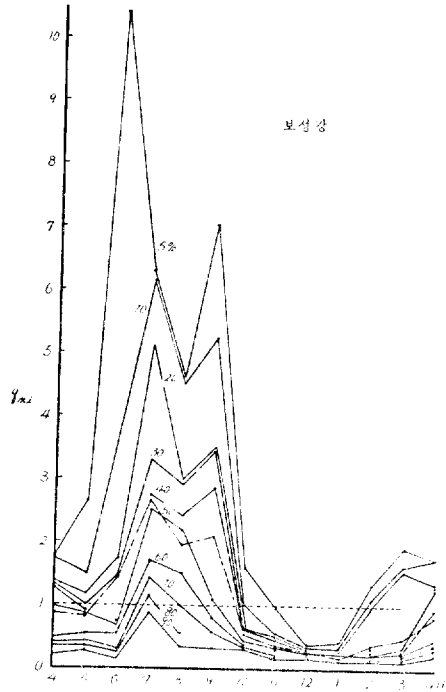


그림 3(5)

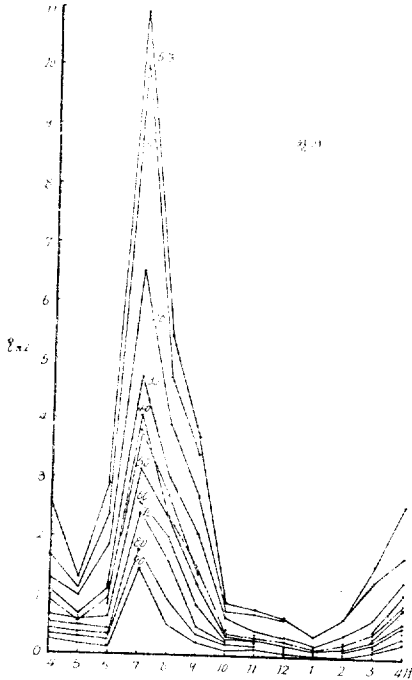


그림 3(4)

異常湧水가 發生할 可能性을 表示하고 있다.

마. 7~9 月に 平水의 3 倍以上의 大豊水가 오는 確率은 보성강 30% 괴산 20%를 除外하고는 其他 地點은 大

그림 3 月流下量의 季節變動
(---는 流下量期待値의 發生確率)
(parameter는 累積確率을 表示한다)

體로 10%程度이다.

바. 下期에서 平水를 上廻하는 確率은 한강계(화천, 청평)가 3월에 10% 섬진강은 10월과 3월이 各各 5%, 10%정도이며 보성강은 10월과 2월이 10% 3월의 20%가 最高이다.

사. 그림 3에서의 鎖線은 流入量期待値의 發生確率을 表示한다. median 과의 比較에서 流入量 期待値는 發生確率 50% 以下이다. 섬진강의 경우 流入期待値는 發生確率 40% 以下로 發生하는 出水에 相當하고 있는 것을 알 수 있다.

4. 月別出水狀況

第4表는 44 年間의 月流下量을 係數로서 表示한 것이다. 44 年 平均 月流下量을 基準으로 하고 있다. 이것을 月別流入係數라고 하여본다.

지금

Q_{mi} = i 年 m 月の 月流下量

q_{mi} = i 年 m 月の 月別流入係數

라고 하면

$$q_{mi} = \frac{Q_{mi}}{\sum_{i=23}^{i=66} Q_{mi} / 44} \dots\dots\dots (9)$$

第4表 月別流入係數(선진강)

월별 연도	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
1923	0.42	1.99	1.29	1.86	2.02	0.67	0.98	0.42	0.56	0.44	2.85	0.82	0.94
24	0.46	1.98	0.31	0.52	0.86	0.04	0.95	0.05	0.18	0.36	0.86	0.86	0.51
25	0.63	0.20	0.41	0.46	0.59	0.22	1.97	1.55	0.61	0.43	0.34	3.46	1.13
26	2.50	0.53	0.42	0.97	2.48	0.36	0.75	0.92	1.76	1.92	0.61	0.19	0.97
27	2.07	0.04	0.44	1.17	0.67	0.32	0.40	1.14	0.28	2.00	0.63	1.64	0.67
28	1.50	0.41	1.16	1.02	0.18	0.07	0.12	0.46	3.21	1.82	8.18	4.69	1.01
29	1.63	0.33	0.43	0.60	0.27	0.37	0.32	0.40	0.23	0.39	0.29	2.92	0.43
30	0.73	0.71	1.97	3.89	3.78	1.76	2.00	1.80	1.09	1.82	4.27	0.89	1.96
31	1.60	1.52	0.81	1.79	3.05	0.06	0.68	2.22	0.92	0.57	0.35	2.81	1.15
32	1.39	0.77	0.63	0.52	0.66	0.07	0.03	1.10	0.20	0.32	0.43	0.47	0.42
33	0.72	0.22	0.54	0.88	2.33	2.63	1.26	1.53	1.48	0.85	0.57	0.60	1.41
34	0.63	0.36	0.66	0.64	1.26	0.21	2.97	2.70	0.92	0.76	2.02	1.28	1.71
35	1.53	0.39	0.24	0.55	0.02	0.02	0.23	0.36	0.29	0.42	0.48	0.96	0.30
36	0.22	0.15	0.37	1.33	0.54	0.40	0.64	4.21	2.82	0.42	0.28	1.91	1.55
37	0.37	2.27	0.73	3.70	0.66	0.14	0.47	0.15	1.05	1.44	2.14	1.31	0.80
38	0.57	1.06	1.98	0.18	0.95	1.75	0.29	0.09	0.07	1.51	1.12	0.49	0.61
39	0.42	0.26	0.80	0.22	0.16	0.01	0.11	0.10	0.24	0.44	0.42	0.28	0.16
40	0.19	0.26	0.08	0.32	0.68	0.60	1.39	0.42	1.27	0.92	0.90	0.79	0.80
41	0.49	0.33	0.75	0.39	0.10	1.71	1.32	1.16	0.41	1.04	0.59	0.78	1.04
42	0.40	1.00	2.12	0.92	0.40	0.02	0.02	2.19	1.31	0.57	0.15	0.11	0.82
43	0.52	0.15	0.38	0.35	0.75	0.38	0.07	0.03	0.31	0.77	1.17	0.80	0.26
44	0.21	0.13	0.19	0.44	0.03	0.05	0.25	0.79	0.24	1.16	0.36	0.48	0.35
45	0.20	0.43	1.12	0.27	0.22	1.19	0.41	1.10	3.58	2.94	1.10	0.08	1.11
46	0.50	0.21	0.51	0.37	0.60	3.58	0.09	0.76	0.97	4.78	1.10	0.36	0.98
47	2.19	0.20	0.38	0.81	0.18	0.54	2.67	0.94	0.62	0.24	0.02	0.56	1.27
48	3.13	0.54	2.96	0.57	0.98	2.57	3.51	1.32	4.47	0.52	0.13	0.28	2.47
49	1.37	1.44	1.00	0.49	0.69	0.02	1.06	0.29	0.79	0.24	0.06	0.58	0.65
50	3.28	7.22	1.36	0.46	0.43	1.01	—	—	—	—	—	—	0.55
51	—	—	—	0.33	0.14	0.19	0.01	0.42	0.09	0.65	1.48	2.31	0.24
52	1.39	0.24	0.74	0.60	0.92	0.03	0.06	0.68	0.37	0.41	1.40	0.79	0.40
53	0.12	0.26	0.73	0.16	0.55	5.49	1.86	0.97	0.28	0.18	0.21	0.99	1.56
54	0.42	2.88	1.75	0.32	1.75	0.21	2.65	0.62	0.65	0.85	0.06	0.27	1.03
55	0.08	0.89	0.61	0.20	0.03	0.01	2.25	3.84	0.36	0.15	0.55	0.45	1.48
56	0.26	0.23	5.26	4.50	1.62	9.10	0.92	0.15	1.47	0.46	0.34	0.11	2.32
57	0.55	0.88	0.16	1.07	0.63	0.17	1.37	0.91	0.50	0.28	1.00	2.67	0.81
58	2.53	1.72	0.47	1.51	0.66	0.01	0.77	3.27	2.18	1.63	1.08	1.05	1.43
59	1.59	3.45	0.94	1.69	1.12	0.03	0.83	0.37	1.14	0.24	0.19	0.42	2.82
60	0.49	0.28	0.30	0.33	2.32	2.09	0.95	0.37	0.97	0.55	0.48	0.69	0.92
61	0.28	0.90	3.11	0.86	0.62	0.32	1.74	1.18	1.40	6.76	2.49	1.68	1.47
62	0.58	1.19	0.35	0.80	0.10	0.06	0.58	1.18	2.44	0.83	1.75	0.70	0.89
63	0.87	1.16	0.95	1.42	3.24	4.72	1.16	0.31	0.19	0.24	0.17	0.22	1.37
64	0.25	2.25	0.83	3.78	1.85	0.13	0.90	0.28	1.70	0.51	0.90	0.19	1.01
65	4.14	1.67	0.29	0.29	0.69	0.03	1.81	0.21	0.08	0.17	1.24	1.24	0.96
66	0.56	1.01	3.41	0.44	1.80	0.64	0.83	0.88	0.78	1.02	1.20	0.76	0.98

그림 4는 月別流入係數의 分布를 圖示한 것이며 이것은 第4表를 圖示한 것이다. 月別出水的 dispersion을 볼 수 있다.

선진강의 경우 分布의 傾斜는 달에 따라 相異하나 一般 直線狀으로 點이 서 있다. 그림에 表示한 直線은 近似한 對數正規分布이다. 標準偏差가 적을수록 直線의

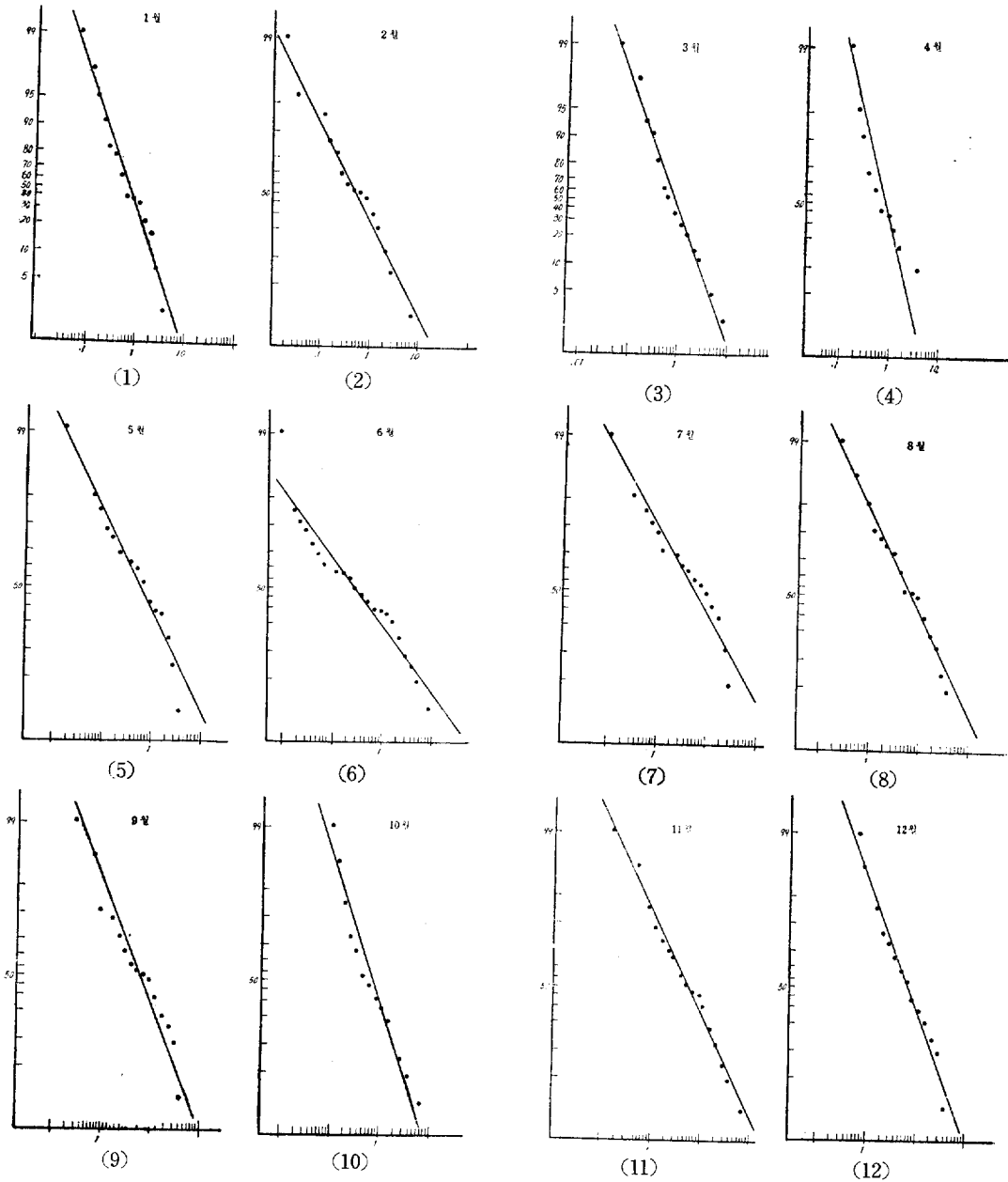


그림 4. 月別流入係數의 分布(삼진강)

傾斜는 垂直에 接近한다. 年間을 通해서 보면 6月과 7月은 偏差가 크고 4月과 10月은 偏差가 적어 比較的安定되고 있음을 알 수 있다.

청평의 경우를 보면 偏差는 1月과 5月은 적고 8月과 4月이 큰 편이다.

5. 結 論

가. 以上の 月流量에 對한 特性調査에 依하여 지금까지 不明한 것이 明白히 되고 따라서 諸計劃에 反映하는데 多少나마 判斷材料가 되지 않을까 생각한다.

나. 流量의 確率分布特性은 月流量에 限定되었으나 日流量에 對하여도 아울러 究明된다면 確率計算에 더욱

有用할 것이다. 萬KW以上の 發電地點의 月流量의 分布가 對數正規性을 가지고 있음이 實證되었다.

다. 月流量의 季節變動狀況의 調査에 依하여 期待值의 發生確率은 약 40% 程度이며 發電地點에 따라서 上期에 있어서도 약 10%는 下期와 同程度의 異常渇水가 되는 可能性이 統計上 明白히 되었다.

參 考 文 獻

- 電力年鑑(1967)(韓國電力)(p. 512~521)
- 研究期報 1966 (日本) 四國에서의 出水特性에 對하여 (深田) (p. 48~63)
- 體系統計學辭典(東洋經濟新報社) (p. 76~77)