

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

จากข้อมูลที่ได้มาทำให้เราทราบค่า ระดับน้ำ ปริมาณน้ำในอ่าง ปริมาณน้ำใช้การ น้ำไหลเข้า น้ำระบาย น้ำฝน น้ำล้นSpillway ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ต้องนำไปทำการวิเคราะห์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลปริมาณน้ำในอ่างกับระดับน้ำ เนื่องจากในขั้นต้นได้ตรวจสอบพบว่ามีข้อมูลบางวันค่าทั้งสองไม่สอดคล้องกัน จึงต้องทำการปรับแก้ข้อมูลที่อาจพิมพ์ตัวเลขผิด

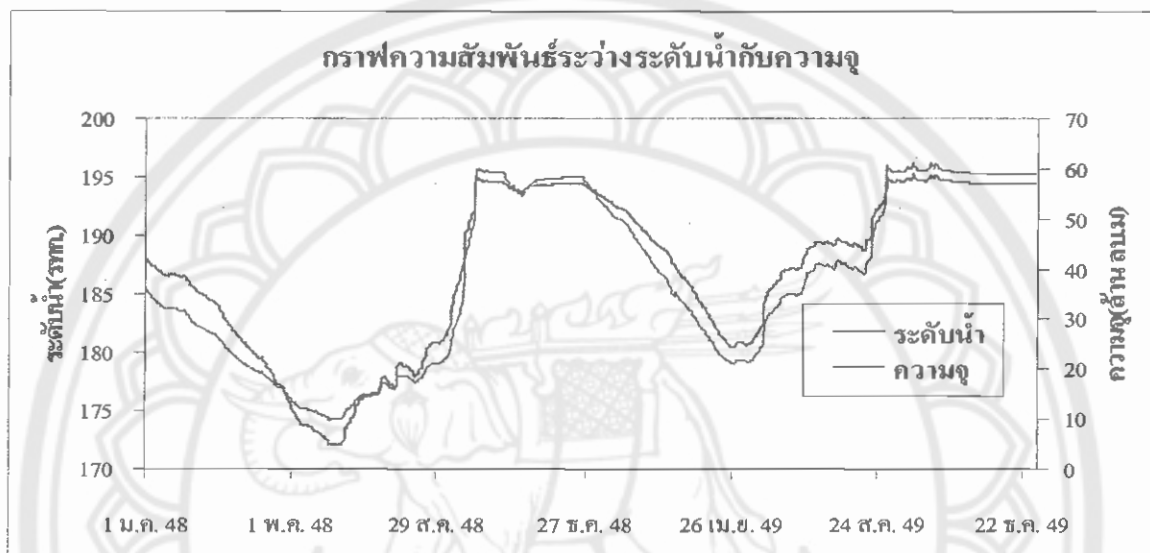
ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างการตรวจสอบข้อมูลและการปรับแก้

อ่างเก็บน้ำคลองตรอน เดือนมกราคม 2548

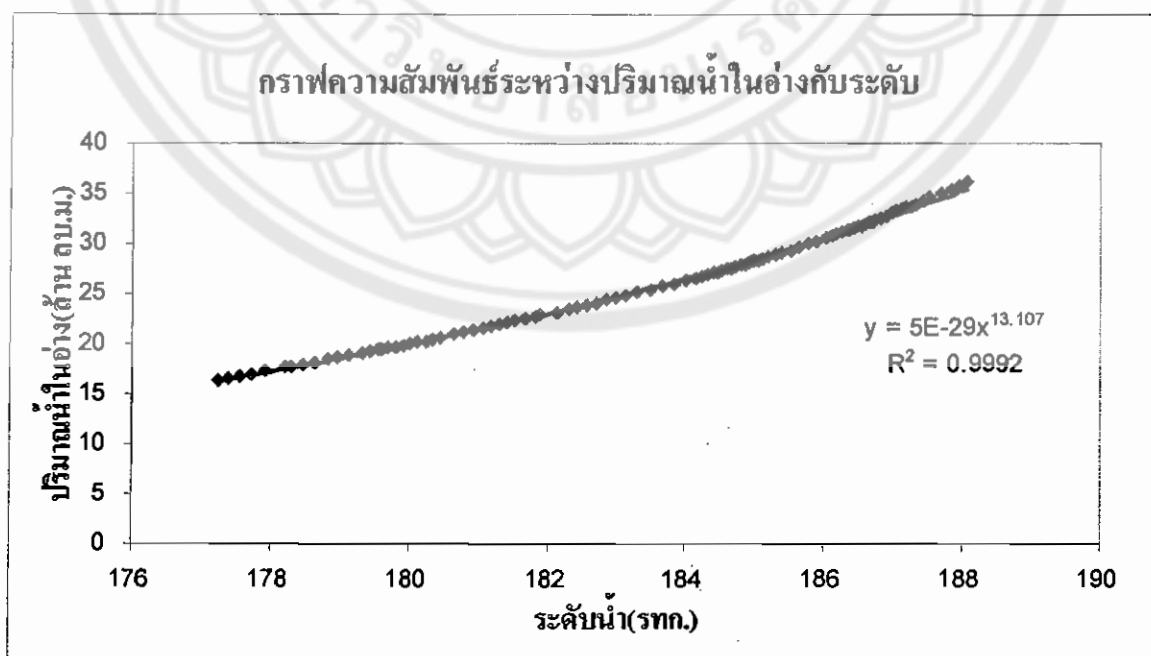
วันที่	1	2	3	4	5	6	7
	ปริมาณน้ำ (S) (ล้าน ลบ.ม.)	ไหลเข้า (I) (ล้าน ลบ.ม.)	ระบาย (Q1) (ล้าน ลบ.ม.)	น้ำฝน (P) (มม.)	ล้นSpillway (Q2) (ล้าน ลบ.ม.)	$I=Q+S.t$ (ล้าน ลบ.ม./วัน)	$I*1000000/86400$ (ลบ.ม./วินาที)
1 ม.ค. 48	36.1	0	0.346	0.000	0.000	0	0.000
2 ม.ค. 48	35.72	0	0.346	0.000	0.000	0	0.000
3 ม.ค. 48	35.425	0.051	0.346	0.000	0.000	0.051	0.590
4 ม.ค. 48	34.975	0	0.346	0.000	0.000	0	0.000
5 ม.ค. 48	34.568	0	0.302	0.000	0.000	0	0.000
6 ม.ค. 48	34.273	0.051	0.346	0.000	0.000	0.051	0.590
7 ม.ค. 48	33.928	0.001	0.346	0.000	0.000	0.001	0.012
8 ม.ค. 48	33.75	0	0.173	0.000	0.000	0	0.000
9 ม.ค. 48	33.575	0	0.173	0.000	0.000	0	0.000
10 ม.ค. 48	33.425	0.023	0.173	0.000	0.000	0.023	0.266

หมายเหตุ ช่อง1-5 คือข้อมูลเดิมที่ได้จากการรวบรวม

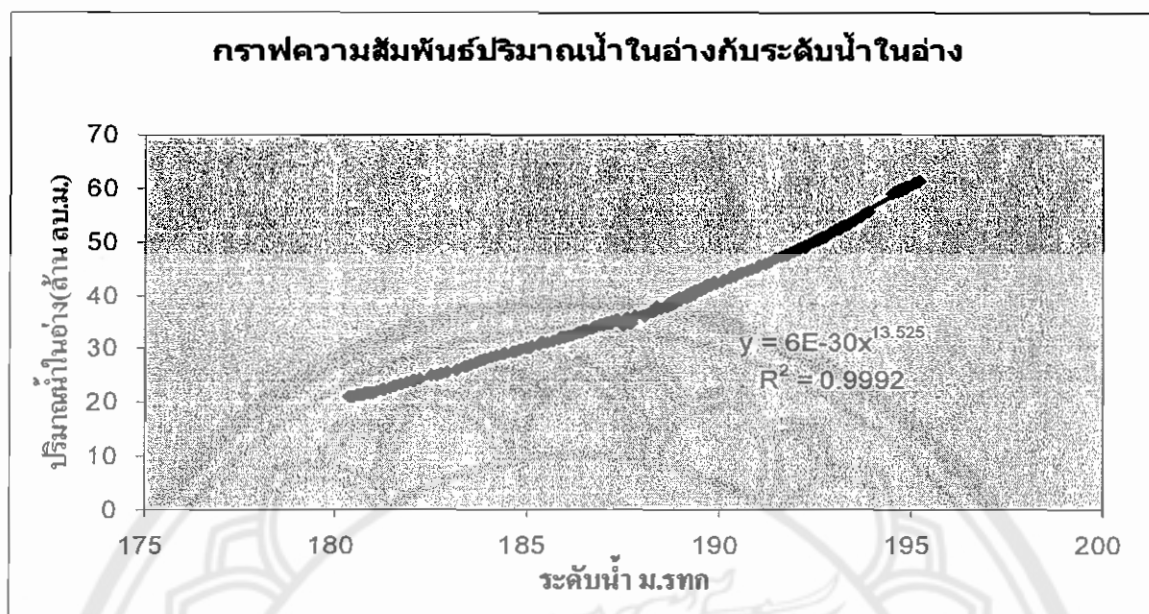
ซึ่งหลังจากได้ทำการตรวจสอบข้อมูลและปรับแก้ตัวเลขที่ผิดแล้วได้แสดงไว้ช่อง 1-5 และ ตารางที่ 4.1 โดยพบว่าข้อมูลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ พล็อตกราฟระหว่างระดับน้ำกับความจุ 2 ปี (2548-2549) เพื่อหาว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ดังแสดงในรูปที่ 4.1 แล้วทำการเปลี่ยนหน่วยช่อง 6 จาก (ล้าน ลบ.ม./วัน) เป็น (ลบ.ม./วินาที) เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณในครั้งต่อไป ดังในตารางที่ 4.1(ช่อง 7)



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความจุกับระดับน้ำในอ่างคลองตรอน ปี 2548-2549



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณในอ่างกับระดับน้ำในอ่างคลองตรอน ปี 2548



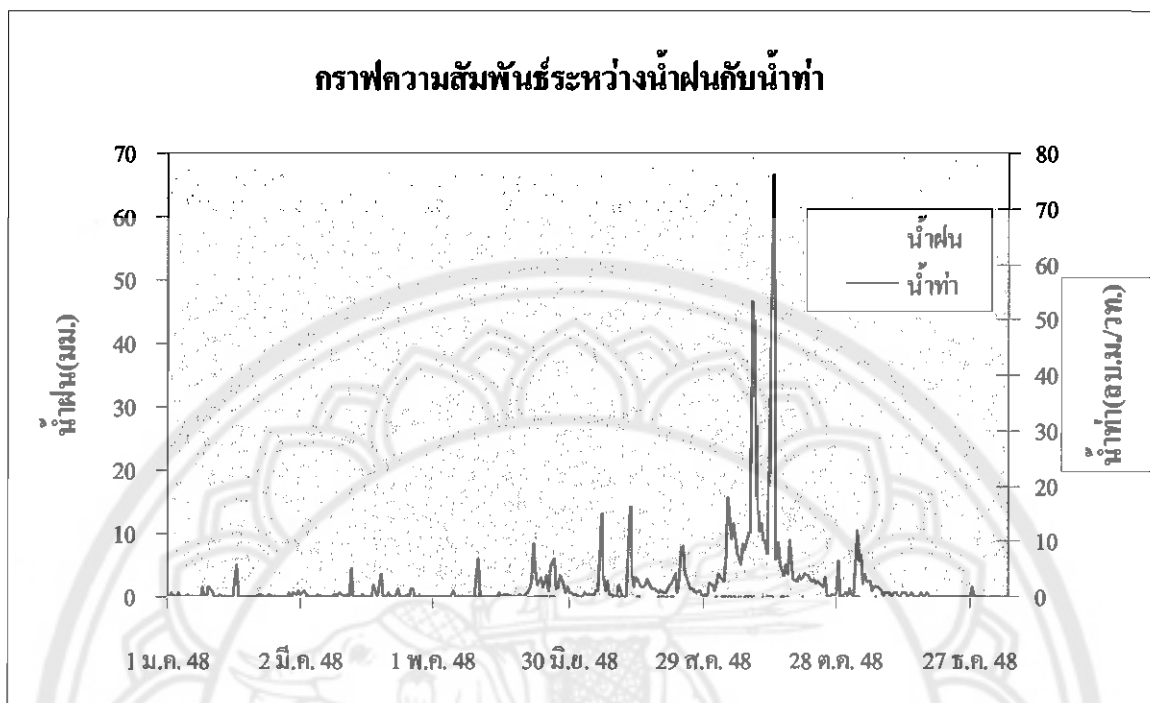
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณในอ่างกับระดับน้ำในอ่างคลองตรอน ปี 2549

จากรูปที่ 4.2 และรูปที่ 4.3 ปริมาณน้ำในอ่างกับระดับน้ำ มีค่า $R^2 = 0.9992$ และ $R^2 = 0.9992$ ตามลำดับแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน ในรูปแบบของสมการยกกำลังในเมื่อ y คือ ปริมาณน้ำในอ่าง (ล้าน ลบ.ม.) x คือ ระดับน้ำ(รทก.)

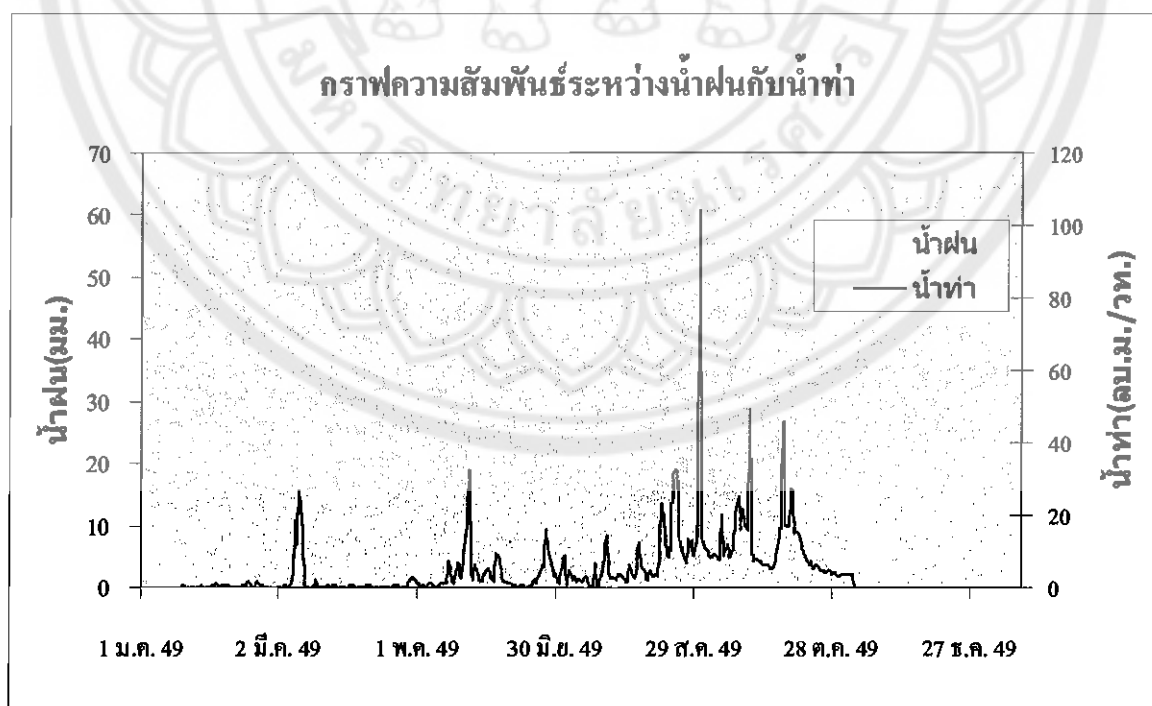
4.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน-น้ำท่า

ทำการเปรียบเทียบระหว่างค่าปริมาณน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่างเพื่อที่จะหาช่วงเวลาที่มีย น้ำฝนและน้ำท่าถูกโคตๆ เพื่อที่จะนำมาสร้างเอกชลภาพ

จากรูปที่ 4.4 และรูปที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่า รายวันมีความสัมพันธ์กันคือปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาจะทำให้เกิดน้ำท่า เช่นถ้าปริมาณน้ำฝนตกลงมามาก ปริมาณน้ำท่าก็จะมากไปด้วย และถ้าปริมาณน้ำฝนตกลงมาน้อยก็จะทำให้เกิดปริมาณน้ำท่าน้อยไปด้วย

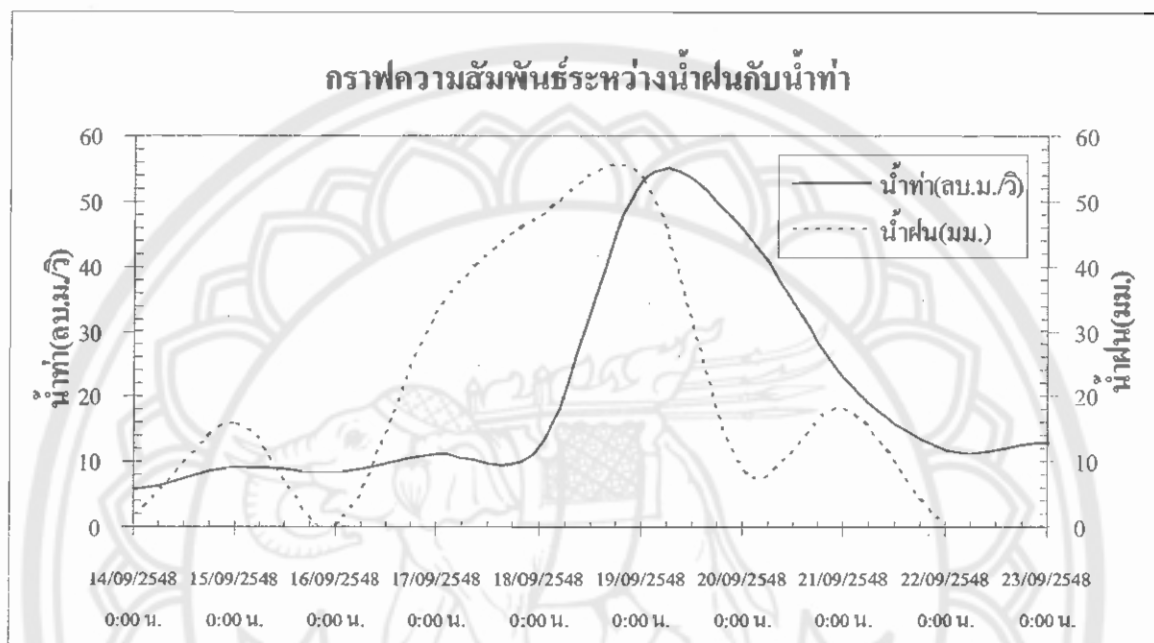


รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์น้ำท่าไหลลงอ่างเปรียบเทียบกับน้ำฝน อ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2548

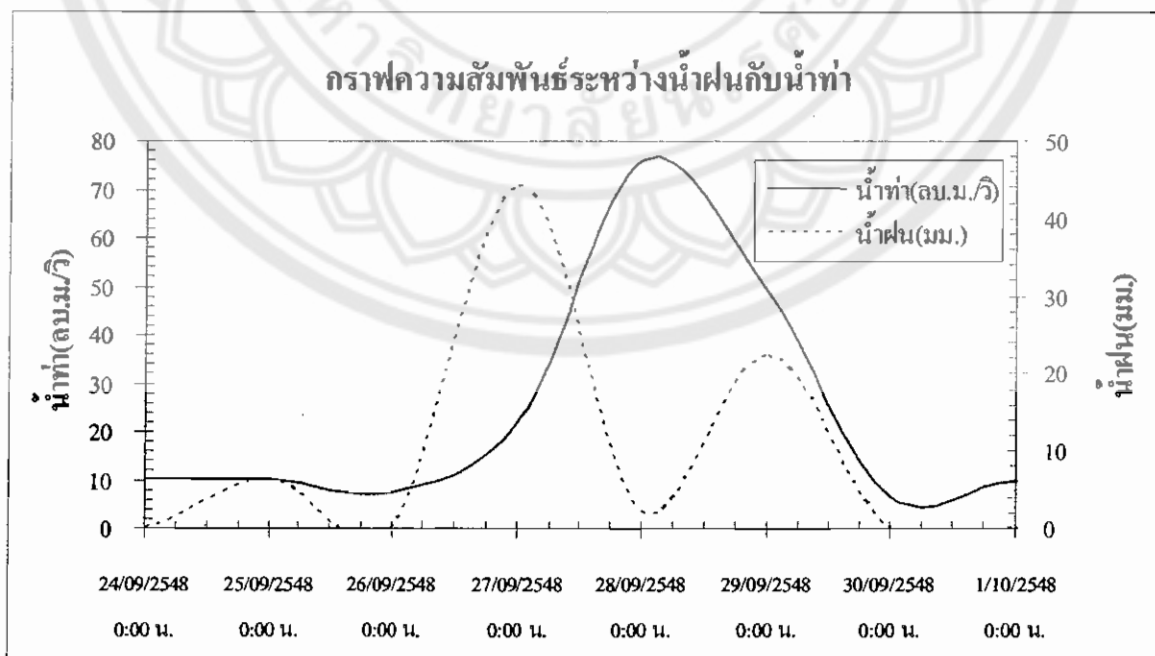


รูปที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์น้ำท่าไหลลงอ่างเปรียบเทียบกับน้ำฝน อ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2549

จากกราฟรูปที่ 4.4 จะเห็นว่าช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าถูกโคดๆ ได้แก่ช่วงวันที่ 14-21 กันยายน 2548 เป็นฝนช่วงที่ 1 มีปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ 178.1 มม. ดังแสดงในรูปที่ 4.6 ช่วงวันที่ 25-29 กันยายน 2548 เป็นช่วงที่ 2 มีปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ 75.3 มม. ดังแสดงในรูปที่ 4.7 เพื่อจะนำไปหาเอกชลภาพ

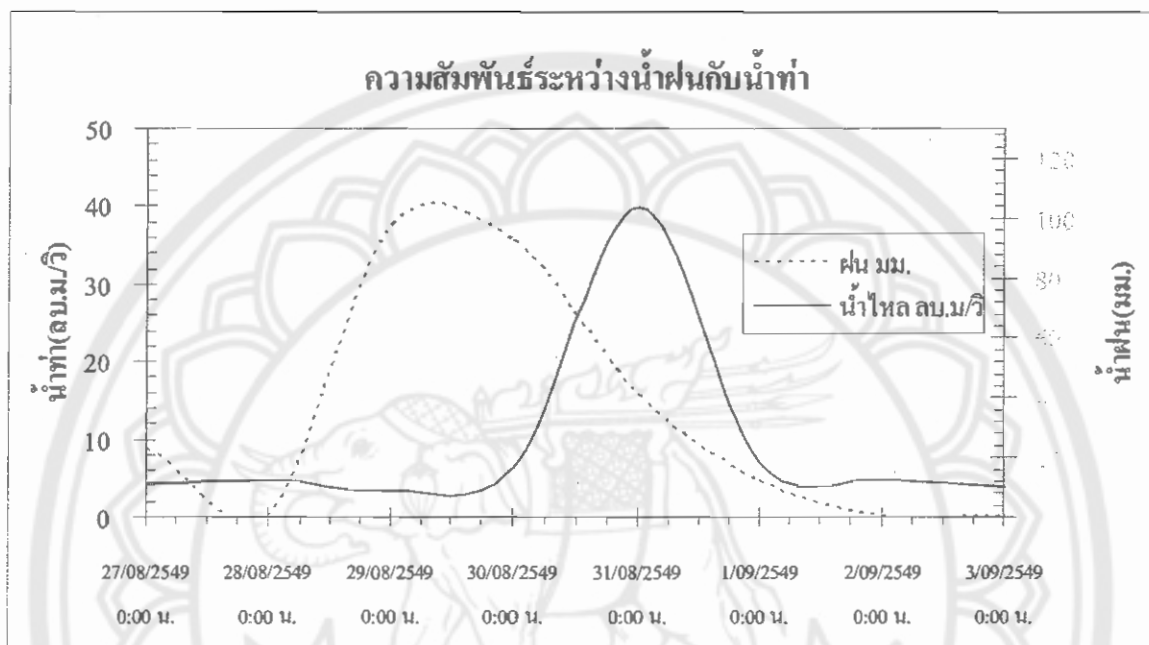


รูปที่ 4.6 ฝนช่วงเวลาที่ 1 เพื่อที่จะนำไปหาเอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2548

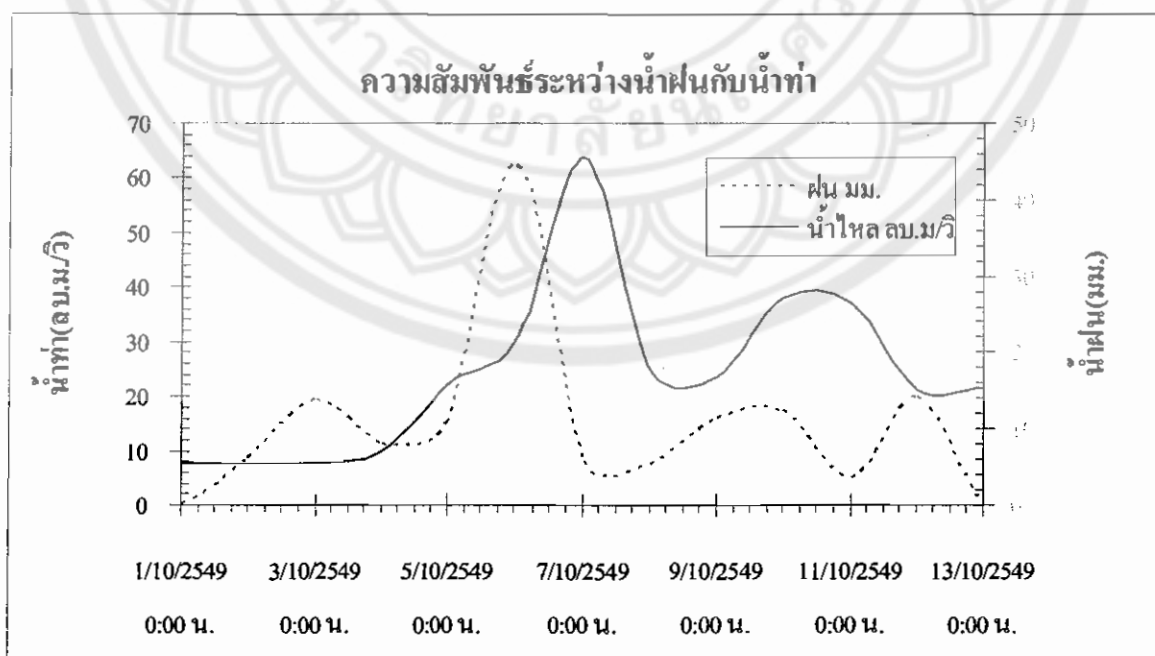


รูปที่ 4.7 ฝนช่วงเวลาที่ 2 เพื่อที่จะนำไปหาเอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2548

จากกราฟรูปที่ 4.4 จะเห็นว่าช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าถูกโคจๆ ได้แก่ช่วงวันที่ 29 สิงหาคม-1 กันยายน 2549 เป็นฝนช่วงที่ 1 มีปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ 93.2 มม. ดังแสดงในรูปที่ 4.7 ช่วงวันที่ 2-12 ตุลาคม 2549 เป็นฝนช่วงที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.8 มีปริมาณน้ำฝนรวมเท่ากับ 189.2 มม. เพื่อจะนำไปหาเอกชลภาพ



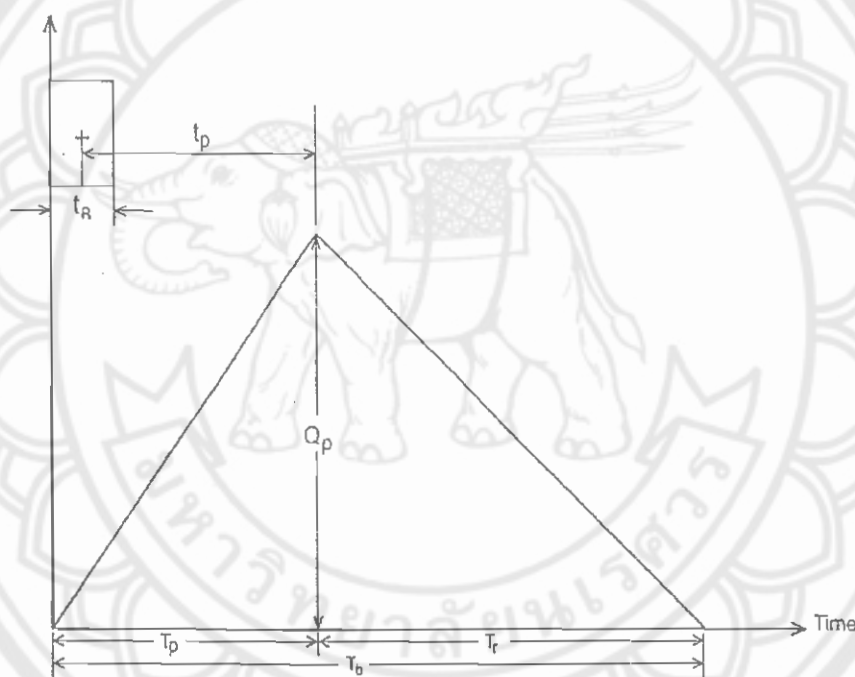
รูปที่ 4.8 ฝนช่วงเวลาที่ 1 เพื่อที่จะนำไปหาเอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2549



รูปที่ 4.9 ฝนช่วงเวลาที่ 2 เพื่อที่จะนำไปหาเอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2549

4.3 ผลการสังเคราะห์เอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอนโดยใช้วิธี SCS

ผลการสังเคราะห์อ่างเก็บน้ำคลองตรอน จากการใช้แผนที่มาตราส่วน 1 : 50000 กรมทหารมาวัดบนพื้นที่รับน้ำได้พื้นที่รับน้ำทั้งหมดประมาณ 269.4 ตารางกิโลเมตร (A) จากนั้นวัดระยะจากจุดไหลออกบนลำน้ำหลักไปจนถึงจุดไกลสุดของลำน้ำได้ระยะทางประมาณ 89.6 กิโลเมตร (L) ระดับบนพื้นที่รับน้ำมีระดับพื้นที่สูงสุด + 1280 ม.รทก และระดับต่ำสุด +168 ม.รทก ผลต่างของระดับเท่ากับ 1112 เมตร (H) จากช่วงเวลาที่ฝนตกเนื่องจากมีข้อมูลเป็นรายวัน ซึ่งนำมาวิเคราะห์แล้วจะให้ได้ผลที่ไม่ดีดังนั้นจึงเลือกใช้ค่าช่วงเวลาที่ฝนตกตามที่กรมชลประทานได้ใช้ออกแบบไว้คือ $t_R = 6$ ชั่วโมง



รูปที่ 4.10 เอกชลภาพที่สังเคราะห์ตามวิธีของ SCS

วิธีการคำนวณ

$L = 89600$ เมตร $H = 1112$ เมตร $t_R = 6$ ชั่วโมง $A = 269.4$ ตารางกิโลเมตร

จากสูตร (2.7) หาเวลาที่น้ำไหลจากจุดไกลสุดของพื้นที่รับน้ำมายังจุดไหลออก (t_c) โดยวิธี SCS จะได้

$$t_c = 2.5L^{1.15}/(7700H^{0.38})$$

$$t_c = 2.5 \times 89600^{1.15} / (7700 \times 1110^{0.38})$$

$$t_c = 11.20 \text{ ชั่วโมง}$$

จากสูตร (2.6) หาระยะเวลาที่น้ำไหลหลากจับพลัน (T_p) โดยวิธี SCS จะได้

$$T_p = 0.5t_r + 0.6t_c$$

$$T_p = (0.5 \times 6) + (0.6 \times 11.20)$$

$$T_p = 9.72 \text{ ชั่วโมง (ใช้ 10 ชั่วโมง)}$$

จากสูตร (2.5) หน่วยปริมาณน้ำหลากสูงสุดจากฝน 1 ซม. (Q_p) โดยวิธี SCS จะได้

$$Q_p = 2.08A/T_p$$

$$Q_p = (2.08 \times 269.4) / 9.72$$

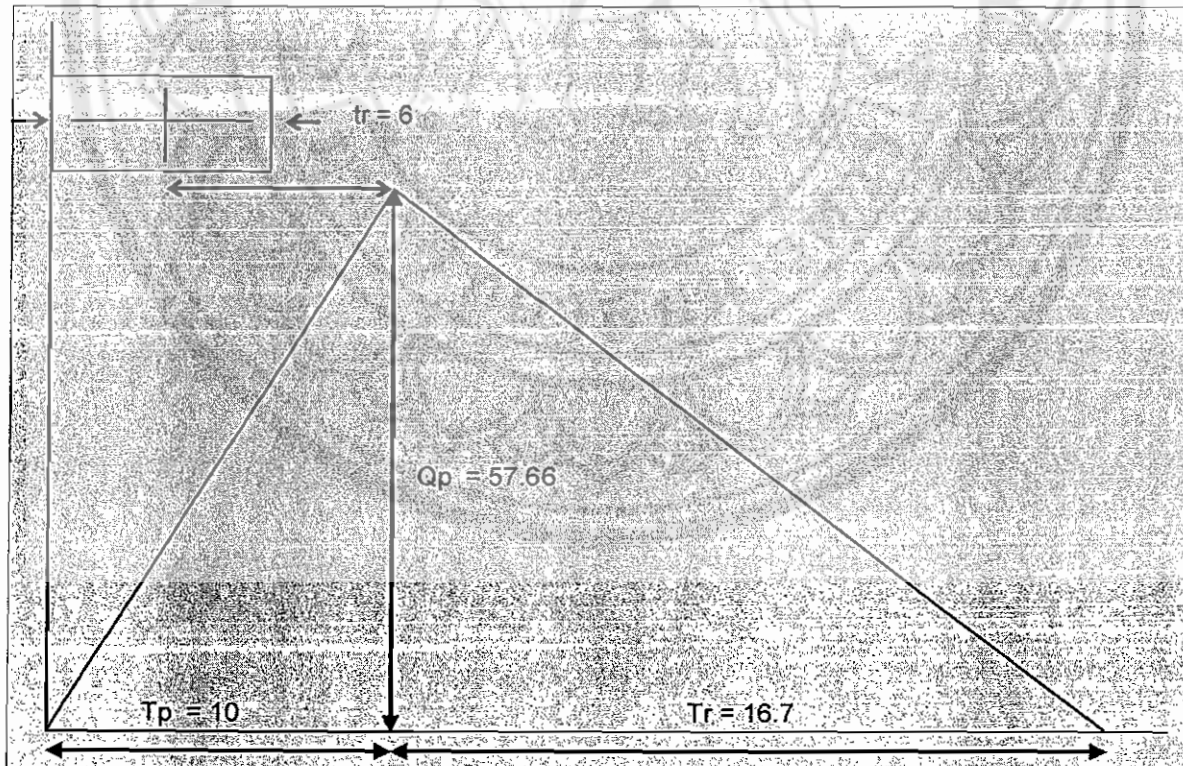
$$Q_p = 57.66 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วินาที/เซนติเมตร}$$

จากการวิเคราะห์ชลภาพของกลุ่มน้ำต่างๆพบว่า $T_r = 1.67 T_p$

$$T_r = 1.67 T_p$$

$$T_r = 1.67 \times 10$$

$$T_r = 16.7$$

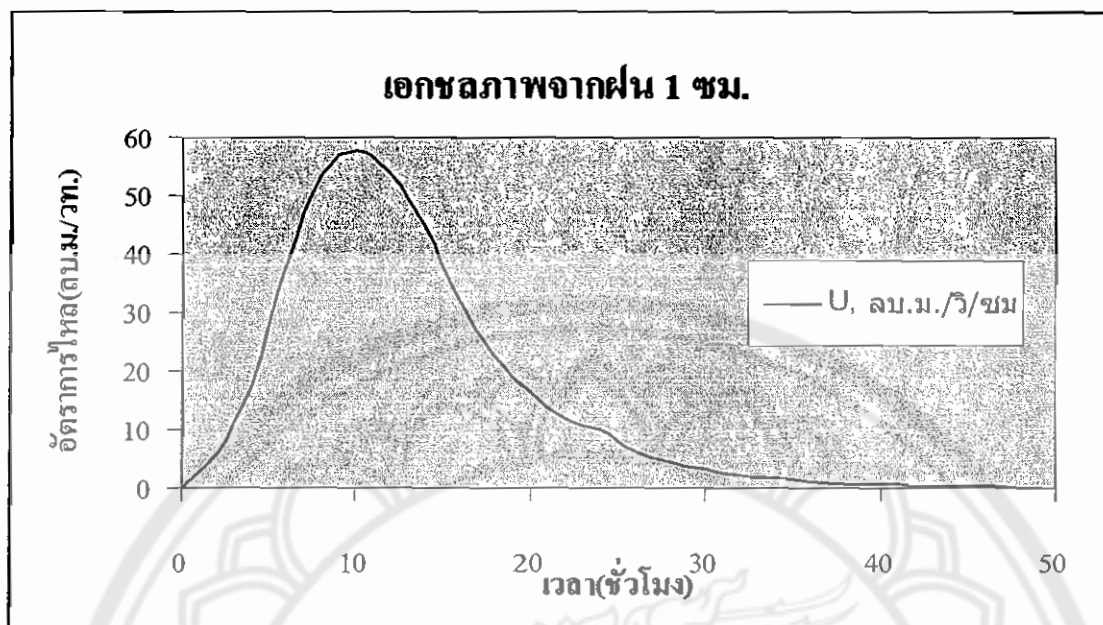


รูปที่ 4.11 ผลการสังเคราะห์เอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน

นำค่า Q_p ที่ได้ไปคูณกับค่าอัตราการไหล (Q/Q_p) ในตารางที่ 2.3 โดยแบ่งช่วงคาบเวลาออกเป็นทีละ 2 ชั่วโมง (t/T_p) เวลา รวมเท่ากับ 50 ชั่วโมง ดังแสดงตารางการคำนวณในตารางที่ 4.2 นำค่าที่ได้มาพล็อตกราฟระหว่างอัตราการไหล (U) กับ เวลา(T) ดังแสดงในรูปที่ 4.12

ตารางที่ 4.2 ผลการสร้างเอกชลภาพจากฝน 1 ซม. ที่แสดงการหาอัตราการไหลที่คาบเวลา 2 ชม.

เวลา (ชั่วโมง)	วัน/เวลา	t/T_p	Q/Q_p	Q_p	U (ลบ.ม./วท./ชม.)
0	29/08/2549 0:00 น.	0	0	57.66	0.00
2	29/08/2549 2:00 น.	0.2	0.1	57.66	5.77
4	29/08/2549 4:00 น.	0.4	0.31	57.66	17.87
6	29/08/2549 6:00 น.	0.6	0.66	57.66	38.06
8	29/08/2549 8:00 น.	0.8	0.93	57.66	53.62
10	29/08/2549 10:00 น.	1.0	1.00	57.66	57.66
12	29/08/2549 12:00 น.	1.2	0.93	57.66	53.62
14	29/08/2549 14:00 น.	1.4	0.78	57.66	44.97
16	29/08/2549 16:00 น.	1.6	0.56	57.66	32.29
18	29/08/2549 18:00 น.	1.8	0.39	57.66	22.49
20	29/08/2549 20:00 น.	2.0	0.28	57.66	16.14
22	29/08/2549 22:00 น.	2.2	0.207	57.66	11.94
24	30/08/2549 0:00 น.	2.4	0.174	57.66	10.03
26	30/08/2549 2:00 น.	2.6	0.107	57.66	6.17
28	30/08/2549 4:00 น.	2.8	0.077	57.66	4.44
30	30/08/2549 6:00 น.	3.0	0.055	57.66	3.17
32	30/08/2549 8:00 น.	3.2	0.04	57.66	2.31
34	30/08/2549 10:00 น.	3.4	0.029	57.66	1.67
36	30/08/2549 12:00 น.	3.6	0.021	57.66	1.21
38	30/08/2549 14:00 น.	3.8	0.015	57.66	0.86
40	30/08/2549 16:00 น.	4.0	0.011	57.66	0.63
42	30/08/2549 18:00 น.	4.2	0.009	57.66	0.52
44	30/08/2549 20:00 น.	4.4	0.007	57.66	0.40
46	30/08/2549 22:00 น.	4.6	0.005	57.66	0.29
48	31/08/2549 0:00 น.	4.8	0.002	57.66	0.12
50	31/08/2549 2:00 น.	5.0	0	57.66	0.00



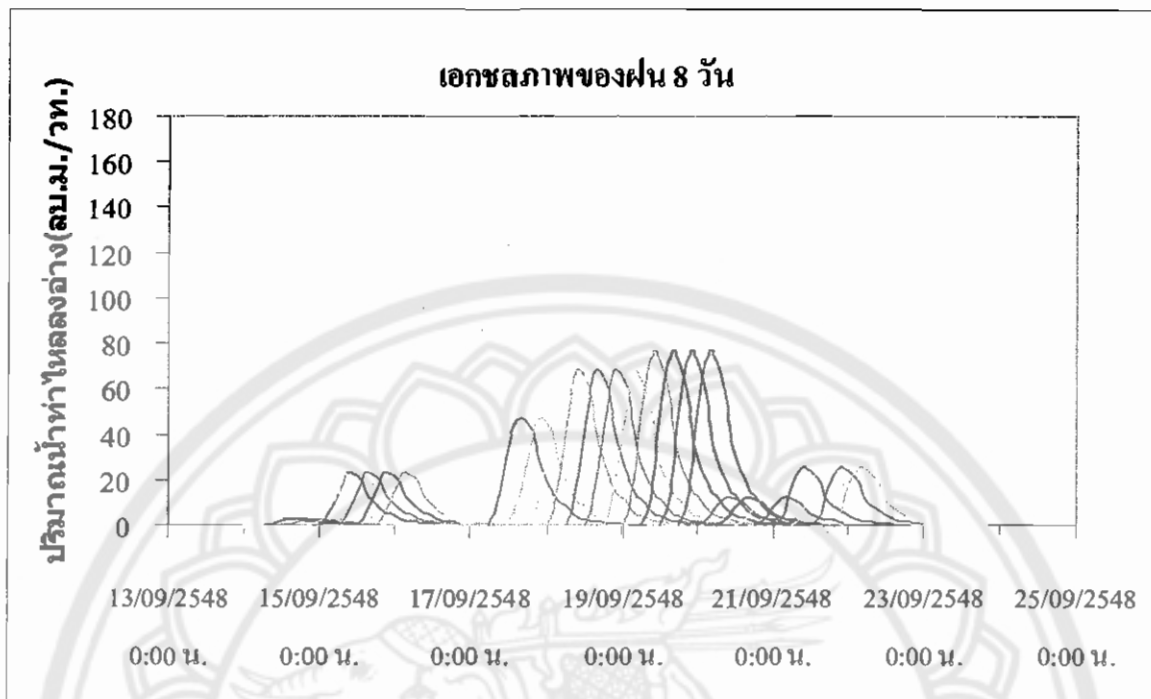
รูปที่ 4.12 เอกชลภาพจากฝน 1 ชม.

4.4 การประยุกต์ใช้เอกชลภาพ

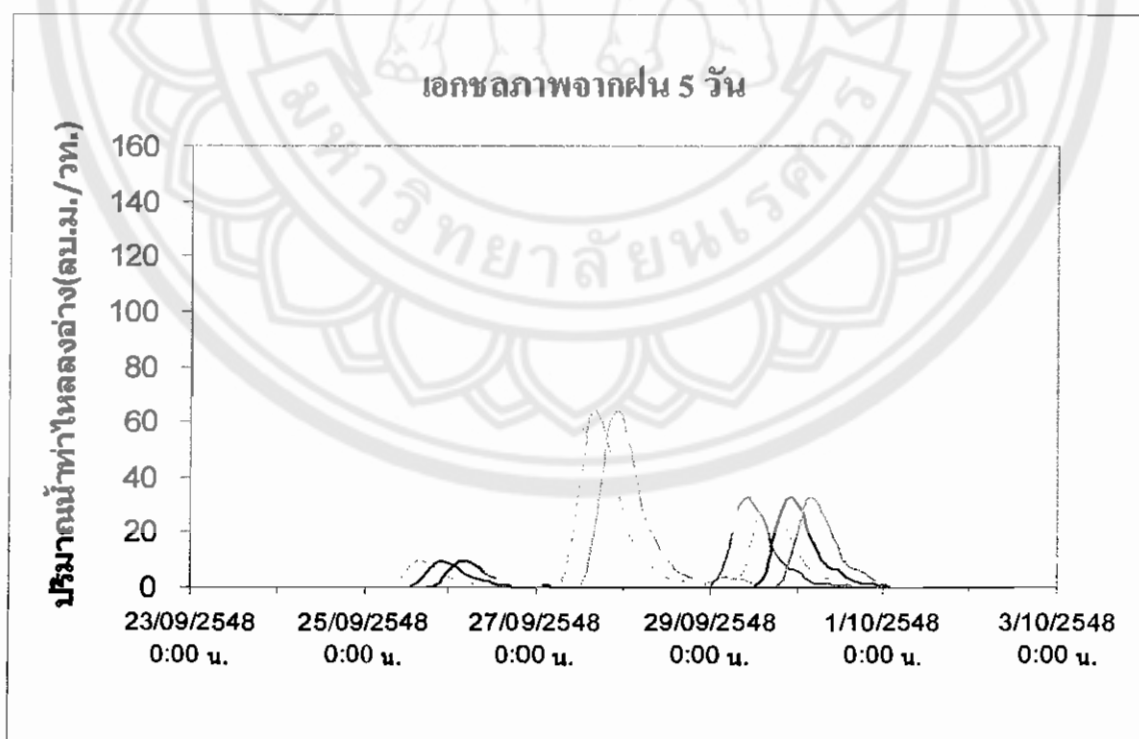
จากข้อมูลฝนที่รวบรวมได้เป็นรายวันแต่ในการคำนวณนั้นคิดเป็นราย 6 ชั่วโมง ดังนั้นจึงสมมติให้ฝนตกสม่ำเสมอตลอดทั้งวัน น้ำฝนที่จะนำไปคำนวณต้องการด้วย 4 เพื่อให้เป็นฝน 6 ชั่วโมง และทำการเปลี่ยนหน่วยจากมิลลิเมตรเป็นเซนติเมตร เพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ ดังนั้นใน 1 วันเราจะมีฝน 4 ลูก

จากรูปที่ 4.12 นำค่าอัตราการไหลไปคูณกับปริมาณน้ำฝนราย 6 ชั่วโมงที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตร จะได้ hydrograph ย่อยจำนวน 4 ลูก จากรูปที่ 4.8 ช่วงเวลาที่เรานำเลือกมีฝน 8 วันดังนั้นเราจะได้ hydrograph ย่อยจำนวน 32 ลูก ดังแสดงค่าเส้นโค้งย่อยๆ ในรูปที่ 4.13 วิธีหาเอกชลภาพของฝน 8 วันคือนำ hydrograph ย่อยมาวางเหลื่อมเวลากันตามระยะเวลาของฝนส่วนเกิน ฝนส่วนเกินในที่นี้คือ 6 ชั่วโมง แล้วรวม hydrograph ย่อยเข้าด้วยกันโดยการบวกจะทำให้ได้ hydrograph รวม(เส้นที่หนาที่สุด) ที่มีค่าสูงกว่าเส้นย่อยๆ ทั้ง 32 เส้นที่มีเพียง 1 เส้นดังแสดงในรูปที่ 4.13 การบวก hydrograph สามารถแทนค่าในสมการที่ 2.16 จากนั้นก็ทำการคำนวณตามช่วงเวลาที่เราเลือกตามขั้นตอนดังที่กล่าวมาข้างต้นได้ดังแสดงในรูปที่ 4.14, 4.15, 4.16 ตามลำดับ

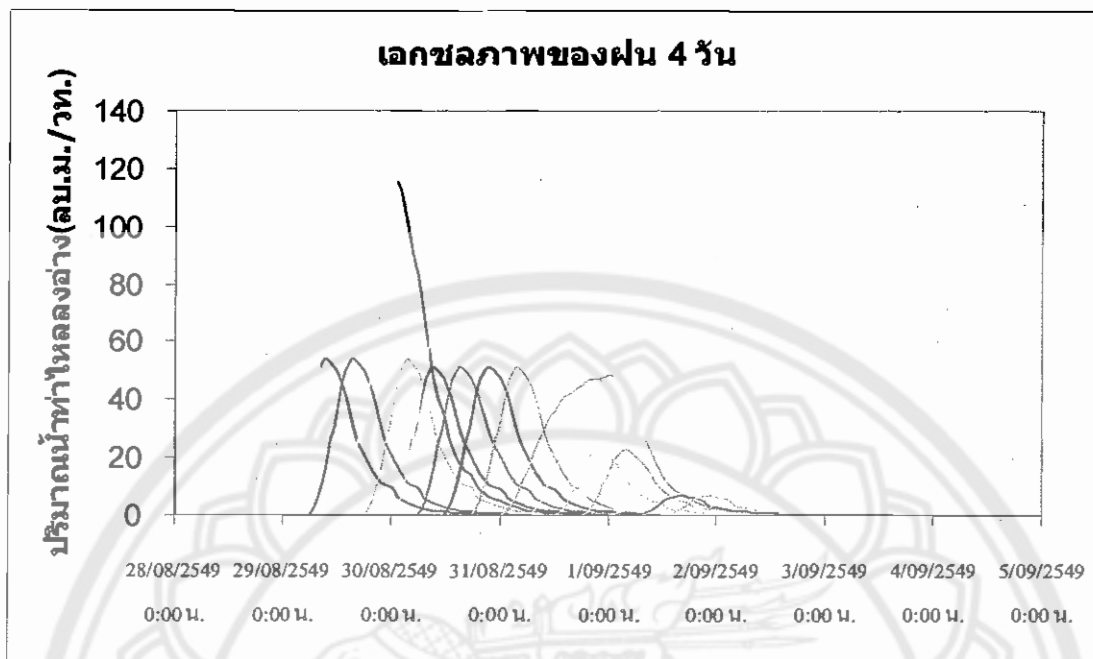
จากตารางที่ 4.3 คือการแสดงการคำนวณหาปริมาณน้ำท่ารวมจากเอกชลภาพของฝน 2 วัน คาบเวลาที่ละ 2 ชั่วโมง จากฝนตกส่วนเกิน 6 ชั่วโมง 14.1-14.4 คือ ฝนวันที่ 14 /09/2548 ฝนตกเหลื่อมกันทีละ 6 ชั่วโมง 15.1-15.4 คือ ฝนวันที่ 15 /09/2548 ฝนตกเหลื่อมกันทีละ 6 ชั่วโมง



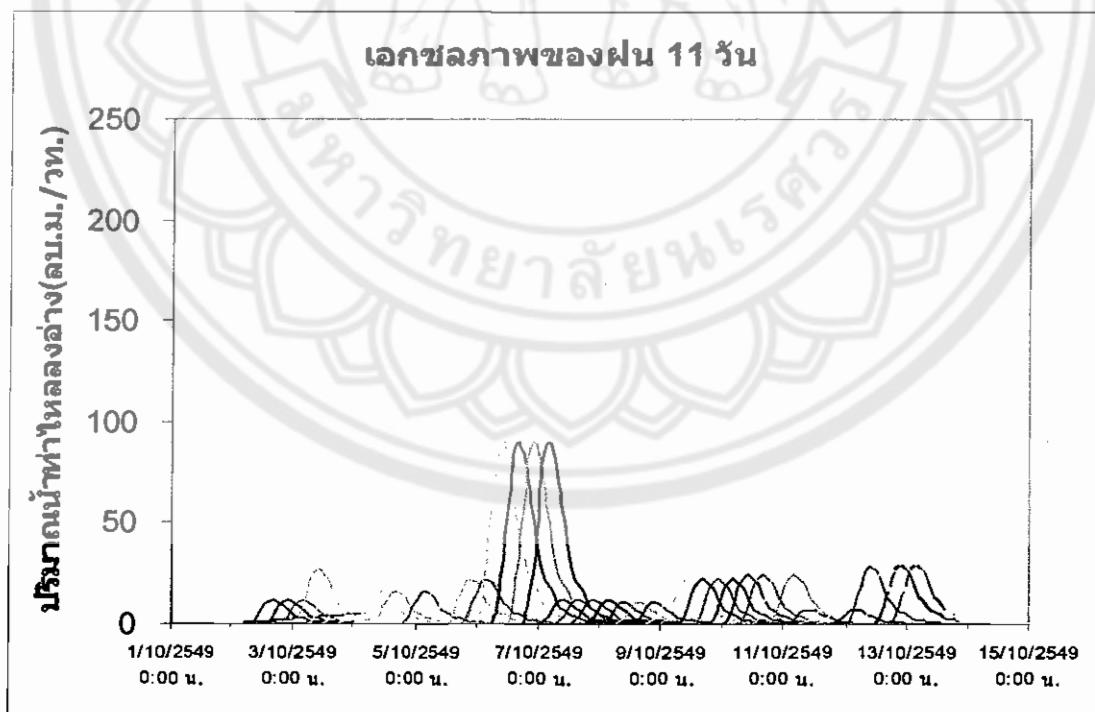
รูปที่ 4.13 เอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2548 ช่วงที่ 1 จากฝนรวม 178.1 มม.(8 วัน)



รูปที่ 4.14 เอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2548 ช่วงที่ 2 จากฝนรวม 75.3 มม.(5 วัน)



รูปที่ 4.15 เอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2549 ช่วงที่ 1 จากฝนรวม 93.2 มม.(4 วัน)

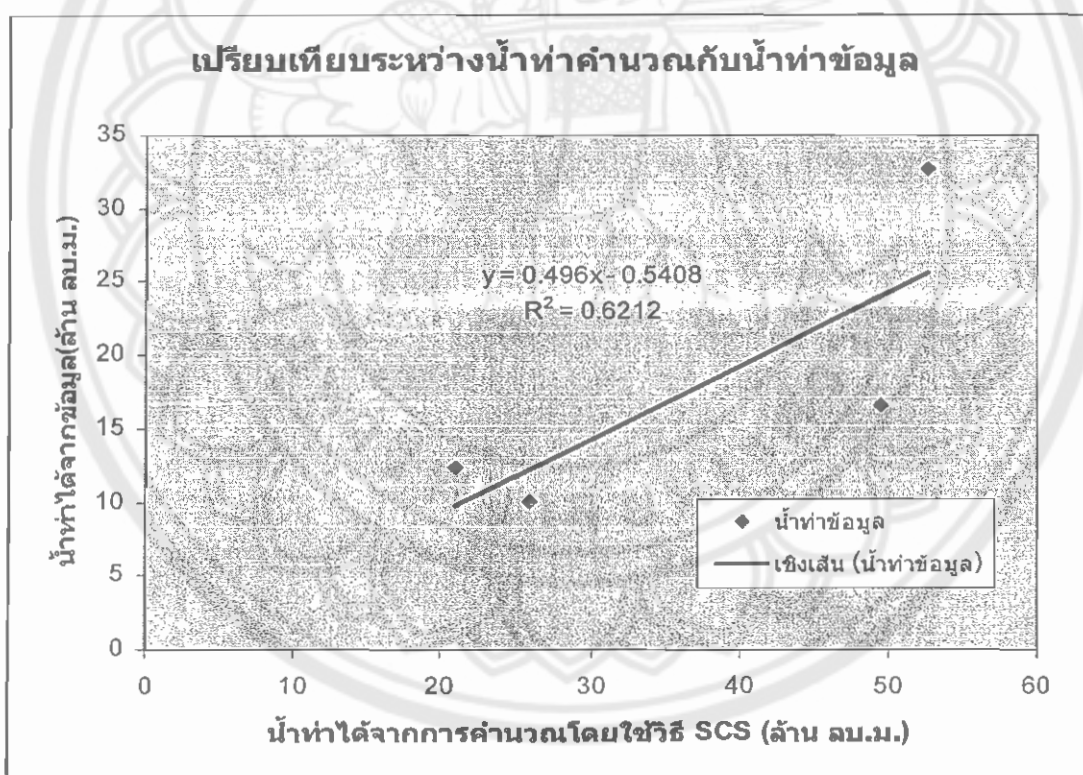


รูปที่ 4.16 เอกชลภาพอ่างเก็บน้ำคลองตรอน ปี 2549 ช่วงที่ 2 จากฝนรวม 189.2 มม.(11 วัน)

ตารางที่ 4.4 น้ำท่ารวมจากการคำนวณเปรียบเทียบกับน้ำท่ารวมจากข้อมูลตามช่วงเวลาี่เลือก

วันที่ฝนตกเริ่มแรก	ช่วงเวลาฝนตก(วัน)	ฝน(มม)	น้ำท่ารวมจากการคำนวณ	น้ำท่าจากข้อมูล
29/8/2006	4	93.2	25,919,882.27	10,122,000.00
2/10/2006	11	189.2	52,618,473.45	32,639,000.00
14/9/2005	8	178.10	49,531,448.85	16,568,000.00
25/9/2005	5	75.30	20,941,707.46	12,424,000.00

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำท่ารวมจากการคำนวณมีค่าสูงกว่าปริมาณน้ำท่าจากข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากเนื่องมาจากการคำนวณไม่ได้คิดการสูญเสียหรือเนื่องจากข้อมูลที่รวบรวมได้มีแต่ข้อมูลรายวันไม่มีข้อมูลเป็นรายชั่วโมง แต่ในการคำนวณคิดเป็นราย 6 ชั่วโมง ซึ่งทำให้ไม่ถูกต้องตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จึงขอเสนอแนะว่าให้มีการเก็บข้อมูลทุกๆ 3-6 ชั่วโมง เพื่อที่จะง่ายต่อการสังเคราะห์กราฟน้ำท่าและมีความถูกต้องยิ่งขึ้น



รูปที่ 4.17 การเปรียบเทียบระหว่างปริมาณน้ำท่าจากการคำนวณกับปริมาณน้ำท่าจากข้อมูล