บทที่ 6
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำท่วมที่คาบการเกิดซ้ำ (Return Period, T) ต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยทั่วไป การศึกษาเกี่ยวกับขนาดและความถี่น้ำท่วม ใช้อนุกรมข้อมูล 2 วิธี คือ วิธีข้อมูลอนุกรมสูงสุดรายปี (Annual Maximum Series, AMS) และวิธีข้อมูลอนุกรมสูงสุดบางส่วน (Partial Duration Series, PDS)

วิธีการที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ข้อมูล AMS และข้อมูล PDS ในการวิเคราะห์ขนาดและความถี่น้ำหลากในพื้นที่ลุ่มน้ำปิงตอนบน ที่ให้ผลการวิเคราะห์ที่ชัดเจนที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ คือ วิธีทฤษฎีค่าแท้จริง (Exact Theoretical Approach, Rv,1) และข้อมูล PDS จะให้ค่าความแปรปรวนต่ำกว่าข้อมูล AMS เมื่อมีจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปี (λ) ที่มีค่าอย่างน้อย 1.65-1.70 และถ้าจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีที่มีค่าสูงเกินไป อาจทำให้ข้อมูลที่พิจารณาไม่เป็นอิสระต่อกันได้ ดังนั้น จึงควรพิจารณาในช่วงของจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีที่มีค่าไม่เกิน 5

ผลจากการใช้ค่าพารามิเตอร์จากทั้ง 2 วิธี คือ วิธีโมเมนต์ (Moment Method, MM) และวิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Method, ML) พบว่า ในทั้ง 2 วิธีดังกล่าวให้ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพจากการใช้ข้อมูลทั้ง 2 วิธีที่คล้ายกัน แต่ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML ส่วนใหญ่ ให้ค่าความแตกต่างสูงสุดระหว่างความถี่ของข้อมูลน้ำท่วมที่คำนวณได้จากวิธี Plotting Position และที่คำนวณได้จากฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เลือกไว้ (Δmax) ที่มีค่าต่ำกว่า ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะได้ว่า ค่าพารามิเตอร์จากวิธี ML น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมกว่าวิธี MM ในการศึกษาโดยใช้พื้นที่เดียวกันนี้ต่อไป

ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ เช่น ตำแหน่งและที่ตั้งของสถานีบนลำน้ำ ปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ หรืออาคารทางชลศาสตร์ในบริเวณสถานีวัดน้ำท่า มีผลต่อการวิเคราะห์

ค่อนข้างน้อย โดยปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์ ได้แก่ ขนาดของข้อมูล (N) โดยเฉพาะในการเปรียบเทียบโดยใช้วิธีทฤษฎีค่าประมาณ (Approximate Theoretical Approach, Rv,2) วิธีเอมไพริกัล (Empirical Approach, Rv,3) และวิธีค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error Approach, Rm) ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวจะสรุปผลได้ไม่ชี้ชัด (Inconclusive) ถ้าขนาดของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ค่อนข้างสั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่วมต่อค่าเฉลี่ยน้ำท่วมรายปี ซึ่งแสดงอยู่ในรูปกราฟและสมการ ระหว่าง $Q(T)/Q_M$ ที่ T ต่าง ๆ พบว่า ที่ค่าคาบการเกิดซ้ำโดยเฉลี่ยอย่างน้อยเท่ากับ 2.5 ปี ค่าปริมาณการไหลที่ประมาณค่าจากข้อมูล PDS จะมีค่ามากกว่าค่าที่ประมาณจากข้อมูล AMS โดยถ้านำไปใช้ในงานออกแบบอาคารทางชลศาสตร์ที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น เขื่อนเก็บกักน้ำ ที่ต้องใช้การออกแบบที่คาบการเกิดซ้ำ 1,000 ปี เป็นต้น หรืองานด้านการบรรเทาอุทกภัย จะได้อาคารที่มีความปลอดภัยสูงกว่า หรือบรรเทาความเสียหายได้มากกว่าการออกแบบด้วยค่าจาก Q(T)a หรือสามารถกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ที่ปริมาณการไหลค่าหนึ่ง การวิเคราะห์ค่าปริมาณการไหลนั้น ๆ ด้วยวิธีข้อมูล PDS จะมีความเสี่ยงน้อยกว่าค่าจากวิธี AMS

ผลการศึกษาด้วยข้อมูลจากวิธี PDS ดังกล่าว ทำให้เพิ่มความมั่นใจในการที่ต้องใช้ค่าปริมาณการไหลในการออกแบบมากขึ้น และเป็นการออกแบบโดยที่ปริมาณการไหลที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับสภาพทางกายภาพ เนื่องจากมีการคำนึงถึงค่าน้ำท่วมฐานที่ได้จากระดับน้ำและปริมาณน้ำจากสภาพทางกายภาพด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี PDS ซึ่งเป็นการเลือกค่าของข้อมูลจากค่าน้ำท่วมฐาน และมีการตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูลก่อนที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้เชื่อมั่นได้ว่าข้อมูลแต่ละค่าที่นำมาใช้นั้นมีความเป็นอิสระต่อกัน และถ้าค่าน้ำท่วมฐานมีค่าสูงจนทำให้ไม่มีข้อมูลปริมาณน้ำท่าในปีใดที่มีค่ามากกว่าค่าน้ำท่วมฐานดังกล่าว ซึ่งทำให้ไม่มีชุดข้อมูลในอนุกรม PDS ก็จำเป็นที่ต้องใช้การออกแบบจากค่าปริมาณการไหลจากข้อมูล AMS โดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยที่ควรดำเนินการต่อ มีดังนี้

1. เพื่อเป็นการตรวจสอบและยืนยันผลการศึกษาว่าวิธีการวิเคราะห์ไม่ขึ้นกับตำแหน่งที่ตั้งของสถานีและสภาพพื้นที่ จึงควรทดลองเปลี่ยนพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ในลุ่มน้ำอื่น โดยยังคงใช้ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบ Gumbel สำหรับข้อมูล AMS และแบบ Poisson และ Exponential สำหรับข้อมูล PDS เช่นเดิม

2. เปลี่ยนชนิดฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น เช่น เลือกการแจกแจงแบบ Generalized Extreme Value (GEV) หรือแบบ Log Pearson type III สำหรับข้อมูล AMS การแจกแจงแบบ Shifted Exponential เพื่ออธิบายขนาดของเหตุการณ์โดยเฉลี่ย และแบบ Negative Binomial หรือ Mixed Poisson เพื่ออธิบายจำนวนเหตุการณ์โดยเฉลี่ยต่อปีสำหรับข้อมูล PDS

3. ควรทดลองสร้างหรือต่อขยาย (Generate) ข้อมูลปริมาณน้ำท่าก่อนที่จะวิเคราะห์ข้อมูลทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ข้อมูลที่ยาวขึ้น โดยใช้พื้นที่ศึกษาและชนิดฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบเดิม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย