หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

1. วารินทร์ วงศ์หาญเชาว์. เศรษฐมิติมูลฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัทสำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2521.
2. ทวี รื่นจินดา. สถิติเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2520.
3. ธรรมนูญ โสภารัตน์. สถิติสำหรับนักเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2519.
4. ธำรง เปรมปรีดิ์. อุทกวิทยาประยุกต์. วารสารทางวิชาการของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2517.
5. สุกิตติ กระจ่างเย่า. การชลประทานในประเทศไทย. จุลสารธนาคารกรุงเทพ ฉบับเดือนมกราคม-มิถุนายน 2521. กรุงเทพ : ฝ่ายวิจัยและวางแผน ธนาคารกรุงเทพ จำกัด, 2521.
6. ผดุง ธรณินทร์. "Sampling Distribution of Stepwise Multiple Correlation Coefficient". วิศวกรรมสาร ปีที่ 26 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนเมษายน 2516 : หน้า 5-17.
7. บุญชอบ กาญจนลักษณ์. งานอุทกวิทยากับงานพัฒนาแหล่งน้ำ. Hydrology No. 215/67. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ที่แผนกแผนภาพและการพิมพ์ กองวิชาการ กรมชลประทาน, 1967.
8. ดำรง จรัสวัฒน์. อุทกภัย. กรุงเทพมหานคร : แผนกอุทกวิทยา กองสำรวจ กรมชลประทาน. (ม.ป.ป.)
9. นิพนธ์ ตั้งธรรม. การวิจัยลุ่มน้ำที่ห้วยคอกม้า. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ตุลาคม 2513 (ม.ป.ท.)
10. ชลประทาน, กรม. กองอุทกวิทยา. ลักษณะทางอุทกวิทยาและการใช้น้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำแม่มาน อ.สูงเม่น จ.แพร่, Hydrology No.439/1977. กรุงเทพมหานคร งานเผยแพร่และการพิมพ์ กองแผนงานและงบประมาณ กรมชลประทาน, 2520.

11. มนตรี จัตุทะศรี. "การป้องกันน้ำท่วมและจัดระบบคลองระบายน้ำภายในบริเวณเมืองเก่าสุโขทัย". วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2522.

12. Acton, F.S.1959. Analysis of Straight-Line Data, New York : John Wiley & Sons, Inc., p.265.

13. Chow, V.T.1964. Handbook of Applied Hydrology, Section 8-II, New York : McGraw-Hill Book Co.,Inc.

14. Linsley, Kohler and Paulhus, 1949. Applied Hydrology, New York : McGraw-Hill Book Co.,Inc.

15. Draper, N.R. and Smith, H., Applied Regression Analysis, New York : John Wiley & Sons, 1966.

16. Armentrout, C.L. and Bissel, R.B.1970. Channel Slope Effect on Peak Discharge of Natural Streams, Proc. of ASCE, Journal of Hydraulic Division, Vol.96, No.HY 2, p.307-315.

17. Bodhaine, G.L.1960. Flood-Frequency Relations in the Pacific Northwest, Proc. of ASCE, Journal of Hydraulic Division, Vol.86, No. HY 9, p.1-10.

18. Ahmad, B.1962. "Flood Magnitude in Thailand", Unpublished Master's Thesis No.20, A.I.T., Bangkok.

19. Benson, M.A.1962. Factors Influencing the Occurrence of Floods in a Humid Region of Diverse Terrain, United States Geological Survey Water-Supply, Paper 1580-B, Washington D.C.

20. Carter, R.W.1961. Magnitude and Frequency of Flood in Suburban Areas, Geological Survey Research, Paper 424-B, U.S.Govt. Printing Office Washington.

21. IBM. User's Manual. 1130 Statistical System (1130-CA-06X). IBM. Application Program, Chap. 1-2, page 1-30.

22. Royal Thai Irrigation, Department. Hydrology Section, Survey Division, 1954. "Inflow Design Flood Study, Me-Yom Diversion Site, Me-Yom Irrigation Project, Prae" Bangkok: Printed by the Royal Irrigation Department.

23. Pinkayan, S. and Sahagan, V.A.1973. Hydrologic Study of the Thung Ma Hiu Project, Research Report No.42, A.I.T., Bangkok.

24. Pinkayan, S. and Ackermann, N.L.1974. Hydrological Investigation for the Hetanda-Narayangarh Road Project in Nepal, Research Report No.46, A.I.T., Bangkok.

25. Pongpirodom, P.1974. "Basic Hydrologic Characteristics of the Mae Klong Basin", Unpublished Master's Thesis, Department of Sanitory Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok.

26. Sumate Chaiyapruk. 1976 "Factors Affecting Runoff from Basins in The Mae Klong River", Unpublished Master's Thesis, Department of Civil Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok.

27. Howard Humpreys & Sons (London) in Association with Sir M. Macdonald & Partners & Hunting Technical Services Ltd. Yom Basin. Bangkok: Royal Irrigation Dept.,1957.

28. Rodda, J.C. The Significance of Characteristics of Basin Rainfall and Morphametry in study of Flood in the United Kingdom, Flood and their Compulation Vol.2. Paris:Proc. of the Leningrad Symposium, AIHS/IASH. Unesco., 1967.

29. World Meteorological Organization. 1967. "Assessment of the Magnitude and Frequency of Flood Flow". Water Resources Series No.30. New York:United Nations.

30. World Meterological Organization. 1964. "Method of Hydrological Forecasting for the Utilization of Water Resource". Water Resources Series No.27. New York:United Nations.

31. Royal Irrigation, Department. 2500. "Hydrologic Status Status and Hydro-electric of Thailand". August 2500, Report No. ป 22 สร /57.

32. Royal Irrigation, Department, 1955. "Maximum Spillway Design Flood for Bang Phra Dam, Bang Phra Water Supply Tank Project, Cholburi" (January 1955), Hydrology No.49/55.

33. Royal Thai Irrigation, Department. 1962. "Hydrology and Water Studies of The Lam Ta Kong Project." by Hydrology Section (October 1962), Hydrology No.125.

34. Boonchob Kanchanalak. 1964. "Prediction of Seasonal Runoff from Rainfall" (September 1964), Hydrology No.169/64.

35. Royal Irrigation, Department. 1965. "Mean Annual Discharge VS. Drainage Area Envelope Curve of Maximum Recorded Peak Discharge Specific Yield of Flood Flow for Rivers in Thailand and Malaya". (June 1965), Hydrology No.186/65.

36. Royal Irrigation, Department. 1974. "Basic Study Mean Annual Flow and Average Basin Yield of Runoff, Envelope Curve and Specific Yield of Flood Flow for Rivers in Thailand" (July 1974).

37. Boonchob Kanchanalak. 1967. "Specific Yield of Flood-Flow from River Basins of Thailand", The First EIT Engineering Conference (November 3-5, 1967), College of Engineering, Chulalongkorn University.

รายงานการสำรวจปริมาณน้ำที่สถานีต่าง ๆ ของลุ่มแม่น้ำยม สถิติการเก็บข้อมูลระดับน้ำและปริมาณน้ำ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2476-2519 หรือปี ค.ศ. 1930-1976 จาก กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน

DISCHARGE RECORDS AT VARIOUS STATION IN THE YOM-BASIN, STATISTICAL OF STAGE AND DISCHARGE RECORD SINCE B.E. 2476-2519 OR A.D. 1930-1976

สถานีและบริเวณใกล้เคียง	ปีที่เก็บข้อมูล ค.ศ.	จำนวนปีที่เก็บข้อมูล	จำนวนปีที่ผิดพลาด (ที่แก้ไข)
Y1 อ.เมือง แพร่	1930-1976	40	18
Y2 ห้วยแม่สาย อ.สอง แพร่	1944-1953	8	2(5)
Y6 เหนือแก่งหลวง อ.ศรีสัชนาลัย สุโขทัย	1952-1976	25	2
Y11 บ้านนาน อ.สอง แพร่	1949-1960	11	6
Y13 น้ำงาว อ.งาว ลำปาง	1957-1976	17	5
Y14 บ้านดอนระเบียง อ.ศรีสัชนาลัย สุโขทัย	1964-1976	13	-
Y19 น้ำงิม บ้านแฮะ อ.ปง เชียงราย	1968-1976	9	3
Y20 ใต้สบงาวประมาณ 1 กม. บ้านก๊อสัก อ.สอง แพร่	1972-1976	5	1

ภาคผนวก ก.

ตารางที่ ก-๑ องค์ประกอบของลุ่มน้ำและอุทุนิยมวิทยาของลุ่มน้ำย่อยๆ ในลุ่มแม่น้ำยม

สถานี	พื้นที่ลุ่มน้ำ ตารางกิโลเมตร	Shape Number Sn	ฝนเฉลี่ยทั้งปี R - mm.	ความลาดชันของลำน้ำหลัก S - m/m.	ความยาวของลำน้ำหลัก กิโลเมตร L	Lc	$\frac{L.Lc}{\sqrt{S}}$
Y1	7590	0.10607	1236.429	0.00080	267.50	134.75	1.2744×10^{6}
Y2	5512	0.16613	1226.827	0.00134	182.15	81.81	4.0708×10^{5}
Y6	12658	0.05874	1223.037	0.00052	464.20	237.10	4.8265×10^{6}
Y11	5542	0.15882	1232.308	0.00116	186.80	83.24	4.5654×10^{5}
Y13	382	0.21501	1188.335	0.00783	42.15	31.20	1.4862×10^{4}
Y14	12131	0.06289	1222.539	0.00062	439.20	222.40	3.9229×10^{6}
Y19	154	0.16998	1405.409	0.01628	30.10	15.90	3.7509×10^{3}
Y20	5410	0.17686	1223.472	0.00148	174.90	78.23	3.5566×10^{5}

ตารางที่ ก-๒ ความถี่ของน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่าง ๆ โดยสูตรของ Gumbel หน่วย ลูกบาศก์เมตร/วินาที

สถานี	จำนวนรายงานปี	คาบที่จะกลับคืนมาอีก (Return Period in years)								
		2	2.33	5	10	20	50	100	500	1000
Y1	40	1220.183	1347.706	1901.720	2352.957	2785.795	3346.058	3765.897	4736.081	5153.176
Y2	8	1330.845	1487.646	2168.857	2723.694	3255.906	3944.801	4461.031	5653.958	6166.815
Y6	25	1333.171	1442.794	1919.043	2306.940	2679.021	3160.642	3521.549	4355.550	4714.098
Y11	11	1249.049	1366.767	1878.185	2294.728	2694.286	3211.473	3599.032	4494.622	4879.649
Y13	17	160.821	196.526	351.644	477.985	599.174	756.042	873.592	1145.232	1262.014
Y14	13	1386.616	1538.837	2200.153	2738.786	3255.455	3924.230	4425.383	5583.471	6081.350
Y19	9	133.721	153.394	238.863	308.476	375.250	461.683	526.452	676.124	740.470
Y20	5	1490.256	1622.058	2194.666	2661.046	3108.409	3687.475	4121.404	5124.147	5555.240

ตารางที่ ก-๓.๑ น้ำหลากสูงสุด ณ คาบที่จะกลับมาอีกใด ๆ โดยสูตรของ Gumbel

(Flood Flow at Any Return Period by Gumbel's Formula)

คาบที่จะกลับมา Return Period(Years)	ปริมาณน้ำหลากสูงสุด (Flood Discharge - cu.m./sec.)			
	สถานี Y1	สถานี Y2	สถานี Y6	สถานี Y11
2	1220.183	1330.845	1333.171	1249.049
2.33	1347.706	1487.646	1442.794	1366.767
3	1542.608	1727.296	1610.338	1546.684
4	1748.964	1981.029	1787.728	1737.174
5	1901.720	2168.857	1919.043	1878.185
6	2023.210	2318.240	2023.479	1990.334
7	2124.134	2442.335	2110.237	2083.499
8	2210.478	2548.503	2184.461	2163.204
9	2285.938	2641.287	2249.328	2232.862
10	2352.957	2723.694	2306.940	2294.728
20	2785.795	3255.906	2679.021	2694.286
30	3034.795	3562.075	2893.070	2924.142
40	3210.349	3777.934	3043.981	3086.198
50	3346.058	3944.801	3160.642	3211.473
60	3456.707	4080.854	3255.759	3313.615
70	3550.124	4195.718	3336.064	3399.850
80	3630.961	4295.114	3405.553	3474.471
90	3702.206	4382.717	3466.798	3540.238
100	3765.897	4461.031	3521.549	3599.032
200	4184.204	4975.376	3881.139	3985.177
300	4428.516	5275.780	4091.157	4210.705
400	4601.752	5488.790	4240.077	4370.622
500	4736.061	5653.958	4355.550	4494.622
600	4845.812	5788.883	4449.878	4595.917
700	4938.576	5902.945	4529.621	4681.548
800	5018.923	6001.738	4598.690	4755.717
900	5089.789	6088.874	4659.608	4821.135
1000	5153.176	6166.815	4714.098	4879.649

ตารางที่ ก-๓๐๒ น้ำหลากสูงสุด ณ คาบที่จะกลับมาอีกใด ๆ โดยสูตรของ Gumbel
(Flood Flow at Any Return Period by Gumbel's Formula)

คาบที่จะกลับมา Return Period (Years)	ปริมาณน้ำหลากสูงสุด (Flood Discharge-cu.m./sec.)			
	สถานี Y13	สถานี Y14	สถานี Y19	สถานี Y20
2	160.821	1386.616	133.721	1490.256
2.33	196.526	1538.837	153.394	1622.058
3	251.097	1771.489	185.462	1823.502
4	308.874	2017.811	215.297	2036.783
5	351.644	2200.153	238.863	2194.666
6	385.660	2345.174	257.605	2320.233
7	413.917	2465.645	273.175	2424.544
8	438.093	2568.712	286.496	2513.786
9	459.220	2658.786	298.137	2591.777
10	477.985	2738.786	308.476	2661.046
20	599.174	3255.455	375.250	3108.409
30	668.892	3552.682	413.664	3365.767
40	718.045	3762.236	440.747	3547.211
50	756.042	3924.230	461.683	3687.475
60	787.022	4056.310	478.753	3801.838
70	813.178	4167.820	493.165	3898.390
80	835.811	4264.312	505.635	3981.939
90	855.759	4349.357	516.626	4055.575
100	873.592	4425.383	526.452	4121.404
200	990.713	4924.707	590.985	4553.749
300	1059.117	5216.338	628.675	4806.260
400	1107.621	5423.126	655.401	4985.310
500	1145.232	5583.471	676.124	5124.147
600	1175.955	5714.456	693.052	5237.561
700	1201.928	5825.186	707.363	5333.438
800	1224.424	5921.094	719.758	5416.481
900	1244.266	6005.685	730.691	5489.725
1000	1262.014	6081.350	740.470	5555.240

ตารางที่ ก-๔ ค่าลอกการิทึมของน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่าง ๆ

สถานี	จำนวนรายงานปี	ค่าลอกการิทึมของน้ำหลากสูงสุดในรอบปีที่จะกลับมาอีก								
		2	2.33	5	10	20	50	100	500	1000
Y1	40	7.10675	7.20616	7.55051	7.76343	7.93229	8.11554	8.23374	8.46297	8.54737
Y2	8	7.19357	7.30495	7.68195	7.90974	8.08822	8.28015	8.40314	8.64011	8.72694
Y6	25	7.19531	7.27433	7.55958	7.74367	7.89320	8.05853	8.16666	8.37921	8.45831
Y11	11	7.13014	7.22020	7.53806	7.73837	7.89889	8.07448	8.18842	8.41064	8.49283
Y13	17	5.08029	5.28080	5.86262	6.16958	6.34419	6.62810	6.77261	7.04336	7.14046
Y14	13	7.23462	7.33878	7.69628	7.91527	8.08809	8.27492	8.39511	8.62757	8.71298
Y19	9	4.89576	5.03301	5.47589	5.73165	5.92759	6.13488	6.26616	6.51638	6.60728
Y20	5	7.30670	7.39145	7.69378	7.88647	8.04186	8.21270	8.32395	8.54172	8.62250

หมายเหตุ ค่าที่ได้จากตารางนี้เป็นผลมาจากตารางที่ ก-๒ เพื่อนำค่าเหล่านี้ป้อนเข้า Computer
ค่า Log ที่ได้ เป็นค่าของ Log ฐาน e

ตารางที่ ก-๕ ค่าลอกการิทึมของคุณลักษณะทางฟิสิกส์ต่าง ๆ ของลุ่มน้ำย่อย ๆ ในลำแม่น้ำยม

สถานี	Log (DA)	Log (SN)	Log (RF)	Log (S)	Log (L)	Log (LC)	Log (LCS)
Y1	8.93458	-2.24366	7.11998	-713090	5.58912	4.90342	14.05800
Y2	8.61468	-1.79498	7.11218	-6.61509	5.20483	4.40440	12.91680
Y6	9.44604	-2.83464	7.10909	-7.56168	6.14032	5.46848	15.38960
Y11	8.62011	-1.83998	7.11664	-6.75934	5.23004	4.42173	13.03140
Y13	5.94542	-1.53707	7.08031	-4.84979	3.74123	3.44042	9.60656
Y14	9.40352	-2.76637	7.10868	-7.38579	6.08496	5.40448	15.18230
Y19	5.03695	-1.77207	7.24808	-4.11782	3.40452	2.76632	8.22975
Y20	8.59601	-1.73240	7.10945	-6.51571	5.16422	4.35965	12.78170

หมายเหตุ ค่าที่ได้ในตารางนี้ เป็นผลมาจากตารางที่ ก-๑ เพื่อนำค่าเหล่านี้ป้อนเข้า Computer

LCS = L.Lc/$\sqrt{S}$; ค่า Log ที่ได้เป็นค่า Log ฐาน e

ตารางที่ ก-6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุด ในรอบ 2 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 2-yr. return period and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	5.8328	1.7635	0.6042				0.9720
(DA).(LCS)	7.1858	1.9721	1.2673	-0.4397			0.9950
(DA).(LCS).(SN)	6.3726	1.8520	1.9972	-1.0300	-0.8200		0.9995
(DA).(LCS).(SN).(RF)	0.00827	-4.7983	1.7629	-0.8254	-0.5259	0.9204	0.9996

ตารางที่ ก-6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 2.33 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 2.33-yr. return period and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	7.6057	2.0289	0.5854				0.9733
(DA).(LCS)	9.3213	2.2323	1.2318	-0.4286			0.9966
(DA).(LCS).(SN)	8.4748	2.1371	1.8102	-0.8964	-0.6498		0.9997
(DA).(LCS).(SN).(RF)	0.2675	-1.3186	1.6884	-0.7901	-0.4969	0.4785	0.9997

ตารางที่ ก-6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 5 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ
(The relation between flood flow for 5-yr. return period and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	16.1497	2.7819	0.5387				0.9742
(DA).(LCS)	19.5524	2.9731	1.1464	-0.4029			0.9985
(DA).(LCS).(SN)	18.8046	2.9341	1.3834	-0.5946	-0.2663		0.9991
(DA).(LCS).(SN).(RF)	614.863	6.4214	1.5062	-0.7019	-0.4204	-0.4828	0.9992

ตารางที่ ก-6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 10 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 10-yr. return period and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์สมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	23.6793	3.1646	0.5192				0.9733
(DA).(LCS)	28.5312	3.3510	1.1119	-0.3931			0.9982
(DA).(LCS).(SN)	28.0279	3.3332	1.2204	-0.4808	-0.1219		0.9983
(DA).(LCS).(SN).(RF)	28655.5	10.2631	1.4647	-0.6941	-0.4285	-0.9595	0.9985

ตารางที่ ก-6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 20 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 20-yr. return period and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	29.5475	3.3860	0.5128				0.9721
(DA).(LCS)	35.5877	3.5720	1.1039	-0.3920			0.9975
(DA).(LCS).(SN)	34.7889	3.5493	1.2416	-0.5034	-0.1546		0.9977
(DA).(LCS).(SN).(RF)	13299.7	9.4955	1.4512	-0.6864	-0.4177	-0.8233	0.9979

ตารางที่ ก-6.6 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 50 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 50-yr. and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	41.0421	3.7146	0.4963				0.9710
(DA).(LCS)	49.1954	3.8958	1.0725	-0.3821			0.9967
(DA).(LCS).(RF)	451.601	6.1128	1.0634	-0.3798	-0.3049		0.9968
(DA).(LCS).(RF).(SN)	824391	13.6224	1.3813	-0.6539	-1.3460	-0.3919	0.9971

ตารางที่ ก-6.7 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 100 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 100-yr. return period and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	48.55 1	3.8827	0.4905				0.9702
(DA).(LCS)	58.1310	4.0627	1.0625	-0.3793			0.9961
(DA).(LCS).(RF)	1277.17	7.1524	1.0498	-0.3760	-0.4250		0.9963
(DA).(LCS).(RF).(SN)	1735140	14.3666	1.3551	-0.6394	-1.4251	-0.3765	0.9965

ตารางที่ ก-6.8 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 500 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 500-yr. and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์สมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	66.1351	4.1917	0.4812				0.9686
(DA).(LCS)	79.0120	4.3696	1.0469	-0.3751			0.9949
(DA).(LCS).(RF)	6889.12	8.8377	1.0285	-0.3704	-0.6146		0.9954
(DA).(LCS).(RF).(SN)	8193890	15.9189	1.3282	-0.6288	-1.5963	-0.3695	0.9956

ตารางที่ ก-6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 1,000 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ

(The relation between flood flow for 1000-yr. return period and basin characteristics)

ตัวแปรอิสระ (Independent variable included)	Constant		สัมประสิทธิ์เส้นถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression coefficient)				R1
	K	Log(K)	n1	n2	n3	n4	
(DA)	73.7514	4.3007	0.4783				0.9681
(DA).(LCS)	88.0584	4.4780	1.0422	-0.3739			0.9945
(DA).(LCS).(RF)	10759.0	9.2835	1.0225	-0.3688	-0.6610		0.9950
(DA).(LCS).(RF).(SN)	8818830	15.9924	1.3064	-0.6137	-1.5911	-0.3501	0.9952

ตารางที่ ก-๗ แสดงความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

(Variation of the coefficient of multiple correlation - R1)

Return Period (Years)	Multiple Correlation Coefficient-R1
2	0.9720 - 0.9996
2.33	0.9733 - 0.9997
5	0.9742 - 0.9992
10	0.9733 - 0.9985
20	0.9721 - 0.9979
50	0.9710 - 0.9971
100	0.9702 - 0.9965
500	0.9686 - 0.9956
1000	0.9681 - 0.9952

ตารางที่ ก-๘๑ แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA

RETURN PERIOD YEAR	EQUATION OF REGRESSION	R	F
2	Log (Q) = 1.7635 + 0.6042 Log (DA)	0.9720	102.83
2.33	Log (Q) = 2.0289 + 0.5854 Log (DA)	0.9733	108.10
5	Log (Q) = 2.7819 + 0.5387 Log (DA)	0.9742	111.88
10	Log (Q) = 3.1646 + 0.5192 Log (DA)	0.9733	108.03
20	Log (Q) = 3.3860 + 0.5128 Log (DA)	0.9721	103.43
50	Log (Q) = 3.7146 + 0.4963 Log (DA)	0.9710	99.216
100	Log (Q) = 3.8827 + 0.4905 Log (DA)	0.9702	96.304
500	Log (Q) = 4.1917 + 0.4812 Log (DA)	0.9686	91.275
1000	Log (Q) = 4.3007 + 0.4783 Log (DA)	0.9681	89.644

ตารางที่ ก-๘.๒ แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA และ LCS

RETURN PERIOD YEARS	EQUATION OF REGRESSION	R1	F
2	Log (Q) = 1.9721 + 1.2673 Log (DA) - 0.4397 Log (LCS)	0.9950	250.72
2.33	Log (Q) = 2.2323 + 1.2318 Log (DA) - 0.4286 Log (LCS)	0.9966	373.75
5	Log (Q) = 2.9731 + 1.1464 Log (DA) - 0.4029 Log (LCS)	0.9985	867.29
10	Log (Q) = 3.3510 + 1.1119 Log (DA) - 0.3931 Log (LCS)	0.9982	710.36
20	Log (Q) = 3.5720 + 1.1039 Log (DA) - 0.3920 Log (LCS)	0.9975	511.56
50	Log (Q) = 3.8958 + 1.0725 Log (DA) - 0.3821 Log (LCS)	0.9967	383.89
100	Log (Q) = 4.0627 + 1.0625 Log (DA) - 0.3793 Log (LCS)	0.9961	320.73
500	Log (Q) = 4.3696 + 1.0469 Log (DA) - 0.3751 Log (LCS)	0.9949	244.51
1000	Log (Q) = 4.4780 + 1.0422 Log (DA) - 0.3739 Log (LCS)	0.9945	225.98

ตารางที่ ก-๘๐๓ แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA, LCS และ SN

RETURN PERIOD IN YEARS	EQUATION OF REGRESSION	R1	F
2	Log (Q) = 1.8520 + 1.9972 Log (DA) – 1.0300 Log (LCS) – 0.8200 Log (SN)	0.9995	1621.7
2.33	Log (Q) = 2.1371 + 1.8102 Log (DA) – 0.8964 Log (LCS) – 0.6498 Log (SN)	0.9997	2329.1
5	Log (Q) = 2.9341 + 1.3834 Log (DA) – 0.5946 Log (LCS) – 0.2663 Log (SN)	0.9991	798.01
10	Log (Q) = 3.3332 + 1.2204 Log (DA) – 0.4808 Log (LCS) – 0.1219 Log (SN)	0.9983	410.78
20	Log (Q) = 3.5493 + 1.2416 Log (DA) – 0.5034 Log (LCS) – 0.1546 Log (SN)	0.9977	300.61

ตารางที่ ก-๘๐๔ แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA, LCS และ RF

50	Log (Q) = 6.1128 + 1.0634 Log (DA) – 0.3798 Log (LCS) – 0.3049 Log (RF)	0.9968	212.09
100	Log (Q) = 7.1524 + 1.0498 Log (DA) – 0.3760 Log (LCS) – 0.4250 Log (RF)	0.9963	181.51
500	Log (Q) = 8.8377 + 1.0285 Log (DA) – 0.3704 Log (LCS) – 0.6146 Log (RF)	0.9954	144.17
1000	Log (Q) = 9.2835 + 1.0225 Log (DA) – 0.3688 Log (LCS) – 0.6610 Log (RF)	0.9950	134.42

ตารางที่ ก-8.5 แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA, LCS, SN และ RF

RETURN PERIOD YEARS	EQUATION OF REGRESSION	R1	F
2	L(Q)= -4.7953+1.7629 L(DA) -0.8254 L(LCS) -0.5259 L(SN)+ 0.9204 L(RF)	0.9996	1220.9
2.33	L(Q)= -1.3186+1.6884 L(DA) -0.7901 L(LCS) -0.4969 L(SN)+ 0.4785 L(RF)	0.9997	1463.5
5	L(Q)= 6.4214 +1.5062 L(DA)-0.7019 L(LCS)-0.4204L(SN)-0.4828L(RF)	0.9992	470.57
10	L(Q)=10.2631 + 1.4647L(DA)-0.6941L(LCS)-0.4285L(SN)-0.9595 L(RF)	0.9985	255.31
20	L(Q)=9.4955+1.4512L(DA)-0.6864L(LCS)-0.4177L(SN)-0.8233 L(RF)	0.9979	178.45
50	L(Q)=13.6224 +1.3813L(DA)-0.6539L(LCS)-0.3919L(SN)-1.3460 L(RF)	0.9971	128.90
100	L(Q)=14.3666+1.3551L(DA)-0.6394L(LCS)-0.3765L(SN)-1.4251 L(RF)	0.9965	108.65
500	L(Q)=15.9189 +1.3282L(DA)-0.6288L(LCS)-0.3695L(SN)-1.5963 L(RF)	0.9956	85.183
1000	L(Q)=15.9924 +1.3064L(DA)-0.6137L(LCS)-0.3501L(SN)-1.5911L(RF)	0.9952	78.813

หมายเหตุ: L แทน Log ฐาน e

ตารางที่ ก-9.1 2-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENTS

VARIABLES	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.97204	-0.50169	-0.51106	0.91166
DA	0.97204	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.50169	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.51106	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.91166	0.98068	-0.77874	-0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-9.2 2.33-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT

VARIABLES	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.97335	-0.49726	-0.52682	0.91263
DA	0.97335	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.49726	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.52682	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.91263	0.98068	-0.77874	-0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-9.3 5-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT

VARIABLE	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.97421	-0.48399	-0.56371	0.91254
DA	0.97421	1.00000	-0.65035	-0.58533	0.98068
SN	-0.48366	-0.65035	1.00000	0.14921	-0.77874
RF	-0.56371	-0.58533	0.14921	1.00000	-0.55944
LCS	0.91254	0.98068	-0.77874	-0.55944	1.00000

ตารางที่ ก-9.4 10-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT

VARIABLE	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.97333	-0.47725	-0.58091	0.91119
DA	0.97333	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.47725	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.58091	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.91119	0.98068	-0.77874	-0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-9.5 20-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT

VARIABLE	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.97219	-0.47625	-0.57619	0.90970
DA	0.97219	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.47625	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.57619	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.90970	0.98068	-0.77874	-0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-9.6 50-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT

VARIABLE	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.97106	-0.46820	-0.59861	0.90833
DA	0.97106	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.46820	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.59861	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.90833	0.98068	-0.77874	-0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-9.7 100-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT

VARIABLE	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.97023	-0.46567	-0.60310	0.90736
DA	0.97023	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.46567	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.60310	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.90736	0.98068	-0.77874	-0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-9.8 500-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT

VARIABLE	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.96866	-0.46143	-0.61029	0.90554
DA	0.96866	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.46143	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.61029	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.90554	0.98068	0.77874	0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-9.9 1,000-Yr. Frequency for Yom Flood Study Matrix of Correlation Coefficient

Variable	QT	DA	SN	RF	LCS
QT	1.00000	0.96812	-0.46006	-0.61204	0.90491
DA	0.96812	1.00000	-0.65035	-0.58679	0.98068
SN	-0.46006	-0.65035	1.00000	0.14956	-0.77874
RF	-0.61204	-0.58679	0.14956	1.00000	-0.56088
LCS	0.90491	0.98068	-0.77874	-0.56088	1.00000

ตารางที่ ก-10 Relation between area and basin shape factor matrix of correlation coefficient

Variable	Drainage Area (DA)	Basin Shape Factor (LCS)
Drainage Area (DA)	1.00000	0.98068
Basin Shape Factor (LCS)	0.98068	1.00000

ภาคผนวก ข.

ตารางที่ ข-1 รายละเอียดของสถานีตั้งเสาระดับน้ำในลุ่มน้ำแม่ยม

สถานีเสาระดับน้ำ	ลำน้ำ (River)	ตำแหน่งที่ตั้ง Lat. °N	ตำแหน่งที่ตั้ง Long. °E	ชื่อบริเวณสถานที่	ปีที่รายงาน ค.ศ.
Y1	ลำแม่น้ำยม	18° 08' 32"	100° 08' 07"	อ.เมือง จ.แพร่	1930-1976
Y2	ลำแม่น้ำยม ห้วยแม่สาย	18° 31' 13"	100° 09' 47"	อ.สอง จ.แพร่	1944-1953
Y6	ลำแม่น้ำยม	17° 26' 03"	99° 47' 32"	เหนือแก่งหลวง อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย	1952-1976
Y11	ลำแม่น้ำยม	18° 30' 23"	100° 09' 32"	บ้านนาน อ.สอง จ.แพร่	1949-1960
Y13	ลำน้ำงาว	18° 45' 06"	99° 58' 53"	สะพานงาว อ.งาว จ.ลำปาง	1957-1976
Y14	ลำแม่น้ำยม	17° 35' 42"	99° 43' 08"	บ้านคอนระเบียง อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย	1964-1976
Y19	ลำน้ำงิม	19° 18' 10"	100° 23' 35"	บ้านแฮะ อ.ปง จ.เชียงราย	1968-1976
Y20	ลำแม่น้ำยม	18° 35' 03"	100° 09' 17"	บ้านก้อสัก ใต้สบงาว 1 กม. อ.สอง จ.แพร่	1972-1976

หมายเหตุ Lat.° N เส้นรุ้งที่.....องศาเหนือ

Long.° E เส้นแวงที่.....องศาตะวันออก

ตารางที่ ข- 2.1 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ตั้งแต่ พ.ศ. 2495-2519
หน่วย มิลลิเมตร

สถานี	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	รวมทั้งปี
สำหรับลุ่มแม่น้ำปิง													
จังหวัดเชียงใหม่													
เมือง	50.7	159.0	144.0	167.0	247.4	257.2	125.5	40.2	15.5	7.9	6.4	16.7	1236.9
ดอยสะเก็ด	42.5	149.2	144.8	167.4	302.3	251.6	124.4	35.5	15.2	9.0	7.2	17.5	1266.6
พราว	45.3	202.2	152.7	189.7	300.3	208.7	111.1	33.3	20.8	14.7	5.6	15.9	1300.3
เชียงดาว	46.8	172.9	193.3	215.2	293.0	217.1	122.3	24.0	15.0	12.6	1.9	23.6	1337.7
สำหรับลุ่มแม่น้ำวัง													
จังหวัดลำปาง													
เมืองฯ	62.1	145.9	133.0	130.4	222.1	214.2	115.6	26.9	5.5	7.0	5.6	20.5	1088.8
แจหม	50.0	146.3	139.2	134.0	243.2	224.9	78.1	28.1	9.6	6.3	9.1	2.0	1070.8
สบพรับ	67.1	194.8	118.5	112.3	147.9	232.8	156.9	29.1	7.3	5.1	3.5	19.9	1095.2
หางชาต	56.6	146.7	159.7	164.9	241.8	221.1	106.8	16.8	4.3	13.1	4.1	11.9	1147.8
เถิน	63.3	147.5	97.4	107.0	159.8	240.3	151.1	30.1	7.5	8.3	4.1	21.8	1038.2
แมพริก	55.2	173.1	87.4	85.2	111.4	241.4	172.9	28.5	12.1	2.6	1.1	17.4	988.3
จังหวัดตาก													
สามเงา	44.1	158.9	85.8	80.1	106.9	243.1	199.1	88.2	18.8	10.0	2.5	32.2	1069.7

ตารางที่ ข- 2.2 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ตั้งแต่ พ.ศ. 2495-2519

หน่วย มิลลิเมตร

สถานี	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	รวมทั้งปี
สำหรับลุ่มแม่น้ำน่าน													
จังหวัดน่าน													
เมือง	87.8	142.3	142.7	177.7	277.6	213.6	76.4	17.6	3.6	8.8	12.6	31.8	1192.5
สา	78.3	147.3	138.7	153.7	267.2	190.0	59.7	9.3	3.3	6.1	5.0	31.5	1090.1
นาน้อย	62.1	148.9	107.1	126.0	214.5	202.7	68.4	8.3	2.4	6.8	10.0	28.5	985.7
ปัว	58.3	166.0	163.6	220.1	305.9	230.2	70.0	17.4	4.9	8.4	9.8	41.3	1295.9
ทุ่งช้าง	81.7	193.7	213.3	306.5	443.5	267.0	64.4	18.3	12.1	12.8	10.0	40.7	1664.0
จังหวัดพิษณุโลก													
เมือง	49.5	199.9	169.9	197.1	262.6	256.6	134.7	26.0	4.6	8.5	12.2	36.3	1357.9
พรหมพิราม	46.4	142.6	129.4	156.4	219.4	211.6	103.8	10.5	4.2	10.1	6.1	26.0	1066.5
จังหวัดอุตรดิตถ์													
เมือง	85.8	211.3	252.7	204.9	316.2	292.4	121.9	27.0	4.7	19.0	10.3	43.9	1590.1
น้ำปาด	76.8	168.7	152.5	166.4	298.9	233.4	50.4	7.2	0.6	1.4	14.3	59.4	1230.0
พิชัย	24.3	136.0	152.3	151.1	250.9	232.4	124.3	17.0	0.0	11.3	5.0	32.0	1136.6
ทาปลา	71.4	202.0	230.8	210.6	292.7	250.7	102.0	5.5	2.8	4.5	11.8	17.8	1402.6
จังหวัดนครสวรรค์													
ชุมแสง	60.7	143.1	119.3	143.5	158.6	294.6	129.9	23.5	2.4	6.2	11.2	34.0	1127.0

ตารางที่ ข-2.3 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ตั้งแต่ พ.ศ. 2495-2519
หน่วย มิลลิเมตร

สถานี	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	รวมทั้งปี
สำหรับลุ่มแม่น้ำยม													
จังหวัดเชียงราย													
ปง	79.0	177.2	121.3	178.4	284.2	226.3	93.0	14.8	7.0	10.4	6.0	22.4	1220.0
จังหวัดลำปาง													
งาว	71.5	177.0	158.8	167.8	259.6	222.8	109.0	15.4	6.6	6.3	5.0	27.5	1227.3
จังหวัดแพร่													
เมือง	58.7	160.4	127.3	140.6	267.2	200.2	89.2	14.2	3.0	8.7	7.1	25.2	1101.8
สูงเมน	45.6	127.9	132.6	137.8	262.6	210.8	92.3	14.3	4.2	7.0	4.6	22.5	1062.2
รองกวาง	84.9	167.8	181.7	188.5	346.8	314.2	93.9	13.3	2.9	6.6	10.2	27.7	1438.5
สอง	75.8	175.4	145.1	183.9	308.1	235.2	98.7	13.4	5.7	1.9	6.1	30.2	1279.5
ลอง	46.3	147.0	134.6	159.4	249.3	222.1	100.6	27.7	3.7	2.5	9.1	20.7	1123.0
วังชิ้น	62.9	172.1	163.6	170.5	255.0	285.4	114.2	9.1	5.2	2.7	2.9	18.3	1261.9
เดนชัย	68.1	181.4	124.9	189.4	311.2	199.6	87.1	23.2	2.1	12.7	4.0	32.1	1235.8
จังหวัดสุโขทัย													
เมือง	10.1	129.8	129.3	115.5	203.3	257.8	136.5	20.8	1.4	10.8	6.6	28.9	1050.8
ศรีสัชนาลัย	44.9	155.1	98.3	94.4	191.9	233.8	100.4	25.5	2.4	9.8	3.0	23.5	983.0
บ้านด่านลานหอย	53.5	174.5	85.2	104.7	133.2	237.0	139.2	27.9	1.6	4.2	0.9	45.1	1007.0
คีรีมาศ	62.0	197.3	152.4	147.2	256.1	269.0	156.9	26.4	14.3	9.2	9.7	45.0	1345.5

ตารางที่ ข- 2.4 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ตั้งแต่ พ.ศ. 2495-2519

หน่วย มิลลิเมตร

สถานี	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	รวมทั้งปี
จ.สุโขทัย (ต่อ)													
ทุ่งเสลี่ยม	48.6	188.7	140.0	129.8	215.0	286.6	145.3	42.4	4.8	12.7	2.0	42.3	1258.2
ศรีสำโรง	81.1	175.5	127.4	176.8	187.5	249.2	173.0	15.5	2.7	5.3	15.7	29.7	1238.6
สวรรคโลก	58.2	197.4	177.1	170.4	214.5	267.0	95.9	12.0	7.8	3.8	15.0	41.7	1263.8
กงไกรลาศ	46.9	134.1	148.0	149.7	294.1	277.1	185.2	41.4	4.4	9.5	15.2	39.4	1345.0
จ.พิจิตร													
โพธิ์ประเสริฐ	62.0	144.9	125.3	141.8	198.1	259.1	114.7	15.9	6.1	13.6	13.1	21.3	1115.9
สามง่าม	47.5	161.0	130.6	161.8	237.4	243.2	132.1	15.8	0.8	11.0	11.6	14.7	1167.5
สำหรับลุ่มแม่น้ำอื่น ๆ													
จ.นครสวรรค์													
เมือง	67.0	130.4	125.9	135.2	181.5	243.9	143.6	23.2	6.7	11.5	16.0	33.5	1118.4
พยุหคีรี	54.8	130.7	109.6	134.6	163.9	241.5	158.5	30.0	1.5	6.7	10.4	25.5	1067.7
จ.เชียงราย													
เมือง	75.0	209.9	235.1	289.0	432.1	259.4	121.2	39.3	22.8	15.5	4.8	26.8	1730.9
พะเยา	63.6	144.0	136.4	146.2	209.3	193.7	120.9	38.1	17.9	6.5	2.9	20.8	1100.3
เถิน	72.1	213.0	225.2	268.3	440.6	249.3	100.7	47.5	18.8	11.6	13.0	20.6	1680.7
เชียงคำ	63.7	171.9	187.7	230.2	343.7	227.5	87.7	31.2	13.5	11.7	9.8	22.2	1400.8
เวียงป่าเป้า	38.0	142.4	125.0	167.0	268.1	221.7	116.0	25.4	11.0	12.7	1.7	3.6	1132.6
แม่ใจ	99.8	171.0	131.9	184.8	288.2	240.0	125.9	50.9	19.0	15.1	4.8	16.8	1398.2

ตารางที่ ข-3 อุณหภูมิ องศาเซลเซียส

Station	Lowest Monthly Mean Minimum (^{o}C)	Highest Monthly Mean Maximum (^{o}C)	Mean Annual (^{o}C)
เชียงราย	11.3	35.1	24.8
เชียงใหม่	13.3	36.0	25.8
ลำปาง	13.3	36.5	26.3
น่าน	12.8	36.6	26.3
แพร่	13.0	37.3	26.4
อุตรดิตถ์	15.0	38.5	27.8
ตาก	14.2	38.3	27.4
พิษณุโลก	17.1	37.0	27.9

ตารางที่ ข-4 ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นเปอร์เซ็นต์

Station	Lowest Monthly Mean Minimum	Highest Monthly Mean Maximum	Mean Annual
เชียงราย	37.3	97.2	77.6
เชียงใหม่	31.3	96.1	75.8
ลำปาง	32.3	97.1	71.7
น่าน	39.1	97.9	75.9
แพร่	36.2	97.7	73.0
อุตรดิตถ์	36.1	95.9	74.5
ตาก	28.8	96.3	66.6
พิษณุโลก	44.4	94.7	76.4

ตารางที่ ข-5 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนที่สถานีสำรวจปริมาณน้ำต่าง ๆ ของลุ่มแม่น้ำยม ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1930-1976 หน่วย ลบ.ม./วิ.
(Mean Monthly Discharge at various station of Yom Basin Unit c.m.s.)

สถานี Station	เมย. Apr.	พค. May	มิย. June	กค. July	สค. Aug.	กย. Sept.	ตค. Oct.	พย. Nov.	ธค. Dec.	มค. Jan.	กพ. Feb.	มีค. Mar.	คาบปีน้ำ Water Year Period
Y1	13.06	46.48	68.36	116.74	662.34	644.24	268.17	81.74	35.29	21.66	11.41	10.02	1930-1976
Y2	26.20	41.10	52.90	73.70	241.00	408.00	158.00	79.10	21.00	12.40	9.72	8.54	1943-1953
Y6	10.68	66.43	119.79	168.13	645.56	1011.12	452.20	141.84	32.70	26.01	13.78	9.77	1952-1976
Y11	20.89	76.21	84.77	118.28	368.35	555.17	262.33	74.05	50.66	36.78	23.89	17.91	1949-1962
Y13	1.49	5.99	6.14	9.52	29.61	29.27	20.28	14.05	3.50	2.66	1.45	1.37	1957-1976
Y14	14.34	75.20	119.31	175.52	757.98	887.31	438.46	141.75	53.41	30.20	14.03	12.17	1964-1976
Y19	2.17	2.87	10.86	18.59	60.98	38.58	19.80	10.15	7.71	7.17	4.80	4.68	1968-1975
Y20	11.17	34.70	70.90	106.84	580.60	395.00	202.60	87.06	40.34	31.96	17.08	17.43	1972-1976

ตารางที่ ข-6 ปริมาณน้ำหลากสูงสุด-ต่ำสุด-เฉลี่ย ที่เคยเกิด ที่สถานีสำรวจปริมาณน้ำต่าง ๆ ของลุ่มแม่น้ำยม

(Max-Min-Mean of Instantaneous Peak Discharge ever records at various station of Yom Basin)

สถานี	คาบ-ปี Period-Year		พื้นที่ลุ่มน้ำ D.A.	ปริมาณน้ำหลากสูงสุด Max.Peak Discharge			ปริมาณน้ำหลากต่ำสุด Min.Peak Discharge			ปริมาณน้ำหลากเฉลี่ย Mean Peak Discharge	
Sta.	ค.ศ.	จำนวนปี	ตร.กม.	ปีที่เกิด	ลบ.ม./วินาที	ลบ.ม./วินาที-ตร.กม.	ปีที่เกิด	ลบ.ม./วินาที	ลบ.ม./วินาที-ตร.กม.	ลบ.ม./วินาที	ลบ.ม./วินาที-ตร.กม.
Y1	1930-1976	40	7590	1939	2940	0.3874	1958	315	0.0415	1346.875	0.1774
Y2	1944-1953	8	5512	1952	3300	0.5987	1950	800	0.1451	1486.625	0.2697
Y6	1952-1976	25	12658	1961	3112	0.2459	1958	392	0.0310	1442.080	0.1139
Y11	1949-1960	11	5542	1957	2708	0.4886	1958	417	0.0752	1366.000	0.2465
Y13	1957-1976	17	382	1961	832	2.1780	1958	27	0.0707	196.294	0.5139
Y14	1964-1976	13	12131	1973	4060	0.3347	1965	575	0.0474	1537.846	0.1268
Y19	1968-1976	9	154	1970	295	1.9156	1974	34	0.2208	153.267	0.9952
Y20	1972-1976	5	5410	1973	3000	0.5545	1975	1069	0.1976	1621.200	0.2997

ปริมาณน้ำหลากเฉลี่ย (Mean Peak Discharge) หาได้จาก นำค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่เคยเกิด (จากภาคผนวก ข.7.1 ข.7.5) ทั้งหมดของข้อมูล มาหาค่าเฉลี่ยทางสถิติ $= \sum_{i=1}^{N} x_i / N$

ตารางที่ ข- 7.1 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ลุ่มน้ำ
(Annual Runoff Unit m.c.m.-c.m.s. and Annual Yield Unit Lit/sec-sq.km.)

ปี ค.ศ.	Annual Runoff m.c.m. ล้านลูกบาศก์เมตร	Annual Mean c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที	Annual Yield Lit/sec-km^2 ลิตร/วินาที-ตร.กม.	Instantaneous Peak Discharge c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที
สถานี Y.1				
1930	-	-	-	889
1931	-	-	-	750
1932	-	-	-	652
1933	2991	94.8	12.49	2460
1934	-	-	-	1058
1935	-	-	-	-
1936	1669	52.9	6.97	892
1937	3179	101	13.31	2676
1938	-	-	-	-
1939	3503	111	14.62	2940
1940	-	-	-	1479
1941	-	-	-	803
1942	-	-	-	1362
1943	2053	64.9	8.55	2055
1944	2037	64.6	8.51	2049
1945	-	-	-	-
1946	-	-	-	-
1947	-	-	-	-
1948	-	-	-	-
1949	-	-	-	656
1950	1684	53.3	7.02	858
1951	-	-	-	1488
1952	2916	92.5	12.19	2830
1953	1950	61.8	8.14	558
1954	1382	-	-	1117
1955	-	-	-	-
1956	2397	76.0	10.01	1351
1957	2165	68.6	9.01	2417
1958	584	18.5	2.44	315
1959	1620	51.2	6.75	710
1960	1242	39.4	5.19	807
1961	3399	108	14.23	2670
1962	845	26.8	3.53	550
1963	2085	65.9	8.64	1560

ตารางที่ ช-7.2 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ลุ่มน้ำ
(Annual Runoff Unit m.c.m.-c.m.s. and Annual Yield Unit Lit/sec-sq.km.)

ปี ค.ศ.	Annual Runoff m.c.m. ล้านลูกบาศก์เมตร	Annual Mean c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที	Annual Yield Lit/sec-km^2. ลิตร/วินาที-ตร.กม.	Instantaneous Peak Discharge c.m.s. ลูกบาศกเมตร/วินาที
สถานี Y1(ต่อ)				
1964	1289	40.9	5.39	463
1965	638	20.2	2.66	346
1966	1031	32.7	4.31	750
1967	1090	34.5	4.55	1399
1968	713	22.6	2.98	536
1969	795	25.2	3.32	623
1970	-	-	-	2412
1971	2066	65.3	8.60	1314
1972	1201	38.0	5.01	1073
1973	-	-	-	2514
1974	1750	55.5	7.31	1583
1975	2552	80.7	10.63	1655
1976	1605	50.9	6.71	1255
สถานี Y2				
1944	1484	47.0	8.53	1330
1945	-	-	-	-
1946	988	31.3	5.68	-
1947	1397	44.2	8.02	1140
1948	745	23.6	4.28	825
1949	839	26.6	4.83	930
1950	711	22.5	4.08	800
1951	1035	32.7	5.93	2640
1952	1737	55.1	10.0	3300
1953	1197	37.9	6.88	928

ตารางที่ ข-7.3 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำ ต่อหน่วยพื้นที่ลุ่มน้ำ
(Annual Runoff Unit m.c.m.-c.m.s. and Annual Yield Unit Lit/sec-sq.km.)

ปี ค.ศ.	Annual Runoff m.c.m. ล้านลูกบาศก์เมตร	Annual Mean c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที	Annual Yield Lit/sec-km^2 ลิตร/วินาที-ตร.กม.	Instantaneous Peak Discharge c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที
สถานี Y6				
1952	-	-	-	2200
1953	-	-	-	936
1954	1813	57.5	4.54	1092
1955	2303	73.0	5.77	1264
1956	3299	104.0	8.22	1880
1957	2715	86.1	6.80	2200
1958	914	29.0	2.29	392
1959	2705	85.8	6.77	1376
1960	2597	82.3	6.50	1014
1961	5318	169.0	13.35	3112
1962	1554	49.3	3.89	706
1963	2978	94.4	7.46	1400
1964	2084	66.1	5.22	1407
1965	1141	36.2	2.86	592
1966	1709	54.2	4.28	803
1967	2004	63.4	5.01	1496
1968	1263	40.1	3.17	596
1969	1585	50.2	3.97	1041
1970	4894	155.0	12.25	2098
1971	3886	123.0	9.72	1528
1972	1761	55.8	4.41	1075
1973	4938	156.0	12.32	2279
1974	3073	97.4	7.70	1876
1975	4210	133.0	10.51	2279
1976	2831	89.8	7.09	1410

ตารางที่ ข-7.4 แสดงปริมาณน้ำทาและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ลุ่มน้ำ
(Annual Runoff Unit m.c.m.-c.m.s. and Annual Yield Unit Lit/sec-sq.km.)

ปี ค.ศ.	Annual Runoff m.c.m. ล้านลูกบาศก์เมตร	Annual Mean c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที	Annual Yield Lit/sec-sq.km. ลิตร/วินาที-ตร.กม.	Instantaneous Peak Discharge c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที
สถานี Y11				
1949	-	-	-	1480
1950	904	28.6	5.16	1087
1951	1809	57.2	10.32	1975
1952	-	-	-	-
1953	1705	54.1	9.76	624
1954	924	29.3	5.29	1766
1955	1415	44.7	8.07	1229
1956	2219	70.3	12.68	2098
1957	-	-	-	2708
1958	-	-	-	417
1959	2336	73.9	13.33	670
1960	-	-	-	972
สถานี Y13				
1957	-	-	-	170
1958	40.5	1.28	3.35	27
1959	136	4.30	11.26	65
1960	66.0	2.09	5.47	162
1961	283	8.96	23.46	832
1962	-	-	-	-
1963	114	3.61	9.45	211
1964	125	3.98	10.41	61
1965	113	3.58	9.37	65
1966	104	3.31	8.66	43
1967	-	-	-	-
1968	-	-	-	-
1969	65.9	2.09	5.47	35
1970	134	4.25	11.12	128
1971	133	4.23	11.07	217
1972	86.4	2.73	7.15	130
1973	195	6.19	16.20	618
1974	136	4.31	11.28	141
1975	124	3.91	10.24	122
1976	132	4.19	10.97	310

ตารางที่ ข-7.5 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำท่าต่อหน่วยพื้นที่ลุ่มน้ำ
(Annual Runoff Unit m.c.m.-c.m.s. and Annual Yield Unit Lit/sec-sqkm.)

ปี ค.ศ.	Annual Runoff m.c.m. ล้านลูกบาศก์เมตร	Annual Mean c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที	Annual Yield Lit/sec-sq.km. ลิตร/วินาที-ตร.กม.	Instantaneous Peak Discharge c.m.s. ลูกบาศก์เมตร/วินาที
สถานี Y14				
1964	1975	62.6	5.16	1400
1965	1192	37.8	3.12	575
1966	1723	54.6	4.50	811
1967	1941	61.4	5.06	1255
1968	1257	39.8	3.28	595
1969	1541	48.9	4.03	1000
1970	4783	152.0	12.53	1952
1971	3855	122.0	10.06	1559
1972	1834	58.1	4.79	1124
1973	5093	161.0	13.27	4060
1974	3174	100.0	8.24	1862
1975	4296	136.0	11.21	2327
1976	2694	85.4	7.04	1472
สถานี Y19				
1968	75.6	2.40	15.58	51
1969	102	3.24	21.04	59
1970	173	5.50	35.71	295
1971	-	-	-	52
1972	-	-	-	255
1973	312	9.90	64.29	286
1974	241	7.63	49.55	34
1975	-	-	-	275
1976	-	-	-	72.4
สถานี Y20				
1972	-	-	-	1362
1973	2319	73.5	13.59	3000
1974	1416	42.1	7.78	1569
1975	1918	60.7	11.22	1069
1976	1305	41.4	7.65	1106

ตาราง ข-8 แสดง Specific Flood Yield ในรอบปีต่าง ๆ ของสถานีในลุ่มน้ำยม
หน่วย ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีต่อตารางกิโลเมตรของพื้นที่ลุ่มน้ำ

Return Period Year	Specific Flood Yield at Various Station in The Yom Basin Unit Cu.m./Sec./Sq.km.							
	Y-1	Y-2	Y-6	Y-11	Y-13	Y-14	Y-19	Y-20
2	0.16076	0.24124	0.10532	0.22538	0.42100	0.11430	0.86832	0.27546
2.33	0.17756	0.26989	0.11398	0.24662	0.51447	0.12685	0.99606	0.29983
5	0.25056	0.39348	0.15161	0.33890	0.92053	0.18137	1.55106	0.40567
10	0.31001	0.49414	0.18225	0.41406	1.25127	0.22577	2.00309	0.49188
20	0.36703	0.59069	0.21165	0.48616	1.56852	0.26836	2.43669	0.57457
50	0.44085	0.71568	0.24970	0.57948	1.97917	0.32349	2.99794	0.68160
100	0.49617	0.80933	0.27821	0.64941	2.28689	0.36480	3.45852	0.76181
500	0.62399	1.02575	0.34409	0.81101	2.99799	0.46026	4.39042	0.94716
1000	0.67894	1.11880	0.37242	0.88049	3.30370	0.50131	4.80825	1.02685

ตารางที่ ข-9 แสดงค่าพิสัยของน้ำหลากและค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่า ต่อหน่วยพื้นที่

สถานี Station	พื้นที่ลุ่มน้ำ D.A. ตร.กม.	พิสัยของน้ำหลาก Range of Flood ลูกบาศก์เมตร/วินาที	% Range / Max. Flood	Mean Annual Yield ลิตร/วินาที-ตร.กม.
Y1	7590	2625	89.29	7.61
Y2	5512	2500	75.76	6.47
Y6	12658	2720	87.40	6.70
Y11	5542	2291	84.60	9.23
Y13	382	805	96.75	10.31
Y14	12131	3485	85.84	7.10
Y19	154	261	88.47	37.23
Y20	5410	1931	64.37	10.06

ภาคผนวก ค.

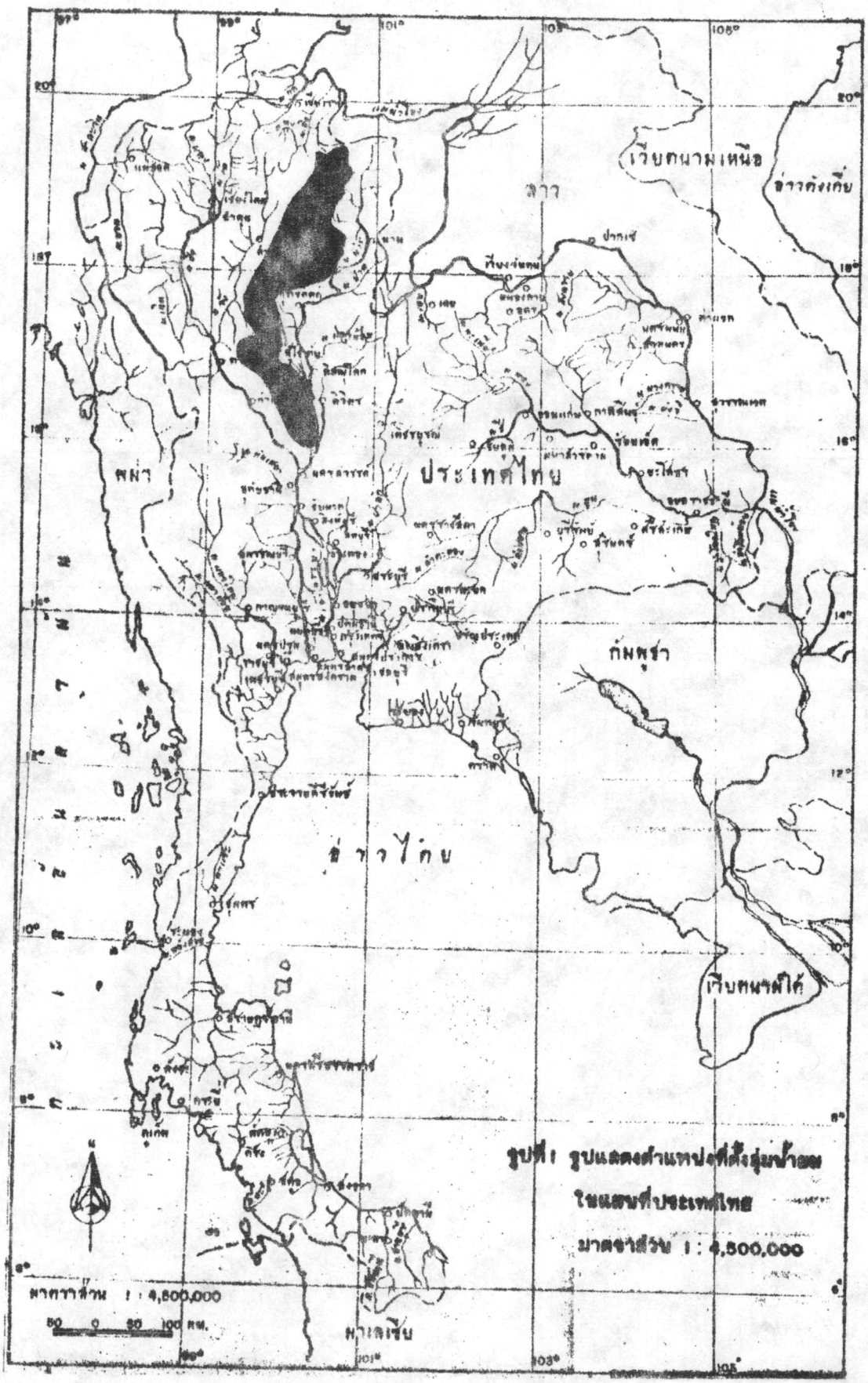
```
C       SUBPROGRAM FIND STATISTIC FOR FREQUENCY ANALYSIS FOR GUMBEL
        METHOD
C       X = FLOW IN CMS.
C       N = NO. OF DATA
C       A = CATCHMENT AREA IN SQ.KM.
C       XBAR1 = ARITHMETIC MEAN IN CMS.
C       XBAR2 = ARITHMETIC MEAN IN L/S/SQ.KM.
C       STD1  = STANDARD DEVIATION IN C.M.S.
C       STD2  = STANDARD DEVIATION IN L/S/SQ.KM.
C
        SUBROUTINE NO1 (X,N,A, XBAR1,XBAR2,STD1,STD2)
        DIMENSION X(90)
        B = N
        SUM = 0.0
        DO 10  I = 1,N
   10   SUM=SUM+X(I)
        XBAR1=SUM/B
        XBAR2=1000.*XBAR1/A
        SUM=0.0
        DO 20  I=1,N
   20   SUM=SUM+(X(I)-XBAR1)**2
        STD1=SQRT(SUM/(B-1.))
        STD2=1000. *STD1/A
        RETURN
        END


C
C       MAIN PROGRAM TO FIND FLOOD AT ANY RETURN PERIOD BY GUMBEL
        FORMULA
C
C       P = 1-E**(-E**(-Y))
C       T = 1/P
C       Y = 1.28254 /STD*(X-XBAR+0.45005*STD)
C
C       P = PROBABILITY
C       T = RETURN PERIOD IN YEARS
C       Y = REDUCE VARIATE
C       X = FLOW IN CMS.
C       XBAR = MEAN VALUE OF X
C       STD = STANDARD DEVIATION OF X
C       XT = FLOOD AT RETURN PERIOD T YEARS
C
        DIMENSION X(90),IA(39)
        READ (2,10) NS
C       NS = NO. OF STATION
   10   FORMAT (I5)
        DO 200 II = 1,NS
        READ(2,30) A
C       A = CATCHMENT AREA IN SQ.KM.
        READ (2,15) IA,N
   15   FORMAT (39A2,I2)
```

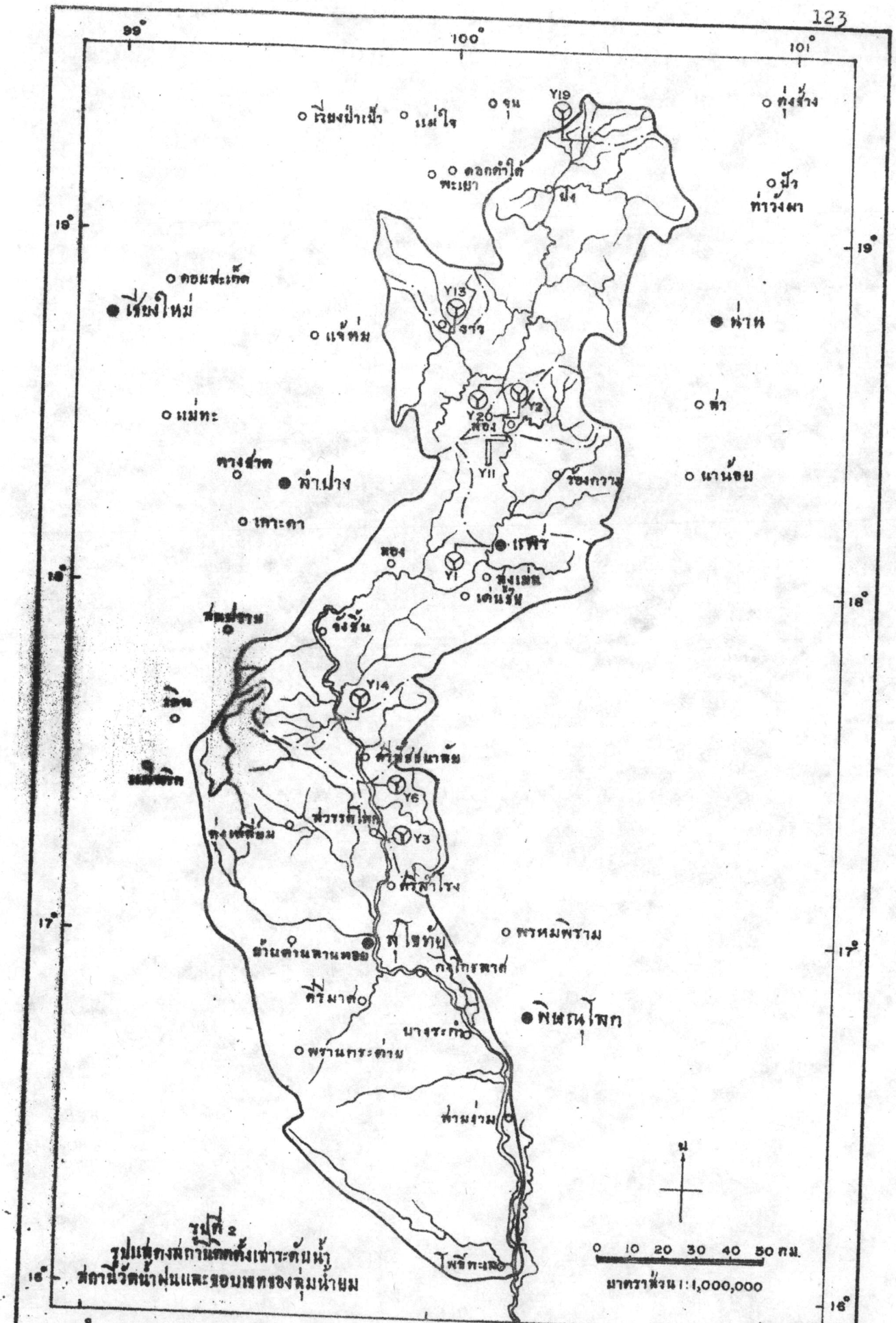
```
C       IA = STATION NAME
C       N = NO.OF YEAR OF RECORD
        WRITE (3,20) IA
   20 FORMAT ( '1',39A2//)
C       WRITE STATION NAME
        READ(2,30) (X(I),I = 1,N)
   30 FORMAT(8F10.0)
        WRITE(3,40)
   40 FORMAT(3X,5HXBAR1,5X,5HXBAR2,5X,4HSTD1,6X,4HSTD2,7X,2HXF,13X,1HZ,
     1  14X,2HZZ,9X,3HNO.)
        WRITE (3,45)
   45 FORMAT(3X,5H(CMS),2X,10H(L/S/SQKM),3X,5H(CMS),2X,10H(L/S/SQKM),3X,
     1  5H(CMS),8X,7H(1/CMS),10X,5H(CMS))
C       XBAR1 = ARITHMETIC MEAN IN CMS.
C       XBAR2 = ARITHMETIC MEAN IN L/S/SQ.KM.
C       STD1 = STANDARD DEVIATION IN C.M.S.
C       STD2 = STANDARD DEVIATION IN L/S/SQ.KM.
C       XF = XBAR - 0.45005*STD1
        CALL NO1 (X,N,A,XBAR1,XBAR2,STD1,STD2)
        XF = XBAR1-0.45005*STD1
        Z = 1.28254/STD1
        ZZ = STD1/1.28254
        WRITE(3,50) XBAR1,XBAR2,STD1,STD2,XF,Z,ZZ,N
   50 FORMAT(//5F10.3,5X,F10.6,5X,F10.4,5X,I2//)
        WRITE(3,60)
   60 FORMAT (5X,4HX(I),6X,2HXX,13X,2HPX,14X,1HT)
        WRITE(3,65)
   65 FORMAT (4X,5H(CMS),2X,10H(L/S/SQKM),22X,6H(YEAR))
C       X(I) = FLOW IN CMS.
C       XX = FLOW IN L/S/SQ.KM.
        DO 70 I = 1,N
        Y = Z*(X(I)-XF)
        POWER = EXP(-Y)
        PX = EXP(-POWER)
        T = 1./(1.-PX)
        XX = 1000.*X(I)/A
   70 WRITE(3,72) X(I),XX,PX,T
   72 FORMAT(2F10.3,5X,F10.6,5X,F10.4/)
        WRITE (3,80)
   80 FORMAT(//6X,1HT,8X,2HXT,13X,3HXXT,12X,3HYXT,12X,4HYXXT/3X,6H(YEAR)
     1  ,35X,5H(CMS),8X,10H(L/S/SQKM)/)
        DO 90  I=2,20
        T=I
        YY=-ALOG(1.-1./T)
        Y=-ALOG(YY)
        YXT=XF+ZZ *Y
        YXXT=1000.*YXT/A
        XT=XF+ZZ*ALOG(T)
        XXT=1000.*XT/A
```

```
 90 WRITE(3,75) T,XT,XXT,YXT,YXXT
 75 FORMAT(/1X,F7.1,2X,4(F10.3,5X))
    DO 100 I = 3,10
    T = 10*I
    YY=-ALOG(1.-1./T)
    Y=-ALOG(YY)
    YXT=XF+ZZ*Y
    YXXT=1000. *YXT/A
    XT=XF+ZZ*ALOG(T)
    XXT=1000.*XT/A
100 WRITE(3,75)  T,XT,XXT,YXT,YXXT
    DO 110  I=2,10
    T=100 *I
    YY=-ALOG(1.-1./T)
    Y=-ALOG(YY)
    YXT=XF+ZZ*Y
    YXXT=1000.*YXT/A
    XT=XF+ZZ*ALOG(T)
    XXT=1000.*XT/A
110 WRITE(3,75) T,XT,XXT,YXT,YXXT
200 CONTINUE
    STOP
    END
```

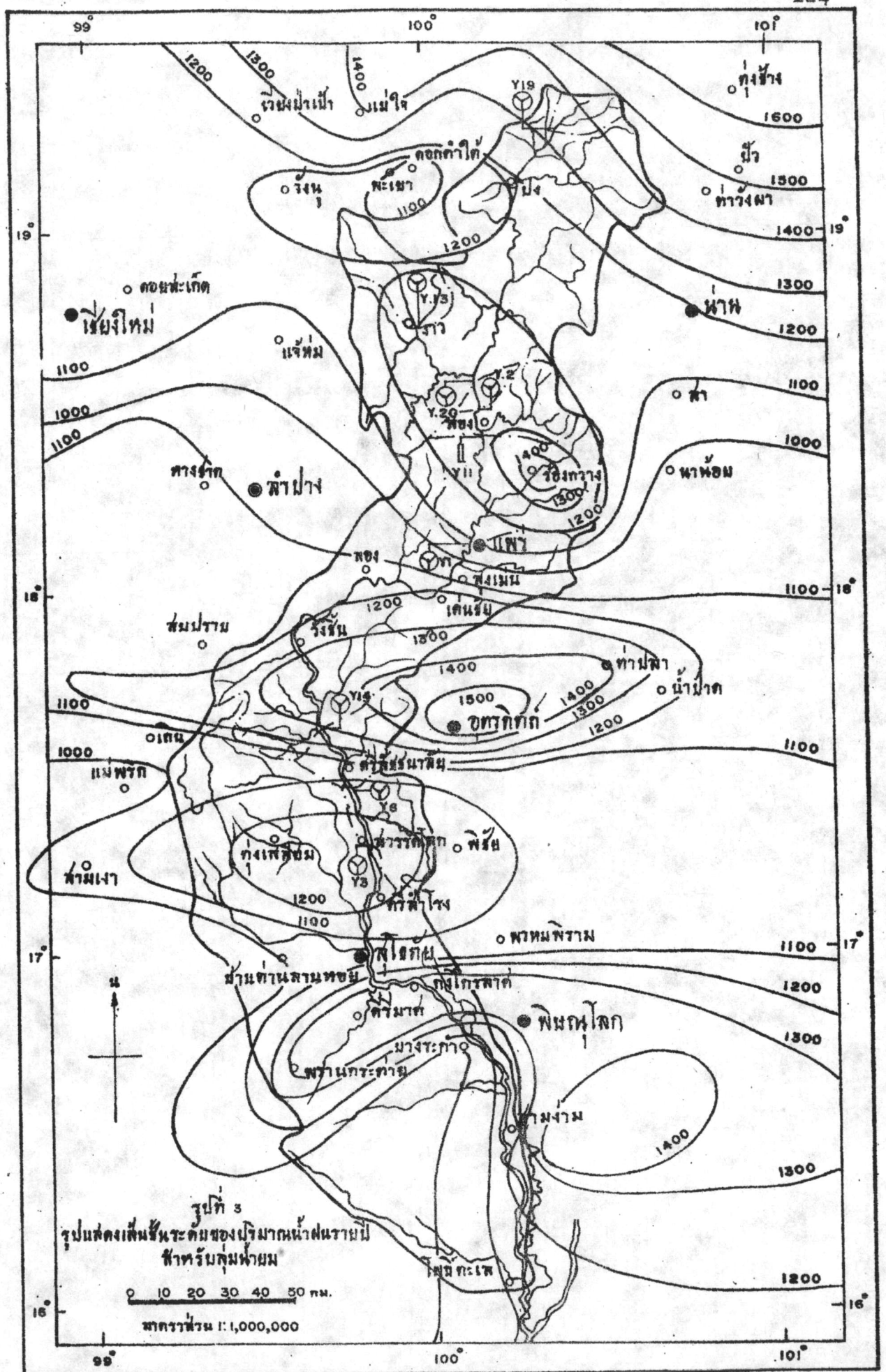
ภาพประกอบ



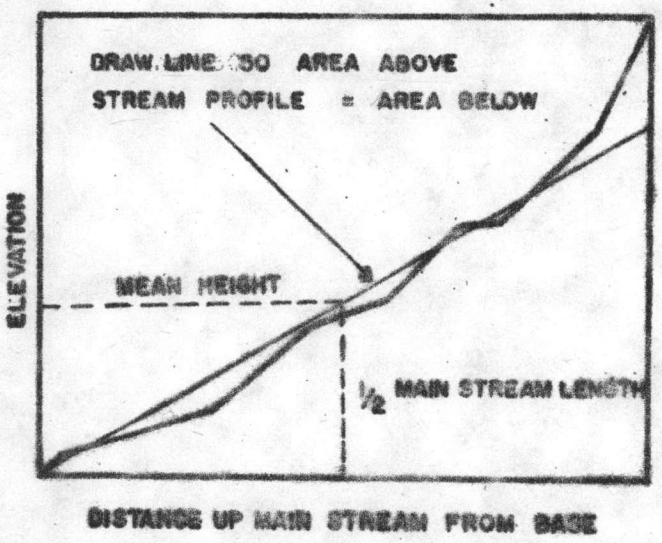
รูปที่ 1 รูปแสดงตำแหน่งที่ตั้งลุ่มน้ำมูล
ในแผนที่ประเทศไทย
มาตราส่วน 1 : 4,500,000



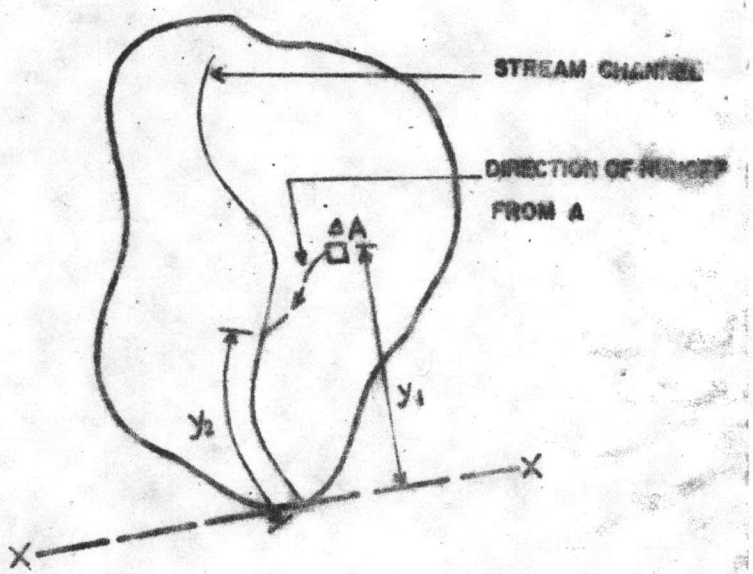
รูปที่ 2
รูปแสดงสถานีตั้งเพาะต้นน้ำ
สถานีวัดน้ำฝนและขอบเขตของลุ่มน้ำยม



รูปที่ 3
รูปแสดงเส้นชั้นระดับของปริมาณน้ำฝนรายปี
สำหรับลุ่มน้ำยม



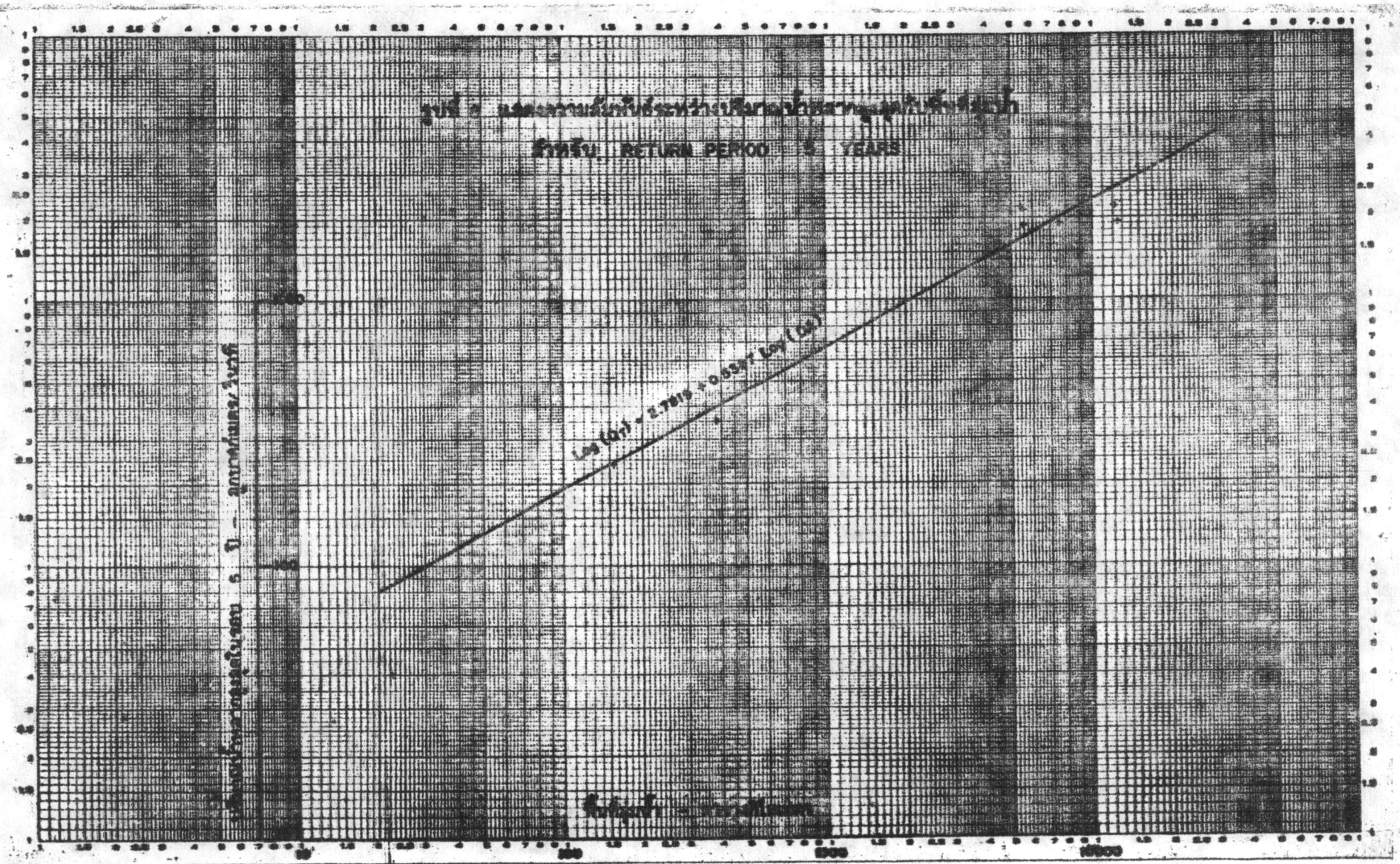
รูปที่ 4 รูปแสดงความลาดชันของลำน้ำหลัก



รูปที่ 5 รูปแสดงสมมติฐานของ L_c

RETURN PERIOD 2 YEARS
Log [Q2] = 1.7635 + 0.6042 Log (DA)
10
100
1000
10000

รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าสูงสุดกับพื้นที่รับน้ำ
สำหรับ RETURN PERIOD 2.33 YEARS
LOG (Q7) = 2.0289 + 0.5884 LOG (DA)
พื้นที่รับน้ำ – ตารางกิโลเมตร
100
1000
10000

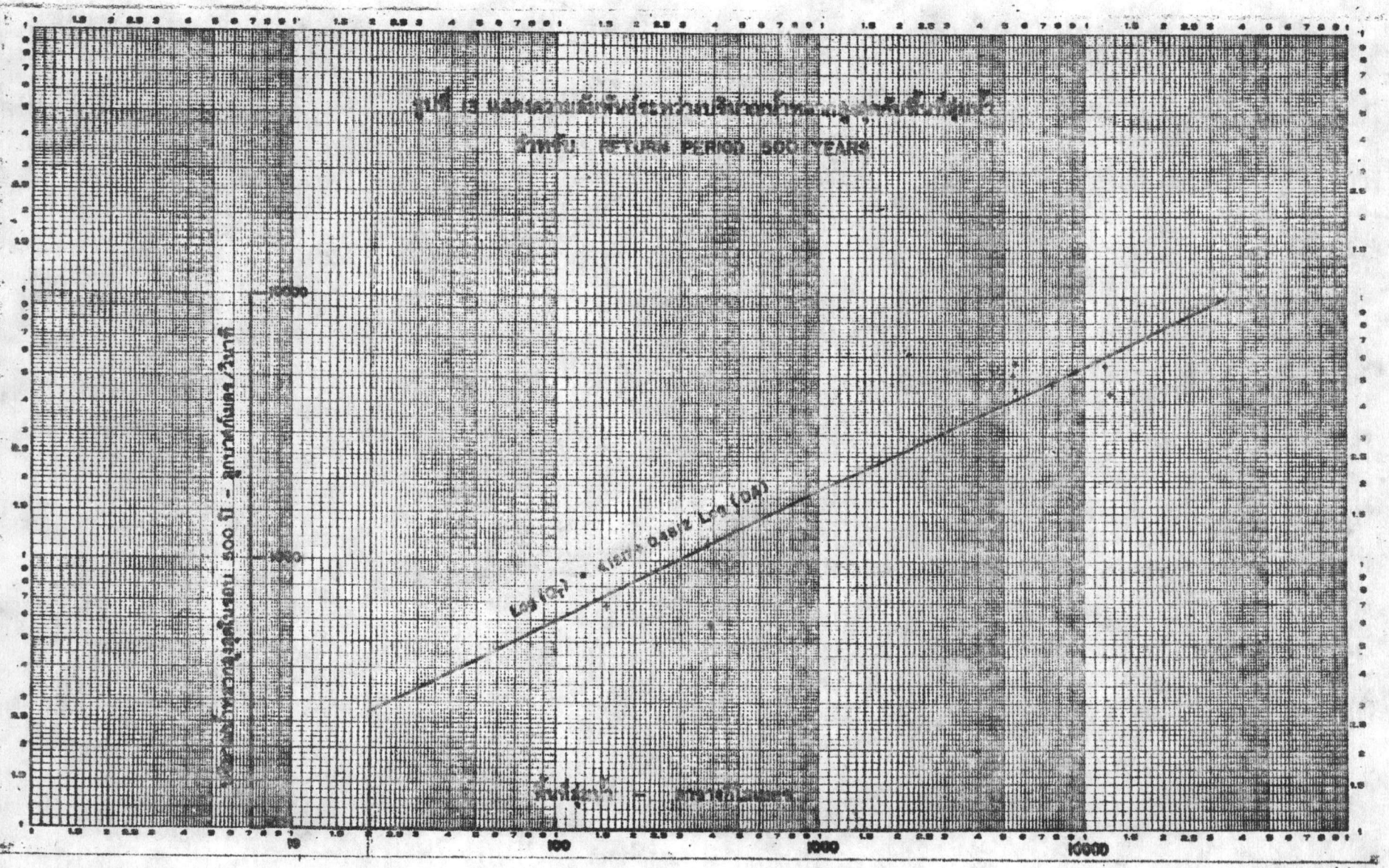

RETURN PERIOD
YEARS

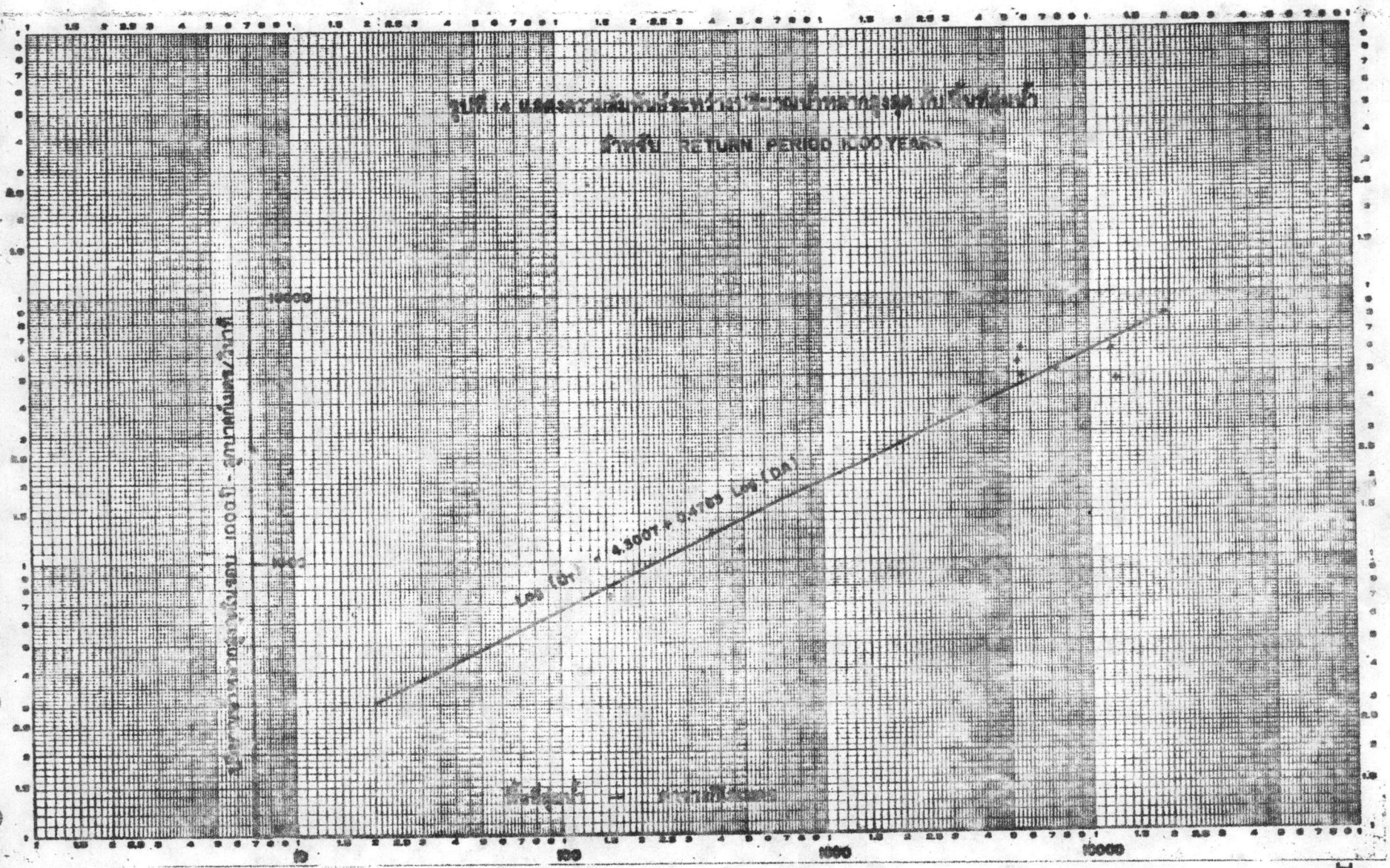
RETURN PERIOD 10 YEARS
Log(Q) = 1.670 + 0.52 Log(A)
1000
10
100
1000
10000

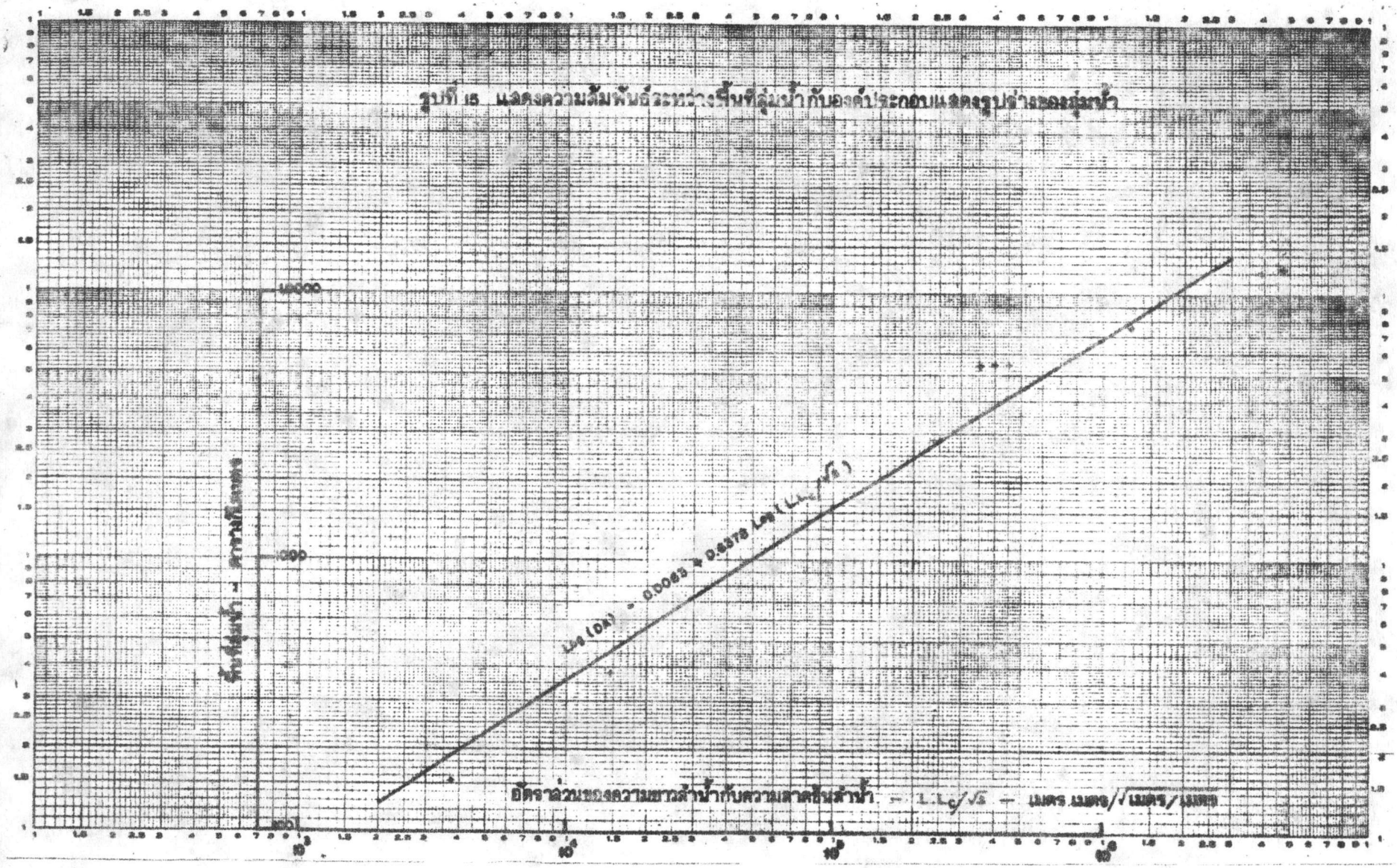
สำหรับ RETURN PERIOD 20 YEARS
Log(Q20) = 2.3260 + 0.5128 Log(DA)
พื้นที่รับน้ำ - ตารางกิโลเมตร

RETURN PERIOD 50 YEARS
Log(Q_T) = 3.7746 + 0.4563 Log (DA)
1000
100
1000
10000

คาบกลับ RETURN PERIOD 100 YEARS
Log (Qr) = 3.8827 + .0490S Log (DA)
พื้นที่รับน้ำ – ตารางกิโลเมตร
10000
1000
100
10


10000
1000
100
10
1000
10000


RETURN PERIOD 100 YEARS
Log (Q100) = 4.3007 + 0.4783 Log (DA)
10000
1000
100


รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับองค์ประกอบแสดงรูปร่างของลุ่มน้ำ
พื้นที่ลุ่มน้ำ - ตารางกิโลเมตร
Log (DA) = 0.0065 + 0.6378 Log (L.Lc/√S)
อัตราส่วนของความยาวลำน้ำกับความลาดชันลำน้ำ = L.Lc/√S — เมตร เมตร/√เมตร/เมตร

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	นายสุนัย สุนทราภา
วุฒิการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2517
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน	นักอุทกวิทยา 4 กองอุทกวิทยา กรมชลประทาน กรุงเทพมหานคร