บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการศึกษา

7.1.1 สภาพทั่วไปในภาคเหนือของประเทศไทย

ภาคเหนือของประเทศไทยตั้งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศไทย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือภาคเหนือตอนบนซึ่งเป็นเขตภูเขา และภาคเหนือตอนล่างซึ่งเป็นบริเวณลุ่มน้ำตอนบนเชิงเขา

ภาคเหนือมี 3 ฤดูกาลคือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน โดยที่ฤดูฝนจะเริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคม สิ้นสุดปลายเดือนกันยายนหรือต้นเดือนตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มประมาณกลางเดือนตุลาคม สิ้นสุดประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อนเริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ สิ้นสุดประมาณกลางเดือนพฤษภาคม

ฝนในภาคเหนือมักจะเกิดขึ้นในฤดูฝน ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านอ่าวเบงกอลและอ่าวไทยมาปะทะภูเขาในภาคเหนือ อีกส่วนหนึ่งเป็นฝนที่เกิดจากดีเปรสชั่นจากทะเลจีนใต้เคลื่อนเข้าสู่อ่าวตังเกี๋ยแล้วเลยมาถึงภาคเหนือของประเทศไทย

ข้อมูลค่าปริมาณฝนสูงสุดในแต่ละปีที่ได้ในภาคเหนือนั้นมักจะเกิดขึ้นในฤดูฝน กล่าวคือข้อมูลค่าปริมาณฝนสูงสุดในแต่ละปีที่มีช่วงเวลาตั้งแต่ 5 นาที ถึง 24 ชั่วโมง ที่เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคมจะมีประมาณ 91 เปอร์เซนต์ ส่วนข้อมูลค่าปริมาณฝนสูงสุดในแต่ละปีที่มีช่วงเวลาตั้งแต่ 1 วัน ถึง 5 วัน ที่เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม จะมีประมาณ 96 เปอร์เซนต์

ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่มีพายุฟ้าคะนองในแต่ละปี ที่ได้จากแต่ละสถานีฝนจำนวน 8 สถานีในภาคเหนือของประเทศไทยจะอยู่ในช่วง 63 วัน ถึง 102 วันต่อปี โดยที่สถานีฝนที่อยู่ทางภาคเหนือตอนบนจะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่มีพายุฟ้าคะนองในแต่ละปีมากกว่า 80 วันต่อปี

7.1.2 ความถูกต้องของผลวิเคราะห์ความถี่

ความถูกต้องของผลวิเคราะห์ความถี่นั้นย่อมขึ้นกับความคลาดเคลื่อนของข้อมูลฝน จำนวนปีที่เก็บข้อมูลฝน และทฤษฎีการแจกแจงที่ใช้วิเคราะห์ความถี่ จากผลการศึกษานั้นสรุปได้ดังนี้

- ข้อมูลค่าปริมาณฝนสูงสุดในแต่ละปีที่มีช่วงเวลาสั้น จะมีความคลาดเคลื่อนสูงกว่าข้อมูลค่าปริมาณฝนสูงสุดในแต่ละปีที่มีช่วงเวลายาวกว่า

- จำนวนปีที่เก็บข้อมูลกราฟฝนนั้น มีค่าน้อยเกินไป

- จำนวนปีที่เก็บข้อมูลฝนรายวันนั้น มีจำนวนปีที่ค่อนข้างน้อย แต่จากการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ความถี่ฝนของสถานีฝนบางสถานี เมื่อมีจำนวนปีที่เก็บข้อมูล 51 ปี กับจำนวนปีที่เก็บข้อมูล 28 ปี (ซึ่งเอามาใช้ในการวิจัย) พบว่าผลวิเคราะห์ที่ได้มีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก

- จากการทดสอบความเหมาะสมของการแจกแจงไม่สามารถสรุปได้ว่าทฤษฎีการแจกแจงแบบใดจะใช้วิเคราะห์ความถี่ฝนได้ดีกว่ากัน

- จากการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ความถี่ พบว่าผลวิเคราะห์ที่ได้จากทฤษฎีการแจกแจงแบบกัมเบลนั้น มักจะให้ค่าสูงกว่าผลวิเคราะห์ค่าปริมาณฝนที่ได้จากทฤษฎีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอลชนิด 2-พารามิเตอร์ และลอก-เพียร์สันชนิดที่ 3

7.1.3 หลักการโดยทั่วไปของความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ของฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ที่คาดว่าจะมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาสั้น ๆ ตามบริเวณที่ขาดแคลนข้อมูลฝน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

7.1.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาต่าง ๆ กัน

(1) ค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา (เมื่อเอาค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลา 15 นาที เป็นหลักในการเปรียบเทียบ) ที่ช่วงเวลา 5 และ 10 นาที ซึ่งได้จากสถานีฝนแต่ละสถานี ที่ถูกเลือกเอามาวิจัยจำนวน 3 สถานีนั้น มีค่าใกล้เคียงกันมาก และเมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศก็มีค่าใกล้เคียงกัน

(2) ค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา (เมื่อเอาค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลา 1 ชั่วโมง เป็นหลักในการเปรียบเทียบ) ซึ่งได้จากแต่ละสถานีฝนจำนวน 17 สถานี นั้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลาโดยเฉลี่ยที่ได้จากต่างประเทศ คือ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และรัสเซีย แล้วพบว่า

- ค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา ที่ช่วงเวลา 15,30 นาที และ 2 ชั่วโมง ที่ได้จากภาคเหนือของประเทศไทยมีค่าใกล้เคียงกับค่าอัตราส่วนที่ได้จากต่างประเทศ

- ค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา ที่ช่วงเวลา 5 และ 10 นาที ที่ได้จากภาคเหนือของประเทศไทย มีค่าค่อนข้างแตกต่างกันกับค่าอัตราส่วนที่ได้จากต่างประเทศ

7.1.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฝนในรอบปีต่าง ๆ กัน

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฝนในรอบปีต่าง ๆ กัน ได้สรุปในรูปแบบของค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ความถี่ (โดยเอาค่าปริมาณฝน 10-ปี, 1-ชั่วโมง เป็นหลักในการเปรียบเทียบ) จากผลการวิจัยพบว่าค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ความถี่ที่ได้จากสถานีฝนแต่ละสถานีมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าอัตราส่วนที่ได้จากสหรัฐอเมริกา และออสเตรเลียแล้ว ก็มีค่าใกล้เคียงกัน

7.1.4 การประเมินค่าปริมาณฝน 2-ปี, 1-ชั่วโมง จากข้อมูลฝนรายวัน

จากการทดสอบสมมติฐานโดยมีระดับความมีนัยสำคัญ "α" = 0.05 และ 0.20 สรุปได้ว่า การประเมินค่าปริมาณฝน 2-ปี, 1-ชั่วโมง จากข้อมูลฝนรายวันโดยใช้ความสัมพันธ์ของ Hershfield & Wilson (1957) นั้น สามารถเอามาใช้ในภาคเหนือของประเทศไทยได้

7.1.5 การเสนอผลวิจัยเพื่อการประเมินค่าปริมาณฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

ผู้วิจัยได้เสนอผลวิจัยเพื่อการประเมินค่าปริมาณฝนในภาคเหนือของประเทศไทยไว้หลายรูปแบบดังนี้

(1) ตารางที่ ข-2.1 แสดงค่าปริมาณฝน (มม.) และความเข้มฝน (มม. / ชม.) ในรอบปี 2,5,10,25,100 และ 200 ปี ที่มีช่วงเวลา 5,10,15,30 นาที, 1,2,3,6,12 และ 24 ชั่วโมง ของสถานีฝนจำนวน 17 สถานีในภาคเหนือของประเทศไทย

(2) ตารางที่ ข-3.1 แสดงค่าปริมาณฝน (มม.) ในรอบปี 2,5,10,25, 50,100 และ 200 ปี ที่มีช่วงเวลา 1,2,3,4 และ 5 วัน ของสถานีฝนจำนวน 79 สถานีในภาคเหนือของประเทศไทย

(3) รูปที่ ค-5.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ (โดยเอาผลวิเคราะห์มาจากตารางที่ ข-2.1) ของสถานีฝน 17 สถานีในภาคเหนือของประเทศไทย โดยเป็นค่าความเข้มฝนในรอบปี 2,5,10,25,50,100 และ 200 ปี ที่มีช่วงเวลาตั้งแต่ 5 นาที ถึง 24 ชั่วโมง

(4) รูปที่ ค-5.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าปริมาณฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ (โดยเอาผลวิเคราะห์มาจากตารางที่ ข-3.1) ของสถานีฝน 18 สถานีในภาคเหนือของประเทศไทย โดยเป็นค่าปริมาณฝนในรอบปี ตั้งแต่ 1.01 ถึง 200 ปี ที่มีช่วงเวลา 1,2,3, 4 และ 5 วัน

(5) ตารางที่ ง-1.2 แสดงค่าปริมาณฝน (มม.) ในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลา 15,30 นาที, 1,2,3,6,12 และ 24 ชั่วโมง ของสถานีฝน 79 สถานีในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งค่าปริมาณฝนที่แสดงไว้ในตารางที่ ง-1.2 นี้ วิเคราะห์ได้มาจาก

การใช้ค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา จากตารางที่ ง-1.1 ร่วมกับค่าปริมาณฝนในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลา 1 วัน จากตารางที่ ข-3.1

(6) รูปที่ ง-2.1 ถึง ง-2.16 เป็นแผนที่แสดงเส้นชั้นค่าปริมาณฝนเท่ากันของค่าปริมาณฝน (มม.) ในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลา 15,30 นาที, 1,2,3,6,12 และ 24 ชั่วโมง ในภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลค่าปริมาณฝนที่วิเคราะห์จากข้อมูลกราฟฝนโดยตรง (ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ ข-2.1)

(7) รูปที่ ง-3.1 ถึง ง-3.16 เป็นแผนที่แสดงเส้นชั้นค่าปริมาณฝนเท่ากันของค่าปริมาณฝน (มม.) ในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลา 15,30 นาที, 1,2,3,6,12 และ 24 ชั่วโมง ในภาคเหนือของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลค่าปริมาณฝนที่วิเคราะห์จากค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา ที่แสดงไว้ในตารางที่ ง-1.2

(8) รูปที่ ง-4.1 ถึง ง-4.8 เป็นแผนที่แสดงเส้นชั้นค่าปริมาณฝนเท่ากันของค่าปริมาณฝน (มม.) ในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลา 1,2,3 และ 5 วันโดยใช้ผลวิเคราะห์จากข้อมูลฝนรายวันในตารางที่ ข-3.1

(9) รูปที่ ง-5.1 แสดงความสัมพันธ์สำหรับการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาต่ำกว่า 15 นาที ในภาคเหนือของประเทศไทย

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประเมินค่าปริมาณฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

การประเมินค่าปริมาณฝนในภาคเหนือของประเทศไทยนั้น ผู้วิจัยได้เสนอไว้หลายวิธีการและหลายรูปแบบ ดังที่ได้กล่าวสรุปไว้แล้วในหัวข้อที่ 7.1.4 และจะได้เสนอแนะวิธีการประเมินค่าปริมาณฝนในรอบปี 2 ถึง 200 ปี ที่มีช่วงเวลา 5 นาที ถึง 120 ชั่วโมง ที่คาดว่าจะได้ผลดีที่สุดดังนี้

7.2.1.1 การประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาต่ำกว่า 15 นาที

ในการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาต่ำกว่า 15 นาที เมื่อทราบค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลา 15 นาที ในรอบปีเดียวกัน สามารถกระทำได้โดยใช้ความ

สัมพันธ์จากรูปที่ ง-5.1

7.2.1.2 การประเมินค่าปริมาณฝนในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลา 15,30 นาที, 1,2,3,6,12 และ 24 ชั่วโมง แบ่งออกได้เป็น 2 กรณี คือ

(1) เมื่อจุดที่ต้องการประเมินค่าปริมาณฝนนั้น ตั้งอยู่ใกล้เคียงกันมากกับสถานีฝนที่แสดงไว้ในตารางที่ ก-2.1 หรือตารางที่ ง-1.2 ก็ให้ใช้ค่าปริมาณฝนของสถานีฝนนั้น (ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ ง-1.2)

(2) เมื่อจุดที่ต้องการประเมินค่าปริมาณฝนนั้น ตั้งอยู่ห่างจากสถานีฝนที่แสดงไว้ในตารางที่ ก-2.1 หรือตารางที่ ง-1.2 ก็ให้ใช้แผนที่แสดงเส้นชั้นค่าปริมาณฝนเท่ากัน จากรูปที่ ง-3.1 ถึง ง-3.16

7.2.1.3 การประเมินค่าปริมาณฝนในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลา 48,72 และ 120 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

(1) เมื่อจุดที่ต้องการประเมินค่าปริมาณฝนตั้งอยู่ใกล้เคียงกันมากกับสถานีฝนที่แสดงไว้ในตารางที่ ก-2.1 ก็ให้ใช้ค่าปริมาณฝนของสถานีฝนนั้นที่แสดงไว้ในตารางที่ ข-3.1

(2) เมื่อจุดที่ต้องการประเมินค่าปริมาณฝนนั้น ตั้งอยู่ห่างจากสถานีฝนที่แสดงไว้ในตารางที่ ก-2.1 ก็ให้ใช้แผนที่แสดงเส้นชั้นค่าปริมาณฝนเท่ากันจากรูปที่ ง-4.1 ถึง ง-4.8

7.2.1.4 การประเมินค่าปริมาณฝนในรอบปีใด ๆ เมื่อทราบค่าปริมาณฝนในรอบปี 2 และ 50 ปี ที่มีช่วงเวลาเดียวกัน สามารถกระทำได้โดยใช้ไดอาแกรมปริมาณฝน-ความถี่จากรูปที่ ง-5.2

7.2.1.5 การประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาที่ต้องการนั้นเป็นช่วงเวลาที่อยู่ระหว่าง ค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาที่กำหนด (ซึ่งทราบค่าแล้ว) 2 ค่า ในรอบปีเดียวกันนั้น สามารถกระทำได้โดยวิธีการเทียบสัดส่วนแบบธรรมดา

7.2.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาสั้น ๆ (ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง) ในภูมิภาคที่ตั้งใกล้เคียงกับภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยที่ยังขาดแคลนข้อมูลกราฟฝน

จากผลการศึกษาที่ได้นั้น ผู้วิจัยได้เสนอแนะวิธีการประเมินค่าปริมาณฝนในรอบปี 2 ถึง 200 ปี ที่มีช่วงเวลา 5 นาที ถึง 2 ชั่วโมง ในภูมิภาคที่ตั้งใกล้เคียงกับภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยที่ยังขาดแคลนข้อมูลกราฟฝน โดยวิธีการประเมินค่าปริมาณฝนจากข้อมูลฝนรายวัน (ดังที่ได้วิจารณ์ไว้ในหัวข้อที่ 6.4.2 และ 6.4.3) ซึ่งวิธีการจะกระทำเป็นขั้นตอนดังนี้

(1) ต้องทราบค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนสูงสุดในแต่ละปีที่มีช่วงเวลา 1 วัน (mean of maximum annual observational-day precipitation) ตรงจุดที่ต้องการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาสั้น ๆ

(2) ประเมินค่าปริมาณฝน 2-ปี, 1-ชั่วโมง จากค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนสูงสุดในแต่ละปีที่มีช่วงเวลา 1 วัน โดยการใช้ความสัมพันธ์จากรูปที่ ค-6.1 ซึ่งได้ประยุกต์มาจากความสัมพันธ์ของ Hershfield & Wilson (1957) ดังที่ได้วิจารณ์ไว้แล้วในหัวข้อที่ 6.4.2

(3) การประเมินค่าปริมาณฝนในรอบปี 2 ถึง 200 ปี และช่วงเวลา 5 นาที ถึง 2 ชั่วโมง สามารถกระทำได้โดยการใช้ค่าปริมาณฝน 2-ปี, 1-ชั่วโมง ร่วมกับคุณสมบัติของค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา และค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ความถี่ โดยเฉลี่ยในภาคเหนือของประเทศไทย (ที่ได้จากตารางที่ ข-5.2 และตารางที่ ข-6.2 ตามลำดับ) หรืออาจจะใช้คุณสมบัติของค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา และค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ความถี่ที่ได้จากสถานีฝนที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกับจุดที่ต้องการประเมินค่าปริมาณฝน (ที่ได้จากตารางที่ ข-5.1 และตารางที่ ข-6.1 ตามลำดับ)

7.2.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในขั้นต่อไป

7.2.3.1 การปรับปรุงการวิจัยเพื่อให้ได้ผลวิจัยที่น่าเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอแนะดังนี้

(1) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลกราฟฝนถึงปี พ.ศ. 2523 ดังนั้นในการวิจัยขั้นต่อไป ถ้ามีจำนวนปีที่เก็บข้อมูลมากขึ้น ย่อมทำให้ผลวิเคราะห์น่าเชื่อถือได้มากขึ้น

(2) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเก็บข้อมูลกราฟฝนจากสถานีฝนที่มีจำนวนปีที่เก็บข้อมูลกราฟฝนถึง 10 ปี ซึ่งในภาคเหนือของประเทศไทยนั้นมีสถานีฝนที่มีจำนวนปีที่เก็บข้อมูลกราฟฝนถึง 10 ปี มีอยู่จำนวน 17 สถานี จากสถานีฝนทั้งหมด 40 สถานี ดังนั้นในการวิจัยขั้นต่อไปสามารถกระทำให้ได้ผลดีขึ้นโดยเอาสถานีฝนที่มีจำนวนปีที่เก็บข้อมูลกราฟฝนไม่ถึง 10 ปี มาร่วมวิเคราะห์ด้วย โดยเอามาใช้ในรูปแบบของอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา ซึ่งจะเป็นผลให้

- การหาค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา (โดยเฉลี่ย) ที่ได้จากภาคเหนือนั้นน่าเชื่อถือได้มากขึ้น

- สามารถปรับปรุงแผนที่แสดงเส้นชั้นค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลาเท่ากันในภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งจะทำให้แนวเส้นชั้นค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลาเท่ากัน น่าเชื่อถือได้มากขึ้น เพราะมีจำนวนสถานีฝนมากขึ้น

(3) ในการวิเคราะห์ความถี่ฝน เพื่อที่จะให้ได้ผลที่ดีขึ้นนั้น สามารถกระทำโดยการวิเคราะห์ความถี่ฝนแต่ละช่วงเวลา และแต่ละสถานีฝนที่กำหนด ด้วยทฤษฎีการแจกแจงหลาย ๆ ทฤษฎีที่นิยมใช้กัน แล้วทดสอบความเหมาะสมของการแจกแจงเพื่อหาทฤษฎีการแจกแจงที่เหมาะสมที่สุดที่จะเอามาวิเคราะห์ความถี่ฝนแต่ละช่วงเวลาของแต่ละสถานี

7.2.3.2 การวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-ความถี่ เพื่อแก้ปัญหาการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาต่ำกว่า 24 ชั่วโมงนั้น ถ้าสามารถกระทำพร้อมกันทุกภาคของประเทศไทยแล้ว จะทำให้ได้ผลวิจัยที่ดีขึ้น เพราะเป็นการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ที่ได้จากภาคต่าง ๆ ซึ่งแต่ละภาคมีที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ลักษณะภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศที่ค่อนข้างแตกต่างกัน ซึ่งจากผลวิจัยที่จะได้นี้อาจจะทำให้การแก้ปัญหาการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาสั้น ๆ สามารถกระทำได้ผลดียิ่งขึ้น และจะทำให้การแก้ปัญหา

การประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาสั้น ๆ จากข้อมูลฝนรายวันตามภูมิภาคที่ตั้งใกล้เคียงกับประเทศไทยนั้น สามารถกระทำได้ดีขึ้น

7.2.3.3 มีทางเป็นไปได้ที่จะวิจัยการประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลาต่ำกว่า 24 ชั่วโมง โดยการเอาข้อมูลฝนรายวันที่มีช่วงเวลาต่าง ๆ กัน (เช่น 1,2,3,4 และ 5 วัน เป็นต้น) มาใช้ในการวิจัย ซึ่งแนวความคิดเช่นนี้ได้กระทำมาแล้ว เช่นการวิจัยของ Pierrehumbert (1974) ที่เสนอว่าค่าอัตราส่วนปริมาณฝน-ช่วงเวลา เป็นฟังก์ชั่นของค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลา 1 วัน และ 4 วัน

7.2.3.4 การทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกราฟฝนกับข้อมูลฝนรายวัน เช่น การประเมินค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลา 48, 72, 96 และ 120 ชั่วโมง จากค่าปริมาณฝนที่มีช่วงเวลา 2, 3, 4 และ 5 วัน เป็นต้น

7.2.4 ข้อเสนอแนะ

ในงานออกแบบโครงสร้างชลศาสตร์ของหน่วยงานของรัฐและเอกชนที่กระทำในภาคอื่นของประเทศ เช่นงานออกแบบท่อลอดถนน ช่วงลอดสะพาน ฝายกั้นน้ำ ระบบระบายน้ำภายในตัวเมือง และแม้กระทั่งการออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วมในบริเวณที่ทำการเกษตรหรืออุตสาหกรรม เป็นต้น ก็ประสบปัญหาเกี่ยวกับการประเมินค่าปริมาณฝนเช่นกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าจำนวนปีที่เก็บข้อมูลฝนและจำนวนสถานีที่มีเครื่องวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัตินั้นยังมีน้อยเกินไป

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้กระทำการวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการประเมินค่าปริมาณฝนเฉพาะในภาคเหนือของประเทศไทย และผู้วิจัยได้กระทำการวิจัยโดยวางขอบข่ายของการวิจัยอย่างจำกัดมาก เพราะผู้วิจัยมีเวลาและทุนทรัพย์จำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนอแนะว่าควรจะมีหน่วยงานของรัฐมารับผิดชอบเพื่อทำการวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการประเมินค่าปริมาณฝนตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยที่ยังขาดแคลนข้อมูลฝน พร้อมทั้งปรับปรุงการวิจัยที่ได้กระทำมาแล้วนี้โดยกระทำอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพราะจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่องานก่อสร้างเพื่อพัฒนาชนบทของประเทศให้เป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง