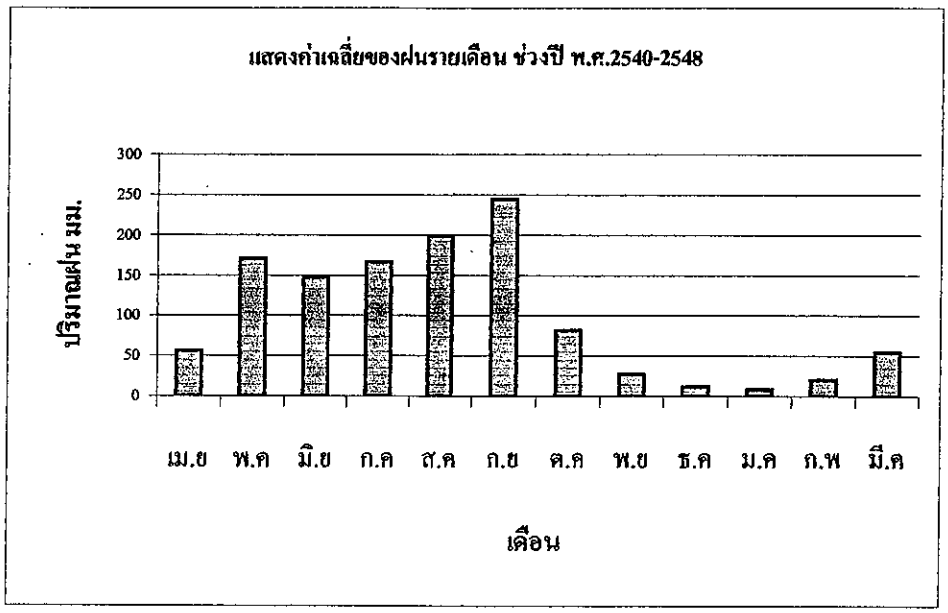
บทที่ 4 ผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล

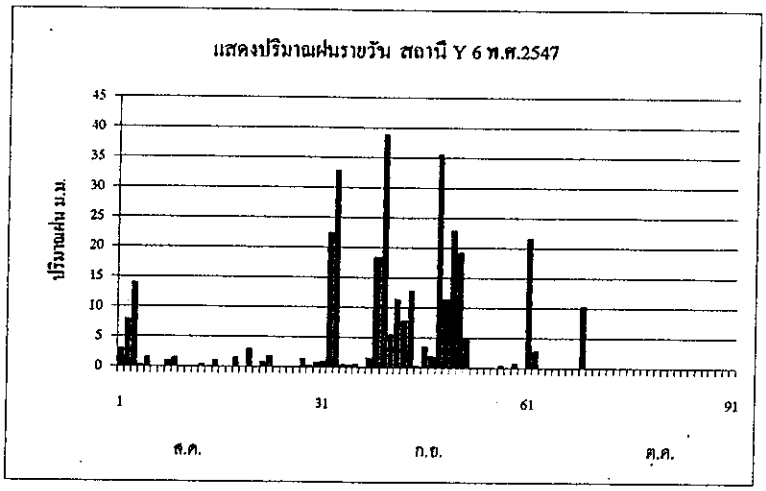
4.1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝน

ในการศึกษาสภาพน้ำฝน ได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณฝนจากกรมอุตุนิยม ภาคเหนือตอนล่าง ที่สถานีต่างๆ ในลุ่มน้ำยม จังหวัดสุโขทัย จำนวน 2 สถานี ได้แก่ สถานีแก่งหลวง (Y 6) สถานีดอนระเบียง (Y 14) จากการวิเคราะห์ฝนเฉลี่ยรายปีทั้งสามวิธีไม่แตกต่างกันมากนัก โดยค่าเฉลี่ยฝนทั้งปีจำนวน 1190.20 ม.ม. 1187.60 ม.ม. โดยวิธีเฉลี่ยแบบคณิตศาสตร์ แบบโครงข่ายทิสเสน ตามลำดับ ส่วนการสร้างเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของลุ่มน้ำยมนั้นได้รวบรวมจาก โครงการจัดทำแผนรวบรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำยม (กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ซึ่งแสดงไว้ในภาคผนวก ก. รูปที่ ข.1-5 ซึ่งพอสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 1,000-1,400 มม. ต่อปี โดยเป็นปริมาณฝนในช่วงฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.) ประมาณร้อยละ 85 ถึงร้อยละ 90 ของปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย และเป็นปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.) ประมาณร้อยละ 10 ถึงร้อยละ 15 ของปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย ดังรูป 4.1-1

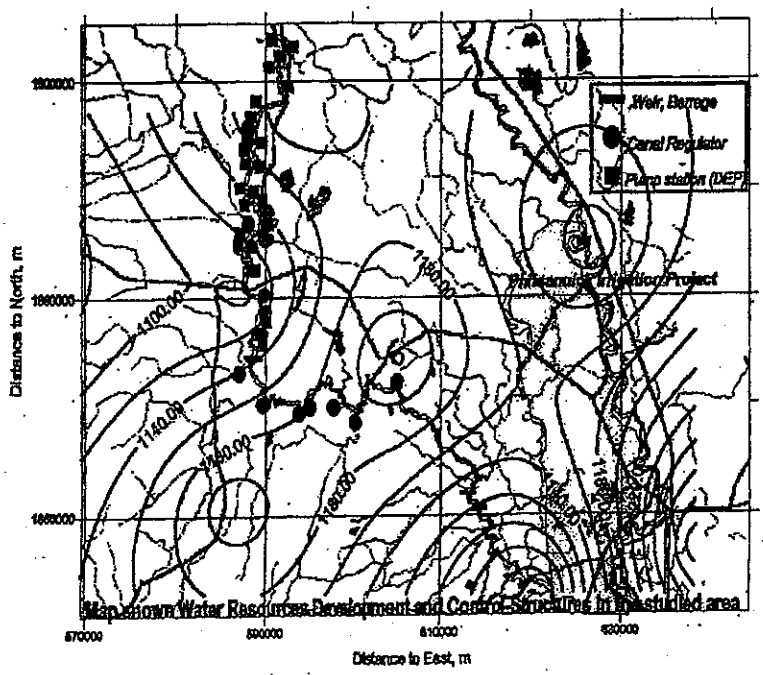
รูปที่ 4.1-1 แสดงค่าเฉลี่ยของฝนรายเดือน ช่วงปี พ.ศ.2540-2548



สำหรับความสัมพันธ์ของฝนรายวันจะมีลักษณะการกระจายตัวของฝนรายวันสูงสุด อยู่ในเดือน กันยายน ดังแสดงในรูป 4.1-2



รูปที่ 4.1-2. แสดงปริมาณฝนรายวัน สถานี Y 6 ปี 2547



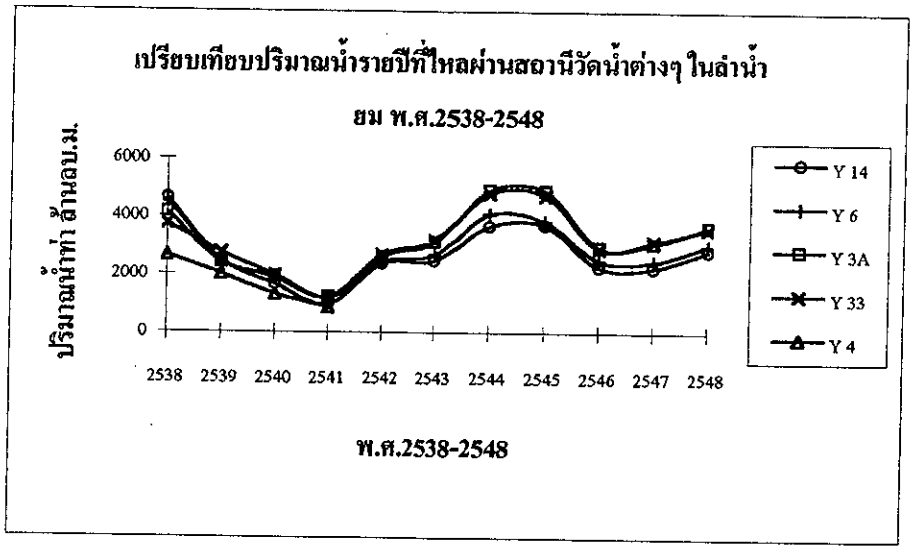
ที่มา : โครงการศึกษาคุลยภาพของน้ำในลำน้ำยม ณ แอ่งสุโขทัย-พิษณุโลก

รูปที่ 4.1-3. แสดงการกระจายของฝนเฉลี่ยรายปีเชิงพื้นที่ ปี พ.ศ.2538-2542

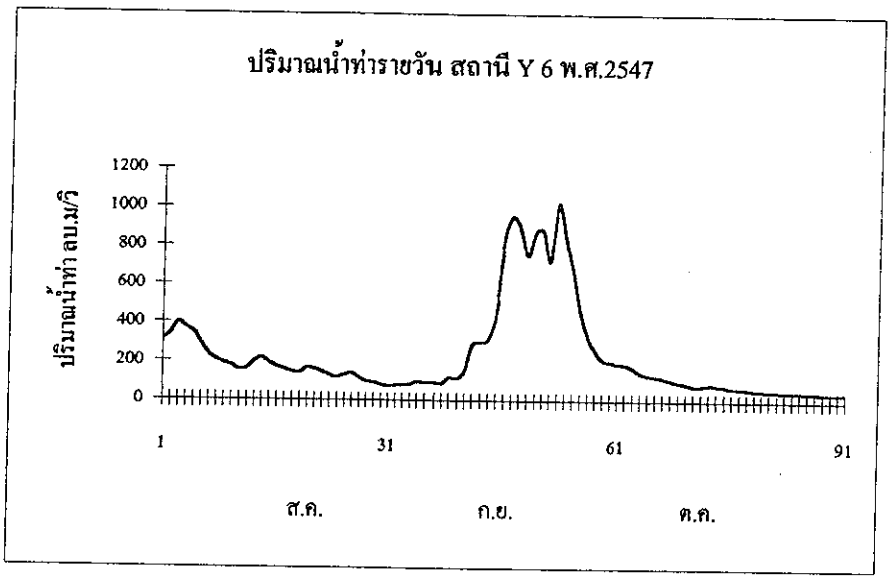
4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า

ในการศึกษาปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำยมได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่สถานวัดน้ำท่าต่างๆ ที่ดำเนินการสำรวจโดยกรมอุตุนิยมวิทยา ภาคเหนือตอนล่าง เฉพาะพื้นที่ศึกษาจำนวน 5 สถานี คือ สถานี Y 6 (แก่งหลวง) สถานี 14 (คอนระเบียง) สถานี Y 3A (สวรรคโลก) สถานี Y 33 (บ้านคลองตัน) และ สถานี Y 4 (ท่าลาดธานี) จากข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายปีที่ทำการรวบรวม พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยกับพื้นที่รับน้ำเริ่มมีค่าลดลงเล็กน้อย อาจเนื่องจากภูมิประเทศมีความลาดชัน จากสถานีที่รวบรวมมีช่วงพิสัยของพื้นที่รับน้ำฝนอยู่ระหว่าง 12,300-17,800 ตร.กม. และช่วงพิสัยของค่าปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่อยู่ระหว่าง 3.0-7.5 ลิตร/วิ/ตร.กม. โดยเดือนที่มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดได้แก่เดือน กันยายน และเดือนที่มีปริมาณน้ำท่าต่ำสุดได้แก่ช่วงเดือน กุมภาพันธ์และมีนาคม ดังรูปที่ ข.1-2 ภาคผนวก ข. สำหรับน้ำท่ารายปีที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำต่างๆ ในลำน้ำยม ได้แสดงดังรูปที่ 4.2-1

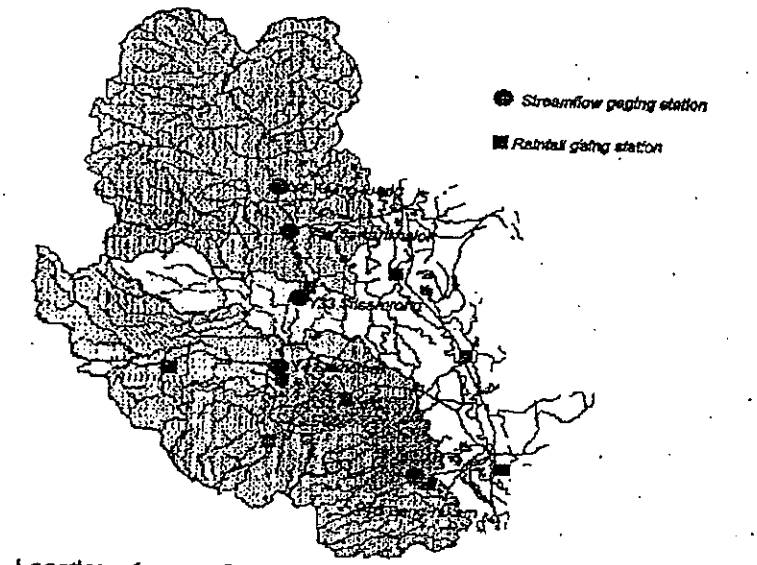
รูปที่ 4.2-1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำรายปีที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำต่างๆ ในลำน้ำยม



ส่วนรูปที่ 4.2-2 ได้แสดงปริมาณน้ำท่ารายวันของสถานี Y 14 และ Y6 ในเดือนกันยายน ซึ่งมีการไหลมากสุด ซึ่งสามารถนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนรายวัน ในรูปที่ 4.1-2.



รูปที่ 4.2-2. แสดงค่าน้ำท่ารายวัน สถานี Y 6 ปี 2547



Location of streamflow and rainfall measured-stations in study-area

ที่มา : โครงการศึกษาคุลยภาพของน้ำในลำน้ำยม ณ แอ่งสุโขทัย-พิษณุโลก

รูปที่ 4.2-3 แสดงแผนที่ตั้งสถานีวัดน้ำของลุ่มน้ำยม

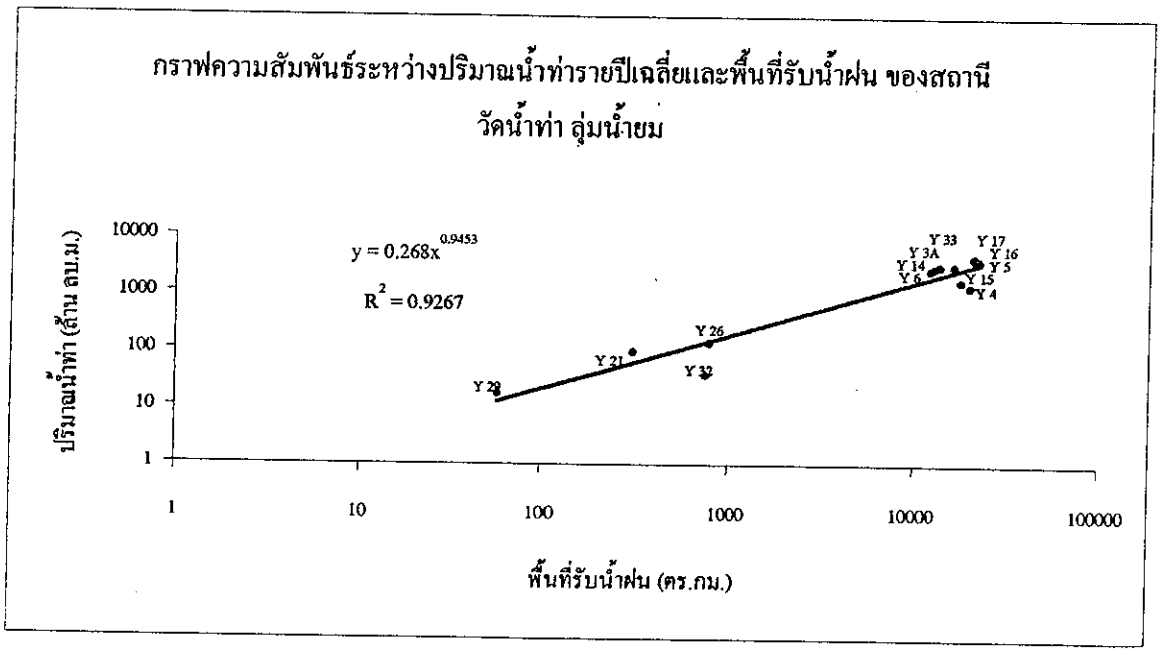
ทำการวิเคราะห์ถดถอยความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝนของสถานีวัดน้ำท่าต่างๆ ที่รวบรวมได้ โดยกราฟความสัมพันธ์สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำยมไว้ในภาคผนวก ข. รูปที่ ข.1-5 ซึ่งมีสมการความสัมพันธ์ดัง

$$Q_M = 0.268\, A^{0.9453} \qquad (R^2 = 0.9267)$$

เมื่อ Q_M = ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย , ล้าน ลบ.ม.

A = พื้นที่รับน้ำฝน , ตร.กม.

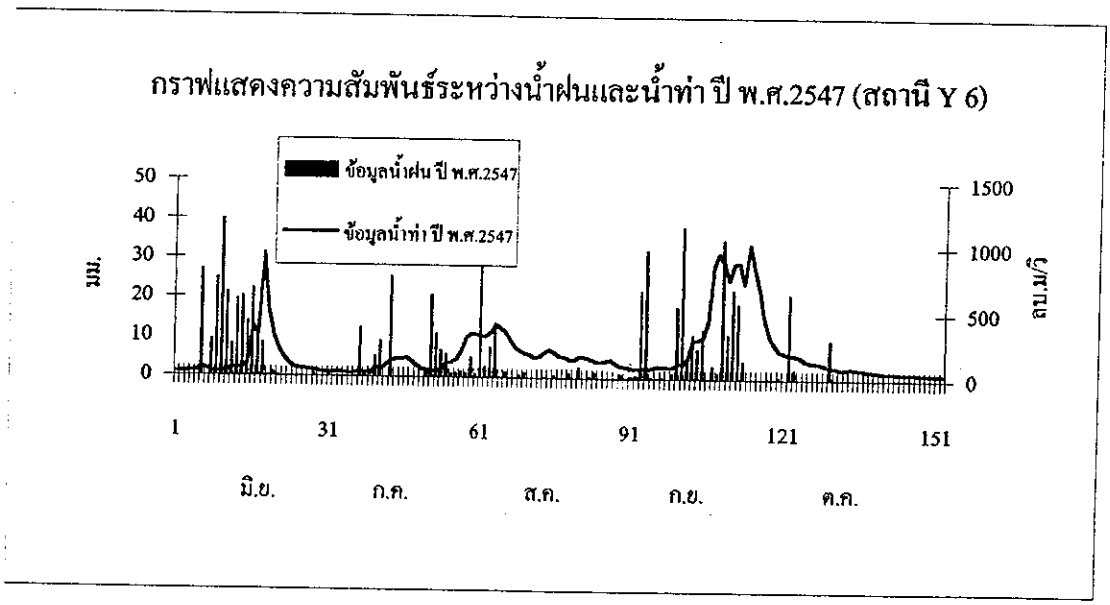
รูปที่ 4.2-4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝนของสถานีวัดน้ำท่า ลุ่มน้ำยม



4.3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์น้ำฝน-น้ำท่า

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่ารายปี เฉพาะ ของสถานี Y 6 (แก่งหลวง) ในปี พ.ศ. 2547 แล้วได้นำมาทำการเปรียบเทียบกับสถานีอื่นโดยการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์จะได้เส้นกราฟความสัมพันธ์ดังรูป 4.3-1 ซึ่งเมื่อทำการเฉลี่ยค่าของเวลาของฝนหนึ่งลูกแล้วทำให้เกิดน้ำหลาก มีค่าระยะห่างของเวลาอยู่ที่ 8-9 วัน โดยปริมาณฝนจะตกมากสุดช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนตุลาคม

รูปที่ 4.3-1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า ปี พ.ศ.2547 (สถานี Y 6)



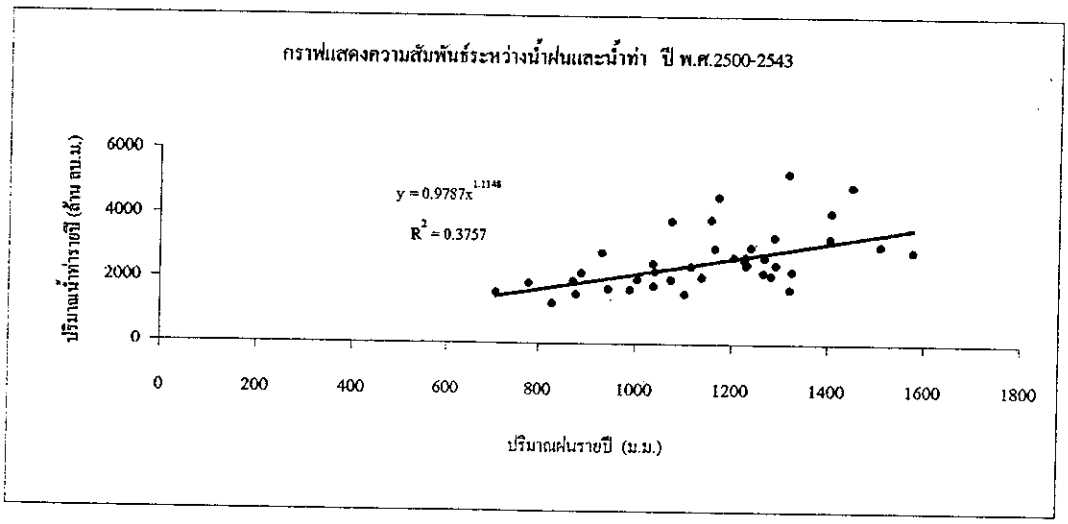
เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า ปี พ.ศ.2500-2543 จะได้ค่าสมการความสัมพันธ์ดังนี้ (รูปที่ 4.3-2)

$$Q = 0.978\ P^{0.3757} \qquad (R^2 = 0.3757)$$

เมื่อ Q คือ ปริมาณน้ำท่า , ล้าน ลบ.ม.

P คือ ปริมาณฝนที่ตก , ม.ม.

รูปที่ 4.3-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า ปี พ.ศ.2500-2543



สำหรับค่า R^2 ที่ได้จะเป็นค่าที่บอกถึงแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าของปี พ.ศ.2500-2543 ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร มีความใกล้เคียงหรือถูกต้องมากน้อยเพียงไรกับข้อมูลที่นำมาหาความสัมพันธ์ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำนายปริมาณน้ำท่าเมื่อทราบปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา

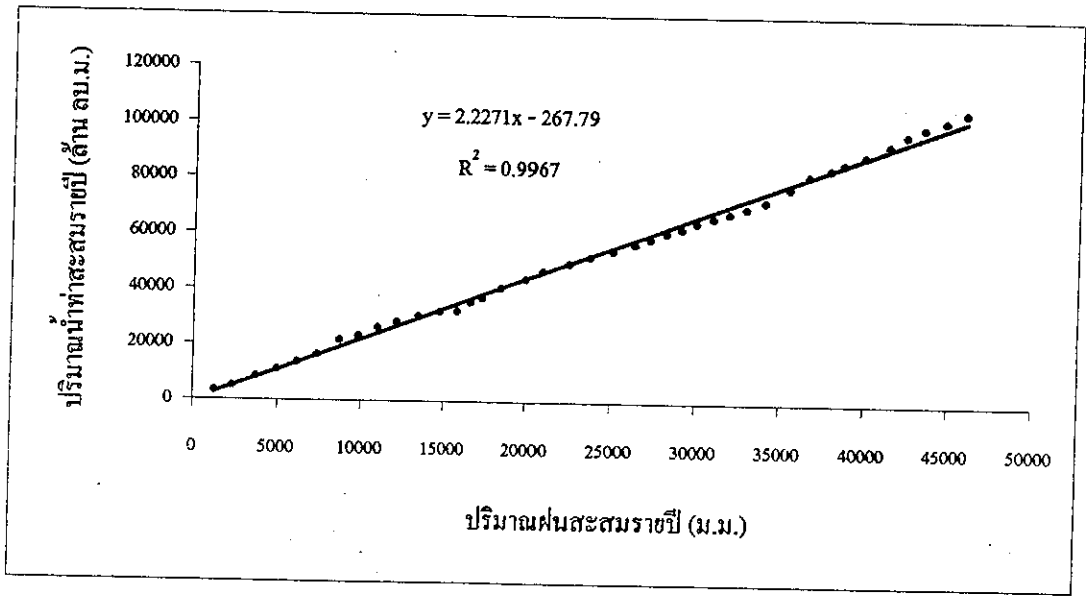
เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีและน้ำท่าสะสมรายปี จะได้ค่าสมการความสัมพันธ์ดังนี้ (รูปที่ 4.3-3)

$$Y = 2.2271\,X - 267.79 \qquad (R^2 = 0.9967)$$

เมื่อ Y คือ ปริมาณน้ำท่าสะสมรายปี , ล้าน ลบ.ม.

X คือ ปริมาณฝนสะสมรายปี , ม.ม.

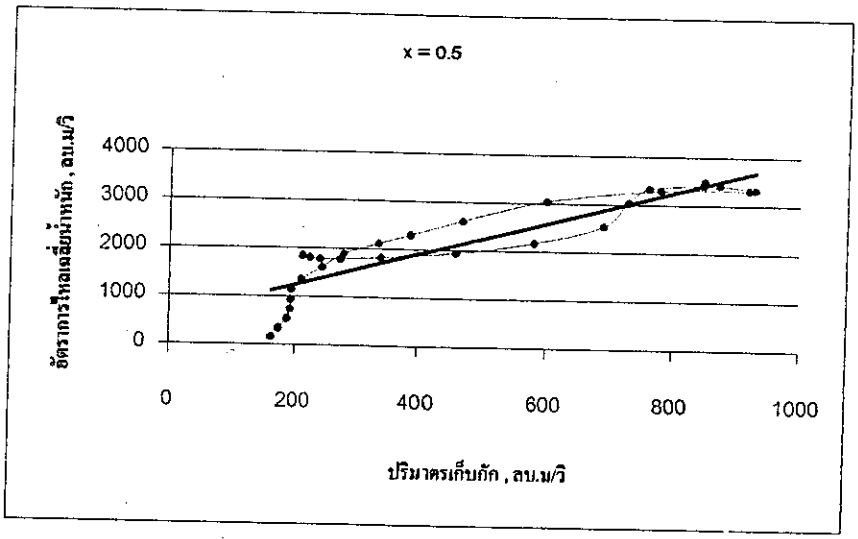
รูปที่ 4.3-3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนสะสมรายปีและน้ำท่าสะสมรายปี ปี พ.ศ.2500-2543



สำหรับค่า R^2 ที่ได้จะเป็นค่าที่บอกถึงแนวโน้มของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนสะสมและน้ำท่าสะสมของปี พ.ศ.2500-2543 ข้อมูลที่นำมาหาความสัมพันธ์ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำนายปริมาณน้ำท่าสะสมเมื่อทราบปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา

เมื่อทำการหาอัตราการหลากในลำน้ำจากสถานี Y 14 ไปยังสถานี Y 6 โดยวิธีมัสคิงกัม เมื่อทำการคำนวณแล้วได้ทำการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการไหลเฉลี่ยกับปริมาตรเก็บกัก ดังแสดงในรูปที่ ข.1-8 ภาคผนวก ข. ได้ค่าคงที่เวลาเก็บกัก k = 3.3 วัน โดยค่าตัวประกอบน้ำหนัก x = 0.5 ดังรูป 4.3-2

รูปที่ 4.3-2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ยกับปริมาตรเก็บกัก ที่ x= 0.5



จากการคำนวณ ค่า x= 0.5 แสดงว่า ปริมาตรเก็บกักเป็นฟังก์ชันกับอัตราการไหลเข้าและอัตราการไหลออกในสัดส่วนที่สำคัญเท่ากัน สำหรับวัตถุประสงค์ของการหาค่าคงที่ของเวลาเก็บกัก k และสัดส่วนการไหลเข้า x เพื่อนำไปใช้เป็นค่าคงที่ในการคำนวณชลภาพการไหลออกจากช่วงแม่น้ำ

สำหรับคำนวณคาดการณ์การไหลหลากทางด้านท้ายน้ำอันเนื่องมาจากการมีฝนตกลงมาด้านเหนือน้ำมาก เป็นประโยชน์ต่อการเตือนภัยน้ำท่วมหรือใช้ในการป้องกัน ในการออกแบบคันกั้นน้ำล้นจากแม่น้ำ และการจัดการบริหารน้ำในลุ่มน้ำ

คำนวณอัตราการไหลออกโดยใช้อัตราการไหลเข้าจากสถานี Y 14 และ Y 6 มาหาปริมาณน้ำท่าของสถานี Y 3A โดยใช้ค่า k และ x เท่ากับ 3.3 และ 0.5 ตามลำดับ แล้วเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการคำนวณและปริมาณน้ำท่าที่ไหลจริง

เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าของสถานี Y 3A จากอัตราการไหลจริงและจากกการคำนวณ จะได้ค่าสมการความสัมพันธ์ดังนี้ (รูปที่ 4.3-3)

$$Q = 1.5376\,P^{0.9806} \qquad (R^2 = 0.9795)$$

เมื่อ Q คือ ปริมาณการไหลของน้ำท่าจากการคำนวณ , ลบ.ม./วิ

P คือ ปริมาณการไหลของน้ำท่าจากข้อมูลน้ำท่า , ลบ.ม./วิ

รูปที่ 4.3-3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอัตราการไหลน้ำท่าของสถานี Y 3A จากการคำนวณและข้อมูลจริง เดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2547