บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีสภาพน้ำหลากบ่อยครั้ง ในช่วงตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคมเกือบทุกปี ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างมาก โดยสาเหตุของการเกิดน้ำหลากนั้น เป็นผลเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศซึ่งอยู่ในเขตมรสุมของประเทศไทย จะเกิดฝนตกตลอดในช่วงฤดูฝนจนทำให้เกิดน้ำหลากขึ้นได้ และจากการที่มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศไปอย่างไม่เหมาะสม ทั้งเนื่องจากธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์เอง ก็ยิ่งทำให้เกิดน้ำหลากขึ้นได้ง่าย โดยเฉพาะลำน้ำหลักที่มีความสำคัญของประเทศอย่างแม่น้ำปิง วัง ยม น่าน จะมีน้ำหลากบ่อยครั้ง เช่นในแม่น้ำยม ซึ่งยังไม่มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ไว้สำหรับกักเก็บน้ำและชะลอน้ำหลาก เมื่อมีฝนตกหนักในพื้นที่ ทำให้พื้นที่เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และชุมชนได้รับความเสียหายอย่างมาก ดังนั้นเพื่อการบรรเทาความเสียหายจากเหตุการณ์น้ำหลาก จึงควรได้มีการศึกษาให้ละเอียดเกี่ยวกับขนาดและความถี่ของการเกิดสภาพน้ำหลาก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน ออกแบบ และก่อสร้างงานต่างๆ ทั้งด้านการพัฒนาแหล่งน้ำและสาธารณูปโภคพื้นฐาน ให้เหมาะสมและยั่งยืนต่อไป

ในการศึกษาเกี่ยวกับขนาดและความถี่น้ำหลากโดยทั่วไป ถ้าแบ่งตามพื้นที่การศึกษา จะแบ่งได้เป็น 2 วิธีคือ การวิเคราะห์ความถี่รายสถานี (Local Analysis) และการวิเคราะห์ความถี่เชิงภูมิภาค (Regional Analysis) ซึ่งการวิเคราะห์ความถี่เชิงภูมิภาคเป็นการชดเชยข้อจำกัดทางด้านข้อมูล โดยจะช่วยในการประเมินหาขนาดและความถี่ของการเกิดน้ำหลาก ในพื้นที่ที่ไม่มีสถานีวัดน้ำท่าตั้งอยู่ได้ แต่ถ้าแบ่งตามลักษณะการใช้ข้อมูล จะแบ่งได้เป็น 2 วิธีคือ วิธีอนุกรมสูงสุดรายปี (Annual Maximum Series, AMS) และวิธีอนุกรมสูงสุดบางส่วน (Partial Duration Series, PDS) ซึ่งต่อไปจะแทนด้วยคำว่า AMS และ PDS ตามลำดับ

สำหรับในประเทศไทยนิยมใช้วิธี AMS ในการวิเคราะห์น้ำหลาก เนื่องจากวิธี AMS ใช้ค่าปริมาณน้ำหลากสูงสุดในแต่ละปีของช่วงข้อมูลที่มีอยู่ไปวิเคราะห์ ทำให้สามารถวิเคราะห์ได้

สะดวก โดยการใช้วิธี AMS วิเคราะห์ค่าน้ำหลากสูงสุดในแต่ละปีนั้น ค่าน้ำหลากสูงสุดที่มีขนาดรองลงมาซึ่งไม่ได้คำนึงถึง อาจทำให้เกิดสภาพน้ำหลากได้เช่นกัน หรือในกรณีที่ค่าสูงสุดบางปีมีค่าน้อยซึ่งถูกใช้ในวิธี AMS ก็ไม่ทำให้เกิดสภาพน้ำหลากแต่อย่างใด สำหรับวิธี PDS ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำหลากทุกค่าที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าน้ำท่วมฐาน (Base Flood, Qb) ซึ่งอาจเป็นค่าน้ำหลากสูงสุดรายปีของปีที่มีขนาดน้ำน้อยที่สุด หรือมากกว่านั้นเล็กน้อย เพื่อลดจำนวนของข้อมูลในอนุกรม หรืออาจกำหนดค่าน้ำท่วมฐานจากสภาพทางกายภาพของตลิ่งและระดับน้ำ และมีการตรวจความเป็นอิสระของข้อมูล ซึ่งทำให้การวิเคราะห์ด้วยวิธี PDS มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องค่อนข้างมาก

ในการศึกษานี้จะเสริมสร้างฐานความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก โดยเฉพาะการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลาก ที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆ โดยใช้ทั้งวิธี AMS และ PDS ในการวิเคราะห์ ซึ่งในวิธี AMS ใช้การแจกแจงแบบ Gumbel ส่วนวิธี PDS ใช้การแจกแจงแบบ Poisson ในการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก และใช้การแจกแจงแบบ Exponential ในการวิเคราะห์ขนาดน้ำหลาก โดยในการศึกษานี้จะวิเคราะห์เพิ่มเติมจากเดิมที่เคยมีการศึกษากันมาในเรื่องการเลือกค่าน้ำท่วมฐาน และการกำหนดความเป็นอิสระของข้อมูลในอนุกรม PDS แบบต่างๆ แล้วเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธี AMS และวิธี PDS โดยใช้ข้อมูลของพื้นที่ในลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน จากนั้นจะวิเคราะห์เพิ่มเติมในเรื่อง การแบ่งพื้นที่ย่อยและการทดสอบความคล้ายคลึงเชิงอุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อให้การวิเคราะห์ความถี่น้ำท่วมแบบเชิงภูมิภาคมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการเสริมสร้างและขยายฐานความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลากต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อวิเคราะห์หาขนาดและความถี่น้ำหลาก จากข้อมูลทางอุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง วัง ยม และน่าน ทั้งแบบรายสถานีและแบบเชิงภูมิภาค
2. เพื่อเสริมสร้างฐานความรู้ในการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก โดยเฉพาะการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลากด้วยวิธี PDS โดยการศึกษานี้จะวิเคราะห์เพิ่มเติมจากการศึกษาวิจัยที่มีการดำเนินการที่ผ่านมาในเรื่องดังต่อไปนี้คือ
    - การเลือกค่าระดับน้ำท่วมฐาน
    - การตรวจสอบความเป็นอิสระของอนุกรมแบบต่างๆ
    - การพิจารณาเรื่องการแบ่งพื้นที่ย่อย

- การทดสอบความคลาดเคลื่องเชิงอุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำ

3. เพื่อหาค่าตัวแปรและค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในการวิเคราะห์สภาพน้ำหลากในพื้นที่ศึกษา โดยวิธี AMS ใช้การแจกแจงแบบ Gumbel ส่วนวิธี PDS ใช้การแจกแจงแบบ Poisson ในการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก และใช้การแจกแจงแบบ Exponential ในการวิเคราะห์ขนาดน้ำหลาก
4. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปี (AMS) และการใช้ข้อมูลอนุกรมสูงสุดบางส่วน (PDS) ในการหาขนาดและความถี่น้ำหลากที่คาบการเกิดต่างๆ
5. เพื่อสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าน้ำหลากต่อค่าเฉลี่ยน้ำหลากรายปี ที่คาบการเกิดซ้ำ ต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา

1.3 ขอบข่ายการศึกษา

1. พื้นที่การศึกษาคือ บริเวณลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 102,633 ตารางกิโลเมตร ในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ตาก น่าน พะเยา เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ พิษณุโลก พิจิตร แพร่ สุโขทัย กำแพงเพชร และนครสวรรค์ รวม 14 จังหวัดในภาคเหนือ

2. ข้อมูลหลักที่ใช้ในการศึกษาคือ ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันที่มีการเก็บรวบรวมจนถึงปี พ.ศ. 2544 และข้อมูลระดับน้ำจากสถานีวัดน้ำท่า ส่วนข้อมูลประกอบคือ ข้อมูล Rating Curve ข้อมูลหน้าตัดลำน้ำ แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงในพื้นที่ศึกษา ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ สภาพอุทกวิทยา และสภาพทางกายภาพ

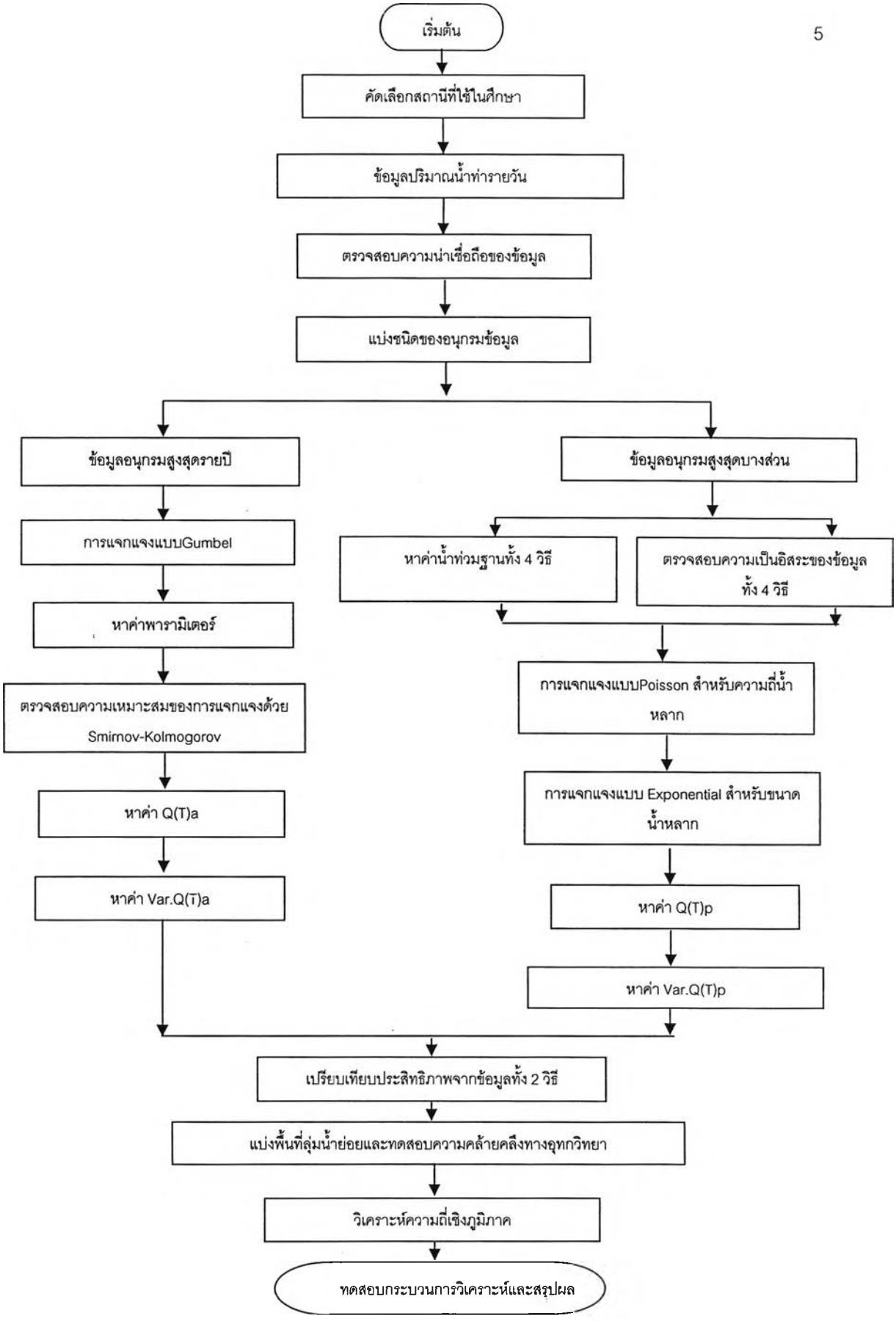
3. การวิเคราะห์น้ำหลากในพื้นที่ศึกษา ใช้วิธี AMS โดยใช้การแจกแจงแบบ Gumbel ส่วนวิธี PDS ใช้การแจกแจงแบบ Poisson ในการวิเคราะห์ความถี่น้ำหลาก และใช้การแจกแจงแบบ Exponential ในการวิเคราะห์ขนาดน้ำหลาก โดยวิเคราะห์ทั้งแบบรายสถานีและแบบเชิงภูมิภาค

1.4 ขั้นตอนที่ใช้ในการศึกษา

จากรูปที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการศึกษาโดยประกอบไปด้วย

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี สมมติฐานต่างๆ และการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาและวิจัยต่อไป
2. รวบรวมข้อมูล เอกสารต่างๆ และศึกษาลักษณะการเกิดน้ำหลากในพื้นที่ศึกษา
3. เลือกข้อมูลน้ำท่าที่จะใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้น้ำท่ารายวันสูงสุดของเดือน เพื่อหาชุดข้อมูลAMS และทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล
4. กำหนดค่าน้ำท่วมฐาน และตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูล เพื่อหาชุดข้อมูล PDS
5. วิเคราะห์ขนาดและความถี่การเกิดน้ำหลากโดยใช้ชุดข้อมูล AMS และชุดข้อมูล PDS
6. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำหลากที่คาบการเกิดต่างๆ
7. เปรียบเทียบผลการศึกษาจากการใช้ข้อมูลชุดอนุกรมทั้งสองแบบ
8. แบ่งพื้นที่ย่อยและทดสอบความคล้ายคลึงทางอุทกวิทยาของลุ่มน้ำ จากนั้นวิเคราะห์ขนาดและความถี่การเกิดน้ำหลากเชิงภูมิภาค
9. ทดสอบกระบวนการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดฉับพลันรายปี
10. สรุปผล และจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการศึกษา

1.5 **การศึกษาที่ผ่านมา**

Taesombat, V. **และ** Yevjevich, V. (1978) ศึกษาการใช้ข้อมูลอนุกรม PDS ในการหาความน่าจะเป็นของการแจกแจงความถี่และขนาดน้ำหลากสูงสุดรายปี โดยใช้ข้อมูลจากสถานีวัดน้ำท่าจำนวน 17 สถานีในอเมริกา เลือกใช้ฟังก์ชันการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องจำนวน 5 วิธี และฟังก์ชันการแจกแจงแบบต่อเนื่อง จำนวน 6 วิธี และใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการสร้างข้อมูลน้ำท่ารายวันขึ้นมา การแยกค่าความเป็นอิสระของข้อมูล PDS ใช้ตามหลักของ U.S. WRC (1976) มีการหาประสิทธิภาพของการประมาณหาค่าน้ำหลาก ทั้งจากข้อมูล AMS และ PDS โดยดูจากความแปรปรวน พบว่าข้อมูล PDS มีความแปรปรวนน้อยกว่าข้อมูล AMS เมื่อจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีมีค่าอย่างน้อย 1.65 1.50 และ 1.95 สำหรับวิธีค่าแท้จริง วิธีค่าประมาณและวิธีเอมไพริกัล (N อยู่ในช่วง 10 – 25 ปี) ตามลำดับ

Cunnane, C. (1979) ศึกษาการใช้ข้อมูลอนุกรม PDS โดยใช้การแจกแจงแบบ Poisson ใช้ข้อมูลจากสถานีวัดน้ำท่าจำนวน 26 สถานีในพื้นที่ 20 ลุ่มน้ำของประเทศอังกฤษ มีการทดสอบความเป็นอิสระข้อมูล PDS โดยกำหนดจากค่าอัตราการไหลสูงสุดที่นำมาวิเคราะห์ต้องห่างกันมากกว่า 3Tp หน่วยเป็นวัน เมื่อ Tp คือเวลาเฉลี่ยของค่าปริมาณน้ำสูงสุดจากชลภาพอิสระ 5 รูปแรก (first five clean hydrograph) และกรณีอัตราการไหลสูงสุดใกล้กัน ค่าอัตราการไหลระหว่างอัตราการไหลสูงสุดนั้นต้องมีค่าน้อยกว่า 2 ใน 3 ของค่าอัตราการไหลสูงสุดที่มีค่าต่ำกว่า พบว่าถ้าจำนวนเหตุการณ์ต่อปีมากกว่า 5 แล้ว การแจกแจงของค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างอัตราการไหลกับค่าน้ำท่วมฐานจะเป็นแบบสมมาตร และถ้าจำนวนเหตุการณ์ต่อปีมีค่ามากขึ้น การแจกแจงของค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างอัตราการไหลกับค่าน้ำท่วมฐาน จะเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ ในกรณีที่มีค่าอัตราการไหลสูงสุดหลายค่าในเวลาใกล้กันจะทำให้มีความแปรปรวนมากกว่าค่าเฉลี่ย แนะนำให้เลือกใช้การแจกแจงแบบ Negative Binomial แทน Poisson

สุนัย สุนทราภา (1979) ศึกษาสภาพน้ำหลากของลุ่มน้ำยม โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่อาจจะเกิดขึ้นในลุ่มน้ำยม กับองค์ประกอบต่างๆ และเลือกใช้ฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Gumbel ในการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลาก ใช้ข้อมูลที่มีความยาว 5 - 40 ปี จำนวน 8 สถานี พบว่าองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดในรอบปีต่างๆคือ พื้นที่ลุ่มน้ำ องค์ประกอบรูปร่างลุ่มน้ำ ตัวเลขที่แสดงถึงรูปร่างลุ่มน้ำ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี โดยเรียงลำดับตามความสำคัญ

Sabur, A. (1982) ศึกษาขนาดและความถี่น้ำหลากในภูมิภาคต่างๆของประเทศไทย โดยใช้ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น 4 แบบคือ Gumbel two-parameter Lognormal Pearson Type III และ Log Pearson Type III โดยใช้ข้อมูลยาว 10-53 ปีจำนวนรวม 82 สถานี พบว่า ถ้าทดสอบด้วยวิธี Kolmogorov-Smirnov Test การแจกแจงแบบ Gumbel และ two-parameter Lognormal เหมาะสมที่สุด แต่ถ้าทดสอบด้วยวิธี Chi-Square การแจกแจงแบบ Gumbel เหมาะสมที่สุด สำหรับแม่น้ำในประเทศไทยผู้ศึกษาแนะนำให้ใช้ฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Gumbel ในการวิเคราะห์หาขนาดและความถี่น้ำหลาก

Chaleeraktrakoon, C. (1982) ศึกษาปริมาณการไหลรายวัน โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สร้างอนุกรมปริมาณน้ำท่ารายวัน โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวัน ยาว 31 ปีที่สถานี P.1 บริเวณสะพานนวรัฐ จังหวัดเชียงใหม่ ใช้การแจกแจงแบบ Gumbel แล้วเปรียบเทียบผลที่ได้จากการประมาณค่าโมเมนต์และค่าสัมประสิทธิ์แต่ละชุดที่สร้างขึ้น นอกจากนี้ยังได้ศึกษาประสิทธิภาพของข้อมูล AMS และข้อมูล PDS ในรูปของอัตราส่วนความแปรปรวนของปริมาณการไหลด้วย วิธีทฤษฎีค่าแท้จริงและวิธีทฤษฎีค่าประมาณ ซึ่งพบว่าข้อมูล PDS ให้ค่าความแปรปรวนของปริมาณการไหลต่ำกว่าข้อมูล AMS เมื่อมีจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1.65 และ 2.06 ตามลำดับ

Ashkar, F. และ Rousselle, J. (1983a) ศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูล PDS โดยใช้การแจกแจงแบบ Poisson และแบบ Exponential มีการทดสอบความเป็นอิสระของข้อมูล PDS โดยใช้ตามข้อกำหนดของ Water Resource Council (WRC, 1976) คืออัตราการไหลสูงสุดที่นำมาวิเคราะห์ต้องเกิดขึ้นห่างกันอย่างน้อยเท่ากับ 5+lnA มีหน่วยเป็นวัน เมื่อ A คือพื้นที่ลุ่มน้ำหน่วยเป็นตารางไมล์ และในกรณีที่อัตราการไหลสูงสุดที่นำมาวิเคราะห์ใกล้กันนั้น ค่าอัตราการไหลตรงกลางระหว่างอัตราการไหลสูงสุดต้องมีค่าน้อยกว่า 75% ของอัตราการไหลสูงสุดที่มีค่าต่ำกว่า และสรุปว่าค่าน้ำท่วมฐานที่เลือกใช้นั้นจะขึ้นกับการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้เพื่อการวิเคราะห์อะไร โดยมีปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงคือความเสียหายทางเศรษฐกิจหรือสภาพทางกายภาพ และควรทดลองวิเคราะห์ค่าน้ำท่วมฐานหลายๆค่าเพื่อจะได้ค่าช่วงเวลาระหว่างเหตุการณ์ที่พิจารณาน้อยที่สุด

วิชชุดา เลี่ยมสงวน(1997) ศึกษาการใช้ข้อมูล PDS และข้อมูล AMS ในการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลากในลุ่มน้ำปิงตอนบน โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าสูงสุดในรอบเดือนของพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน เลือกใช้ฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Gumbel สำหรับข้อมูล AMS และฟังก์ชันการแจกแจงแบบ Exponential สำหรับหาขนาดน้ำหลากและใช้ Poisson สำหรับหาความถี่การ

เกิดน้ำหลากสำหรับข้อมูล PDS พบว่าการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ข้อมูลจากอัตราส่วนความแปรปรวนของปริมาณการไหลด้วยวิธีทฤษฎีค่าแท้จริง ข้อมูล PDSให้ค่าความแปรปรวนของปริมาณการไหลต่ำกว่าข้อมูล AMS เมื่อมีจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีอย่างน้อยช่วง 1.65 - 1.70 ส่วนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้วยวิธีทฤษฎีค่าประมาณ วิธีเอมไพริกัล และวิธีค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสองไม่สามารถสรุปผลได้ชัดเจน

Birikundavyi, S. และ Rousselle, J. (1997) ศึกษาการใช้ข้อมูล PDS ในการวิเคราะห์น้ำหลากโดยใช้การแจกแจงแบบ Poisson สำหรับความถี่การเกิดน้ำหลาก และการแจกแจงแบบ Generalized Pareto Distribution สำหรับขนาดน้ำหลาก ในประเทศแคนาดา โดยการหาค่าพารามิเตอร์ใช้วิธี PWM การตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูล PDS กำหนดจากค่าอัตราการไหลสูงสุดที่นำมาวิเคราะห์ ต้องเกิดขึ้นห่างกันอย่างน้อย 7 วัน และค่าอัตราการไหลระหว่างอัตราการไหลสูงสุดที่พิจารณา ต้องมีค่าน้อยกว่า 50 % ของค่าอัตราการไหลสูงสุดที่ต่ำกว่า จากการวิเคราะห์รายสถานีจะเลือกค่าน้ำท่วมฐานแยกกันไปแต่ละสถานี โดยพล็อตกราฟค่าเฉลี่ยน้ำท่วมที่เกินจากระดับน้ำท่วมฐานต่าง ๆ ที่เลือกไว้ แล้วดูแนวโน้มของเส้น ถ้าเป็นแนวตรงแสดงว่าเป็น GPD และหาค่าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปี ที่สถานีนั้น ๆ ได้ ในการศึกษานี้พบว่าการแจกแจงแบบ GPD เหมาะสมเมื่อมีจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปี น้อยกว่า 2 และค่าน้ำท่วมฐานมีความสัมพันธ์กับข้อมูล AMS โดยมีค่า frequency factor เท่ากับ –1.1

สุดารัตน์ คำปลิว(1999) ศึกษาขนาดและความถี่ของน้ำหลากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยใช้ข้อมูล AMS ที่มีการจดบันทึกข้อมูลในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ใช้ฟังก์ชันการแจกแจง 4 แบบคือ Gumbel two-parameter Lognormal Pearson Type III และ Log Pearson Type III โดยใช้วิธีทดสอบแบบ Chi-Square Kolmogorov-Smirnov Test และ Least Square และหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากในรอบปีการเกิดต่างๆที่ประเมินได้ กับองค์ประกอบต่างๆในพื้นที่ลุ่มน้ำจะได้ว่าตัวแปรที่มีนัยสำคัญคือ พื้นที่ลุ่มน้ำ ความยาวของลำน้ำ ความลาดชันเฉลี่ยของลำน้ำ ปริมาณฝนสูงสุดรายวันที่สอดคล้องกับปริมาณน้ำหลาก และพื้นที่ป่าไม้ที่ปกคลุมในพื้นที่ลุ่มน้ำ และพบว่าเมื่อใช้วิธีทดสอบแบบ Kolmogorov-Smirnov การแจกแจงแบบ Log Pearson Type III ปรับเข้ากับข้อมูลน้ำหลากสูงสุดรายปีได้ดีที่สุดเมื่อข้อมูลยาวตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ส่วนข้อมูลยาว 10 ปี two-parameter Lognormal ปรับเข้ากับข้อมูลน้ำหลากสูงสุดรายปีได้ดีที่สุด เมื่อใช้วิธีทดสอบแบบ Chi-Square ให้ผลไม่ชัดเจนนัก สำหรับวิธีทดสอบแบบ Least Square ให้ผลเหมือนวิธีทดสอบแบบ Kolmogorov-Smirnov

1.6 คำจำกัดความ

ก่อนจะศึกษาเกี่ยวกับสภาพน้ำหลากและการวิเคราะห์เกี่ยวกับน้ำหลาก ต้องมีความเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับคำศัพท์และความหมายของเทอมหลักๆ ดังนี้

น้ำท่า (Runoff) คือ ปริมาณน้ำที่ไหลลงแม่น้ำ ลำคลอง ซึ่งเกิดจากน้ำฝนที่ตกลงบนดิน หลังจากหักการสูญเสียจากการระเหย การดูดซับของพื้นดินและพืช การซึมลงไปชั้นน้ำใต้ดินและอื่นๆ แล้วไหลรวมกันไปตามสภาพภูมิประเทศ จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ รวมกันมากขึ้นจนเป็นลำธาร และไหลรวมกันต่อไปจนเป็นแม่น้ำ

ปริมาณน้ำท่ารายปี (Annual Flow) คือ ผลรวมของปริมาณน้ำท่าในหนึ่งปี หรือผลรวมของปริมาณน้ำท่ารายวันในหนึ่งปี

ชลภาพ (Hydrograph) คือ กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำท่า (ปริมาณน้ำ) กับเวลา

ปริมาณการไหลสูงสุดของชลภาพ (Peak Discharge) คือ ปริมาณน้ำที่ไหลมากกว่าปกติ โดยพิจารณาจากค่าสูงสุดในแต่ละชลภาพในหนึ่งปี และอาจมีค่าปริมาณการไหลที่เกิดขึ้นมากกว่าหนึ่งค่าก็ได้

น้ำหลาก/น้ำท่วม (Flood) คือ ปริมาณน้ำที่ไหลในแม่น้ำลำธาร โดยมีระดับน้ำสูงกว่าระดับน้ำปกติในรอบปีนั้นๆและระดับน้ำอาจสูงจนล้นตลิ่งได้

อนุกรมรายปี (Annual Series) คือ อนุกรมทางอุทกวิทยาที่อยู่ในรูปตัวแทนของคุณสมบัติหรือองค์ประกอบของแต่ละอนุกรมในช่วงเวลาหนึ่งปี

อนุกรมสูงสุดรายปี (Annual Maximum Series, AMS) คือ อนุกรมที่ประกอบด้วยค่าอัตราการไหลสูงสุดในแต่ละปีตลอดช่วงความยาวที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูล

อนุกรมสูงสุดบางส่วน (Partial Duration Series, PDS) คือ อนุกรมของค่าของเหตุการณ์อิสระที่เกิดขึ้น เช่น น้ำหลากที่มีขนาดมากกว่าค่าพื้นฐานที่เลือกไว้ โดยไม่คำนึงถึงจำนวนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนด

ค่าน้ำท่วมฐาน (Base Flood หรือ Threshold Flood, Qb) คือ ค่าปริมาณการไหลค่าหนึ่ง โดยทั่วไปจะมีขนาดเท่ากับขนาดน้ำหลากรายปีที่มีขนาดน้อยที่สุด หรืออาจมีขนาดมากกว่าเล็กน้อยเพื่อลดจำนวนของข้อมูลน้ำหลากในอนุกรมลง หรือเป็นค่าขนาดของน้ำท่วมที่กำหนดจากสภาพทางกายภาพของระดับตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำที่จะทำให้เกิดความเสียหายได้ถ้ามีปริมาณน้ำหลากที่สูงกว่าค่านี้

Separate Flood Peak คือปริมาณการไหลสูงสุดที่ถูกแบ่งหรือกำหนดโดยใช้ระยะเวลาต่างๆ เช่น 5 วัน บวกด้วย Natural Log ของพื้นที่ลุ่มน้ำ (หน่วยเป็นตารางไมล์) และค่าอัตราการไหลระหว่างช่วงอัตราการไหลสูงสุดต่ำกว่า 75% ของค่าอัตราการไหลที่ต่ำกว่า

รอบปีการเกิดซ้ำหรือคาบการเกิดซ้ำ (Return Period or Recurrence Interval, T) คือ ระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างขนาดน้ำหลากที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งมีขนาดเท่ากับหรือมากกว่าขนาดน้ำหลากที่กำหนดหรือพิจารณา