หอสมุดกลาง
จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

การศึกษาสภาพน้ำหลากของลุ่มน้ำยม

นายสุนัย สุนทราภา

005833

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2522

I 17989103

FLOOD STUDY OF YOM BASIN

Mr. Sunai Suntharapa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1979

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาสภาพน้ำหลากของลุ่มน้ำยม
โดย	นาย สุนัย สุนทราภา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ชำรง เปรมปรีดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.นิวัตต์ ดารานันทน์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ วรุณ คุณวาสี)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ จักรี จัตุทะศรี)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ชำรง เปรมปรีดิ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาสภาพน้ำหลากของลุ่มน้ำยม
ชื่อนิสิต นายสุนัย สุนทราภา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ชำรง เปรมปรีดิ์
ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2522

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ลำน้ำยม เป็นแควที่สำคัญสายหนึ่งของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นแหล่งน้ำต้นกำเนิดที่จ่ายน้ำลงมาหล่อเลี้ยงทุ่งราบตอนกลางของประเทศไทย บางครั้งอาจจะก่อให้เกิดอุทกภัยในบริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำยม และอาจจะเลยลงมาถึงบริเวณทุ่งราบเจ้าพระยาได้ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่อาจจะเกิดขึ้นในลุ่มน้ำยม กับองค์ประกอบต่าง ๆ อันได้แก่ พื้นที่ลุ่มน้ำ, องค์ประกอบรูปร่างลุ่มน้ำ, ตัวเลขที่แสดงถึงรูปร่างลุ่มน้ำ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี เพื่อที่จะได้ใช้เป็นแนวทางในการคาดคะเนปริมาณน้ำหลากที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต จากผลการศึกษานี้พบว่าองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่าง ๆ คือ พื้นที่ลุ่มน้ำ, องค์ประกอบรูปร่างลุ่มน้ำ, ตัวเลขที่แสดงถึงรูปร่างลุ่มน้ำ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี โดยเรียงตามลำดับความสำคัญ ซึ่งสามารถแสดงในรูปแบบของสมการดังนี้

$$Q_2 = 0.00827(DA)^{1.7629}.(LCS)^{-0.8254}.(SN)^{-0.5259}.(RF)^{0.9204}$$

$$Q_{2.33} = 0.2675(DA)^{1.6884}.(LCS)^{-0.7901}.(SN)^{-0.4969}.(RF)^{0.4785}$$

$$Q_5 = 614.863(DA)^{1.5062}.(LCS)^{-0.7019}.(SN)^{-0.4204}.(RF)^{-0.4828}$$

$$Q_{10} = 28655.5(DA)^{1.4647}.(LCS)^{-0.6941}.(SN)^{-0.4285}.(RF)^{-0.9595}$$

$$Q_{20} = 13299.7(DA)^{1.4512}.(LCS)^{-0.6864}.(SN)^{-0.4177}.(RF)^{-0.8233}$$

$$Q_{50} = 824391(DA)^{1.3813}.(LCS)^{-0.6539}.(SN)^{-1.3460}.(RF)^{-0.3919}$$

$$Q_{100} = 1735140(DA)^{1.3551}.(LCS)^{-0.6394}.(SN)^{-1.4251}.(RF)^{-0.3765}$$

$$Q_{500} = 8193890(DA)^{1.3282}.(LCS)^{-0.6288}.(SN)^{-1.5963}.(RF)^{-0.3695}$$

$$Q_{1000} = 8818830(DA)^{1.3064}.(LCS)^{-0.6137}.(SN)^{-1.5911}.(RF)^{-0.3501}$$

โดยที่ QT = ปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบปีที่ T, ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

DA = พื้นที่ลุ่มน้ำ, ตารางกิโลเมตร

LCS = องค์ประกอบรูปร่างลุ่มน้ำ = $L.L_c/\sqrt{S}$

SN = ตัวเลขที่แสดงถึงรูปร่างลุ่มน้ำ = A/L^2

RF = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี, มิลลิเมตร

ทั้งนี้ ได้ดำเนินการหาค่าของสัมประสิทธิ์เส้นถดถอยและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแต่ละสมการไว้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้กรรมวิธีสหสัมพันธ์และเส้นถดถอยเชิงซ้อน โดยวิธีของ Stepwise (Stepwise multiple correlation regression process) จากเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอบีเอ็ม- 1130

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องคาดคะเนปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบป้องกันอุทกภัย และการออกแบบระบบอาคารน้ำล้นสำหรับลุ่มน้ำยม โดยพิจารณาจากอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำหลากสูงสุด อนึ่ง เพื่อให้การศึกษาเป็นไปตามเป้าหมาย ในการศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในลุ่มน้ำยม กับองค์ประกอบทางอุตุนิยมวิทยา และองค์ประกอบทางคุณลักษณะของลุ่มน้ำยม จากผลของการศึกษานี้ คาดว่าจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนาแหล่งน้ำของลุ่มน้ำยม.

Thesis Title Flood Study of Yom Basin
Name Mr. Sunai Suntharapa
Thesis Advisor Assoc. Prof. Thamrong Prempridi
Department Civil Engineering
Academic Year 1979

ABSTRACT

Yom river is one of the most important tributary of the Chao Phraya River as being the principal water source supply to the agriculture in the vast central plain of Thailand. Sometimes the flood may occur at the lower Yom basin and pass through to the Chao Phraya flood plain. The relationships between the instantaneous flood peak discharge and the various factors of Yom basin are needed. These factors are: drainage area, basin shape factor, shape number and mean annual rainfall by which to predict the probable flood peak discharge in the future. This study indicates that the instantaneous flood peak discharge in various return period are correlated to drainage area, basin shape factor, shape number and mean annual rainfall, important respectively, as shown in the following model equation.

$$Q_2 = 0.00827(DA)^{1.7629}.(LCS)^{-0.8254}.(SN)^{-0.5259}.(RF)^{0.9204}$$

$$Q_{2.33} = 0.2675(DA)^{1.6884}.(LCS)^{-0.7901}.(SN)^{-0.4969}.(RF)^{0.4785}$$

$$Q_5 = 614.863(DA)^{1.5062}.(LCS)^{-0.7019}.(SN)^{-0.4204}.(RF)^{-0.4828}$$

$$Q_{10} = 28655.5(DA)^{1.4647}.(LCS)^{-0.6941}.(SN)^{-0.4285}.(RF)^{-0.9595}$$

$$Q_{20} = 13299.7(DA)^{1.4512}.(LCS)^{-0.6864}.(SN)^{-0.4177}.(RF)^{-0.8233}$$

$$Q_{50} = 824391(DA)^{1.3813}.(LCS)^{-0.6539}.(SN)^{-1.3460}.(RF)^{-0.3919}$$

$$Q_{100} = 1735140(DA)^{1.3551}.(LCS)^{-0.6394}.(SN)^{-1.4251}.(RF)^{-0.3765}$$

$$Q_{500} = 8193890(DA)^{1.3282}.(LCS)^{-0.6288}.(SN)^{-1.5963}.(RF)^{-0.3695}$$

$$Q_{1000} = 8818830(DA)^{1.3064}.(LCS)^{-0.6137}.(SN)^{-1.5911}.(RF)^{-0.3501}$$

in which;

QT = the instantaneous flood peak discharge for return period T, cubic meter per second

DA = the drainage area, square kilometer

LCS = the basin shape factor = $L.L_c/\sqrt{S}$

SN = the shape number = A/L^2

RF = the mean annual rainfall, millimeter

Meanwhile, the value of regression coefficients and correlation coefficients of each model equation are determined by Stepwise multiple correlation regression process in COMPUTER IBM-1130 System.

Therefore, the probable maximum flood prediction is required, in order to design flood protection system and spillway system in Yom basin by considering the influence of factors affecting maximum flood. The relationships between probable maximum flood, climatic factor and basin characteristics factor are investigated. The result of this study is extremely hope to valuate to the water development of Yom basin.

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ชำรง เปรมปรีดิ์ ที่กรุณาแนะแนวทางปฏิบัติ ให้ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ พร้อมตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง นับแต่เริ่มต้นจนกระทั่งงานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ และผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากศาสตราจารย์ ดร. นิวัตต์ ดารานันทน์ รองศาสตราจารย์ จักรี จตุทะศรี รองศาสตราจารย์ วรุณ คุณวาสี และอาจารย์ ดร.ชัยพันธ์ รักวิจัย ที่ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้ ทำให้การวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ดังเจตนารมย์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาจากอาจารย์ทุกท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณต่อ คุณดำรง จรัสวัฒน์ ผู้อำนวยการกองอุทกวิทยา รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในกองอุทกวิทยา กรมชลประทาน ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและความสะดวกต่อการค้นหาข้อมูลเป็นอย่างดียิ่ง รวมทั้งคุณสุพจน์ พรหมณเรศน์ วิศวกรประจำศูนย์คอมพิวเตอร์ กรมชลประทาน ที่กรุณาให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จนได้ผลถูกต้องสมบูรณ์ พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์คอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ให้ความสะดวก

ผู้วิจัยขอขอบคุณอย่างสูงต่อบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนการดำเนินการวิจัยนี้.

สุนัย สุนทราภา

สารบาญ

		หน้า
หน้าหัวเรื่องภาษาไทย		ก.
หน้าหัวเรื่องภาษาอังกฤษ		ข.
หน้าอนุมัติ		ค.
บทคัดย่อภาษาไทย		ง.
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		จ.
กิตติกรรมประกาศ		ช.
สารบาญ		ฌ.
รายการภาพประกอบ		ฐ.
รายการตารางประกอบ		ฒ.
บทที่ 1		1
1.1	บทนำ	1
1.2	บททบทวนเอกสาร	2
1.3	วัตถุประสงค์และขอบข่ายของการวิจัย	11
1.4	ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการวิจัย	12
1.5	แผนดำเนินการวิจัย	13
บทที่ 2	คุณลักษณะโดยทั่วไปของลุ่มน้ำยม	14
2.1	รายละเอียดของลุ่มน้ำยม	14
2.2	ตำแหน่งที่ตั้ง	15
2.3	ลักษณะภูมิประเทศ	15
2.4	การผันแปรขององค์ประกอบอุตุนิยม	17
2.4.1	สภาพดินฟ้าอากาศ	17
2.4.2	อุณหภูมิ	18
2.4.3	ความชื้น	19

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่			หน้า
บทที่	3	ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อการศึกษา	21
	3.1	สถิติของข้อมูลอุทกวิทยา	21
	3.2	พารามิเตอร์หลักของสถิติอนุกรม	21
	3.3	วิธีการวิเคราะห์ความถี่ของข้อมูลอุทกวิทยา	24
	3.4	สหสัมพันธ์และเส้นถดถอยเชิงซ้อน	27
		3.4.1 รายละเอียดทั่วไปของสหสัมพันธ์และเส้นถดถอยเชิงซ้อน	27
		3.4.2 สมการทั่วไปของสหสัมพันธ์และเส้นถดถอยเชิงซ้อน	28
		3.4.3 การวิเคราะห์เส้นถดถอยเชิงซ้อนโดยกรรมวิธีสเตปไวส์	29
		3.4.4 ขั้นตอนในการคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์และเส้นถดถอยเชิงซ้อน	31
	3.5	การคำนวณหาค่าฝนเฉลี่ยทั้งปี	36
		3.5.1 การหาค่าฝนเฉลี่ยของฝนโดยวิธีเส้นชั้นระดับ	36
		3.5.2 หลักในการเขียนเส้นชั้นระดับ	36
	3.6	คุณลักษณะของลุ่มน้ำ	38
		3.6.1 พื้นที่ลุ่มน้ำ	39
		3.6.2 ตัวเลขแสดงถึงรูปร่างลุ่มน้ำ	39
		3.6.3 ความลาดชันของลำน้ำหลัก	40
		3.6.4 ความยาวของลำน้ำ	41
		3.6.5 องค์ประกอบรูปร่างลุ่มน้ำ	43

บทที่ หน้า

บทที่ 4 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ 44

4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ 44

4.1.1 ข้อมูล อุตุ-อุทกวิทยา 44

4.1.2 ข้อมูลคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 45

4.2 การประเมินค่าน้ำหลากสูงสุด 46

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดกับ
องค์ประกอบคุณลักษณะลุ่มน้ำ 46

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับ
องค์ประกอบรูปร่างลุ่มน้ำ 48

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย 50

5.1 การศึกษาและวิเคราะห์อุตุ-อุทกวิทยา 51

5.2 การศึกษาและวิเคราะห์คุณลักษณะของลุ่มน้ำยม 54

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด
กับองค์ประกอบของลุ่มน้ำ และอุตุนิยมวิทยา 56

บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 64

6.1 บทสรุป 64

6.2 ข้อเสนอแนะ 66

บรรณานุกรม 68

รายการสำรวจปริมาณน้ำที่สถานีต่าง ๆ ของลุ่มแม่น้ำยม 73

ภาคผนวก ก. 74

ภาคผนวก ข. 100

ภาคผนวก ค. 117

ภาพประกอบภาษา 121

ประวัติการศึกษา 136

รายการภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
1.	รูปแสดงตำแหน่งที่ตั้งลุ่มน้ำยมในแผนที่ประเทศไทย	122
2.	รูปแสดงสถานีติดตั้งเสาระดับน้ำ สถานีวัดน้ำฝน และขอบเขตของลุ่มน้ำยม	123
3.	รูปแสดงเส้นชั้นระดับของปริมาณน้ำฝนรายปี สำหรับลุ่มน้ำยม	124
4.	รูปแสดงความลาดชันของลำน้ำหลัก	125
5.	รูปแสดงสมมุติฐานของ Lc	125
6.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 2 ปี	126
7.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 2.33 ปี	127
8.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 5 ปี	128
9.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 10 ปี	129
10.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 20 ปี	130
11.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 50 ปี	131
12.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 100 ปี	132
13.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 500 ปี	133
14.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุด กับพื้นที่ลุ่มน้ำ สำหรับ Return Period 1000 ปี	134
15.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำกับองค์ประกอบ แสดงรูปร่างของลุ่มน้ำ	135

รายการตารางประกอบ

ตารางที่ หน้า

ภาคผนวก ก 74

ตารางที่ ก-1 องค์ประกอบของลุ่มน้ำและอุตุนิยมวิทยาของลุ่มน้ำย่อย ๆ ในลุ่มน้ำยม 75

ก-2 ความถี่ของน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่าง ๆ โดยสูตรของ Gumbel 76

ก-3.1 น้ำหลากสูงสุด ณ คาบที่จะกลับมาอีกใด ๆ โดยสูตรของ Gumbel ของสถานี Y-1, Y-2, Y-6 และ Y-11 77

ก-3.2 น้ำหลากสูงสุด ณ คาบที่จะกลับมาอีกใด ๆ โดยสูตรของ Gumbel ของสถานี Y-13, Y-14, Y-19 และ Y-20 78

ก-4 ค่าลอกการิทึมของน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่าง ๆ 79

ก-5 ค่าลอกการิทึมของคุณลักษณะทางฟิสิกส์ต่าง ๆ ของลุ่มน้ำย่อยในลำแม่น้ำยม 80

ก-6.1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 2 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 81

ก-6.2 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 2.33 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 82

ก-6.3 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 5 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 83

ก-6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 10 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 84

ก-6.5 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 20 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 85

ตารางที่ หน้า

ก-6.6 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 50 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 86
ก-6.7 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 100 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 87
ก-6.8 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 500 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 88
ก-6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหลากสูงสุดในรอบ 1000 ปี กับคุณลักษณะของลุ่มน้ำ 89
ก-7 แสดงความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 90
ก-8.1 แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA 91
ก-8.2 แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA และ LCS 92
ก-8.3 แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA LCS และ SN 93
ก-8.4 แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA LCS และ RF 93
ก-8.5 แสดงสมการเส้นถดถอยในรอบปีต่าง ๆ ของ Q กับ DA LCS, SN และ RF 94
ก-9 MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT
ก-9.1 2-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 95
ก-9.2 2.33-YR.FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 95
ก-9.3 5-YR.FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 96
ก-9.4 10-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 96
ก-9.5 20-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 97
ก-9.6 50-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 97
ก-9.7 100-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 98

ตารางที่ หน้า

ก-9.8 500-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 98

ก-9.9 1000-YR. FREQUENCY FOR YOM FLOOD STUDY 99

ก-10 RELATION BETWEEN AREA AND BASIN SHAPE FACTOR, MATRIX OF CORRELATION COEFFICIENT 99

ภาคผนวก ข. [illegible] 100

ตารางที่ ข-1 รายละเอียดของสถานีตั้งเสาระดับน้ำในลุ่มน้ำยม 101

ข-2.1 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ 102

ข-2.2 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ 103

ข-2.3 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ 104

ข-2.4 ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของน้ำฝนที่สถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ 105

ข-3 อุณหภูมิ 106

ข-4 ความชื้นสัมพัทธ์ 107

ข-5 ปริมาณน้ำเฉลี่ยรายเดือนที่สถานีสำรวจปริมาณน้ำต่าง ๆ ของลุ่มแม่น้ำยม 108

ข-6 ปริมาณน้ำหลากสูงสุด-ต่ำสุด-เฉลี่ย ที่เคยเกิดที่สถานีสำรวจปริมาณน้ำต่าง ๆ ของลุ่มแม่น้ำยม 109

ข-7.1 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ 110

ข-7.2 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ 111

ข-7.3 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ 112

ข-7.4 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ 113

ข-7.5 แสดงปริมาณน้ำท่าและปริมาณน้ำต่อหน่วยพื้นที่ 114

ข-8 แสดง SPECIFIC FLOOD YIELD ในรอบปีต่าง ๆ ของสถานีในลุ่มน้ำยม 115

ข-9 แสดงค่าพิสัยของน้ำหลากและค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำท่าต่อหน่วยพื้นที่ 116