



บทที่ 7

วิจารณ์การสังเคราะห์น้ำท่าจากแบบจำลอง

แบบจำลอง HEC-4

ในการสังเคราะห์น้ำท่าจากแบบจำลอง HEC-4 จะใช้ข้อมูลน้ำท่าจริงและข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก มาทำการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีในแต่ละช่วงเวลาโดยมีรูปแบบการสังเคราะห์อยู่ 2 รูปแบบ คือ การขยายข้อมูลน้ำท่าในช่วงปี 1952-2001 และการสังเคราะห์ข้อมูลน้ำท่าขึ้นมาใหม่ในช่วงเวลา 50 ปี ปรากฏว่าข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ในรายเดือนมีบางเดือนไม่ได้รักษาคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าที่ใช้ในการสังเคราะห์ สำหรับการสังเคราะห์ในรายปีทุกกรณีมีการรักษาคุณสมบัติค่าเฉลี่ยของข้อมูลน้ำท่าจริง และข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกจากการทดสอบค่าเฉลี่ยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % สำหรับคุณสมบัติความแปรปรวน พบว่ามีบางสถานีที่ไม่ได้รักษาคุณสมบัติความแปรปรวนของข้อมูลน้ำท่าจริง และข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก ดังนั้นการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีจะไม่มี ความแน่นอนของผลการสังเคราะห์ที่เกิดขึ้นและไม่มีความสอดคล้องซึ่งกันและกันกับสถานีข้างเคียง

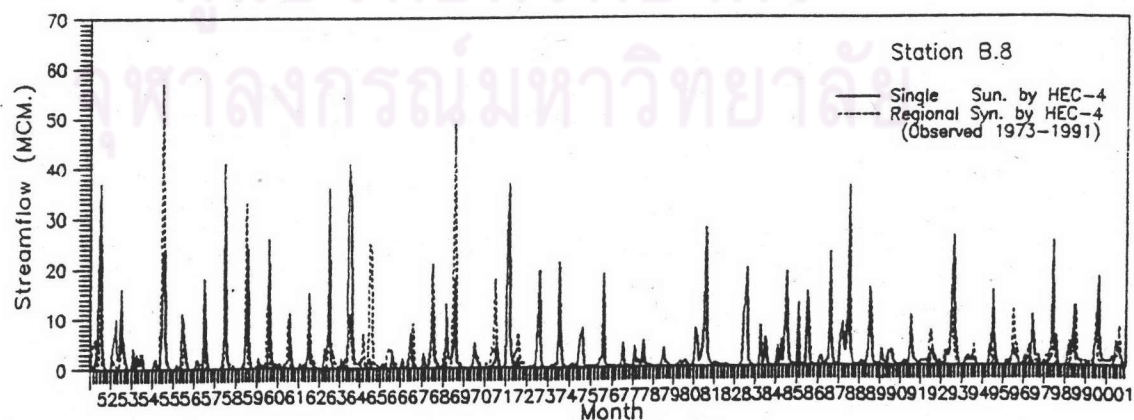
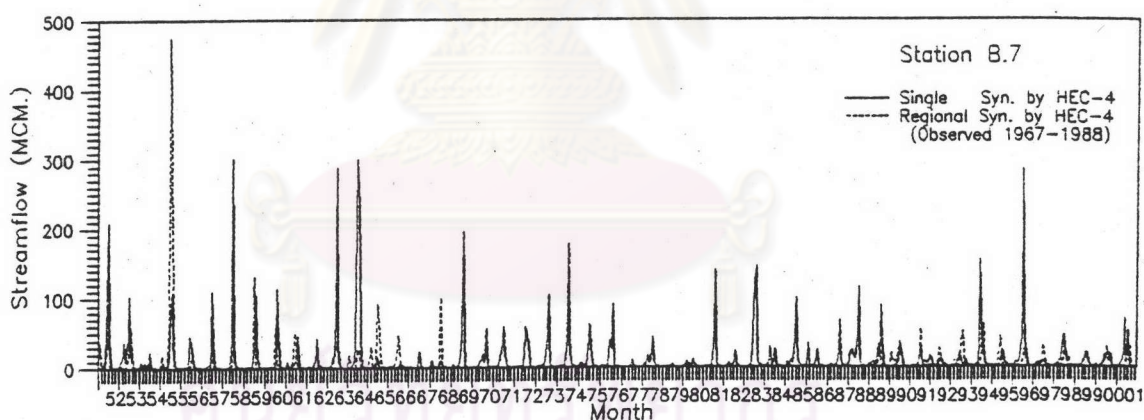
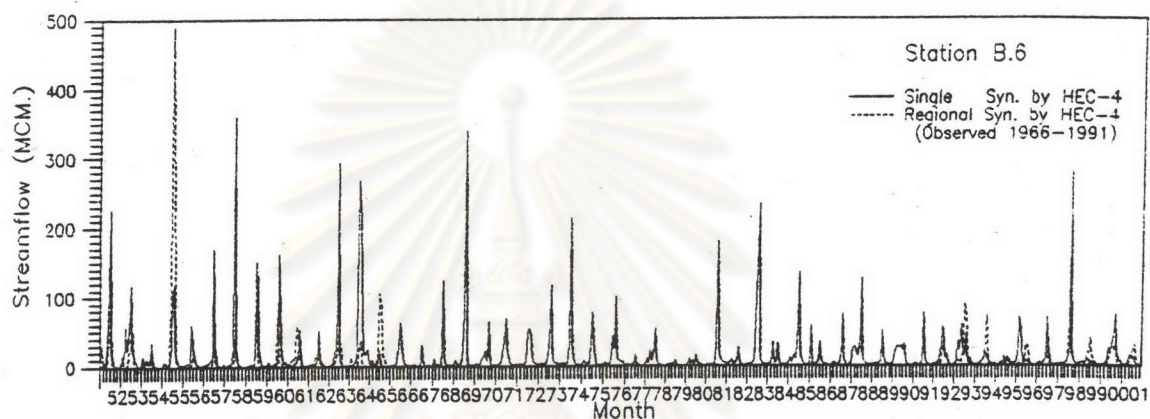
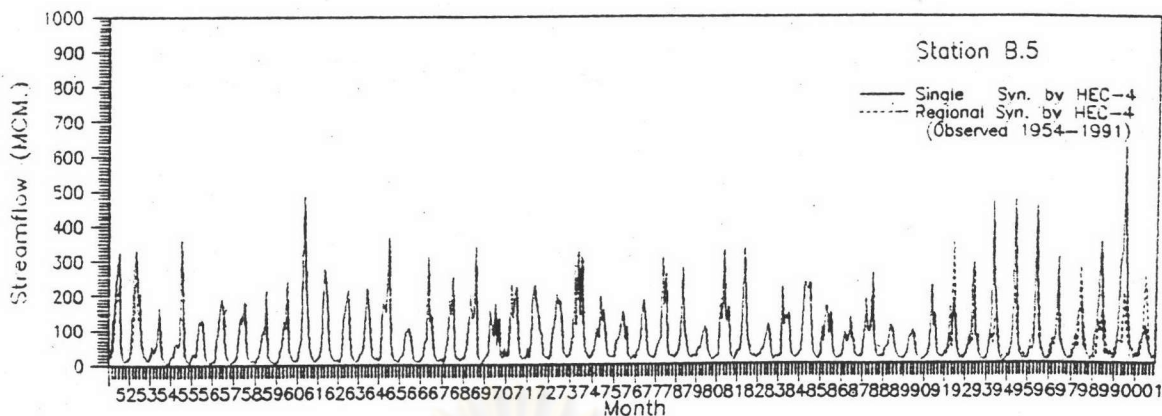
ในขั้นตอนที่สองเป็นการสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรี ซึ่งจะได้ข้อมูลน้ำท่าสถานีต่าง ๆ มีความยาวเท่า ๆ กัน ในการสังเคราะห์น้ำท่าที่ได้ควรมีความสอดคล้องซึ่งกันและกันทุกสถานีที่ใช้ในแต่ละช่วงเวลา และคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ควรมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันกับข้อมูลน้ำท่าที่ใช้ในการสังเคราะห์ในช่วงที่มีข้อมูล จากการพิจารณาการสังเคราะห์ในรายเดือนพบว่าคุณสมบัติเชิงสถิติของค่าเฉลี่ย และความแปรปรวนมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันบางเดือน สำหรับการพิจารณาการสังเคราะห์ในรายปีพบว่ามีคุณสมบัติเชิงสถิติใกล้เคียงกันกับข้อมูลน้ำท่าจริงและข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกทุกกรณี จากการทดสอบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนพบว่าไม่มีความแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 %

รูป 7-1 ถึง 7-4 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์น้ำท่าจากข้อมูลน้ำท่าจริงและข้อมูลที่ปรับแนวโน้มออก ในการสังเคราะห์แต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำ (แบบที่ 1 และ แบบที่ 2) พบว่าการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีนั้นไม่มีความสอดคล้องกันในแต่ละช่วงเวลา สำหรับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำจะมีความสอดคล้องซึ่งกันและกันในแต่ละช่วงเวลา มากกว่า ถึงแม้ว่าปริมาณการไหลบางสถานีในบางช่วงเวลาจะไม่มี ความสอดคล้องกันก็ตาม

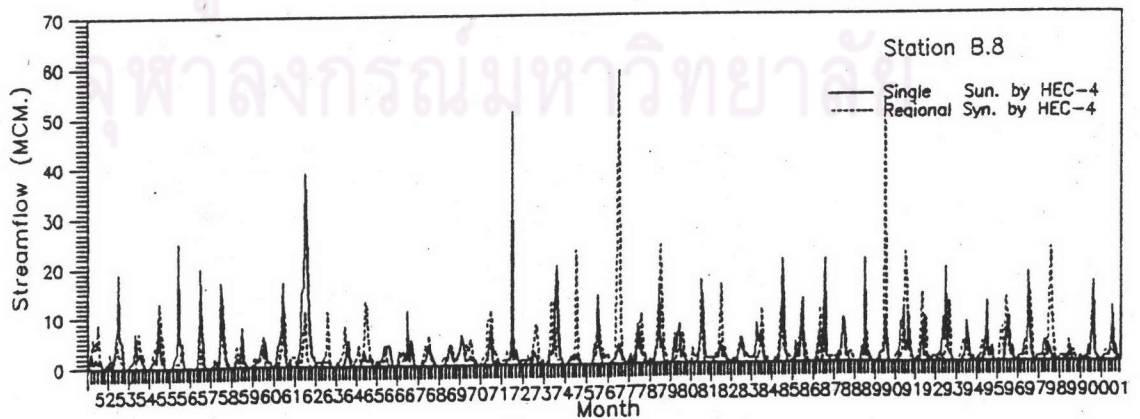
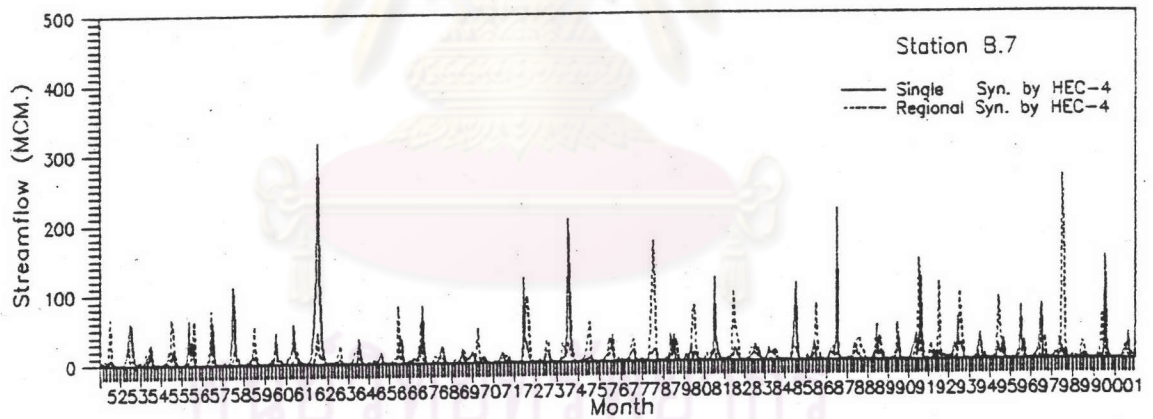
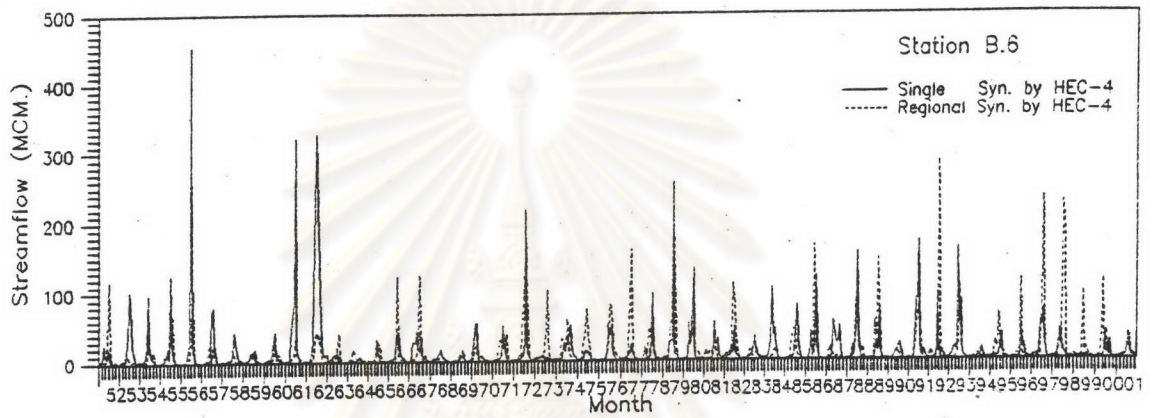
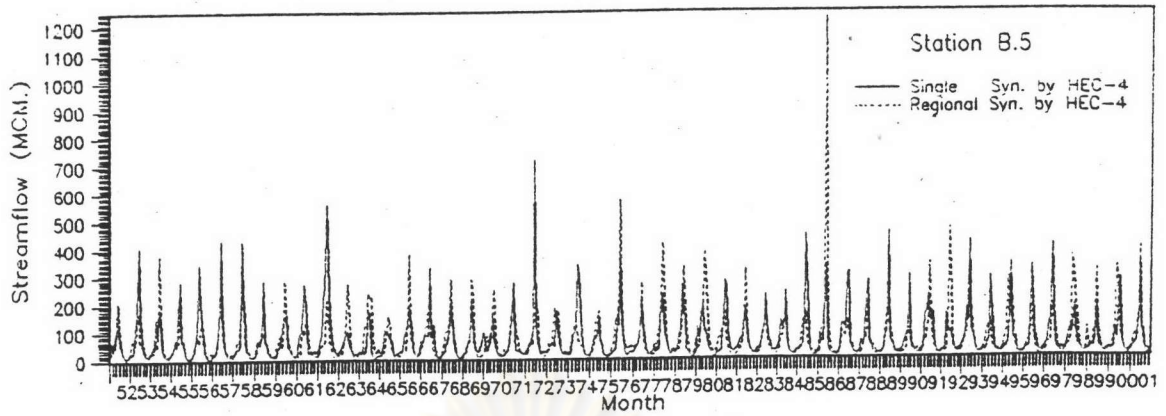
จากการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานี และการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำของแบบจำลอง HEC-4 พบว่าในการนำข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ไปใช้งานควรทำการสังเคราะห์เป็นระบบลุ่มน้ำ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความไม่สอดคล้องของข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ในแต่ละช่วงเวลา และจากการศึกษาการสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำพบว่าไม่ว่าจะสังเคราะห์น้ำท่าในรูปแบบไหน และจากข้อมูลน้ำท่าจริงหรือข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออกก็ตามแบบจำลองนี้ ยังคงรักษาคุณสมบัติทางสถิติของค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของข้อมูลน้ำท่าที่ใช้ในการสังเคราะห์ในภาพรวมรายปี

การสังเคราะห์น้ำท่าจากข้อมูลน้ำท่าจริง พบว่าลักษณะแนวโน้มของข้อมูลน้ำท่าก่อนและหลังการสังเคราะห์ไม่เป็นลักษณะแนวโน้มเดียวกัน แต่สำหรับการสังเคราะห์น้ำท่าจากข้อมูลที่ปรับแนวโน้มออก ซึ่งจะต้องปรับแนวโน้มของข้อมูลน้ำท่ากลับคืนก่อนนำไปใช้งานเพื่อรักษาลักษณะแนวโน้มของข้อมูลจริงก่อนและหลังการสังเคราะห์ พบว่าข้อมูลบางสถานีบางเดือนจะรักษาลักษณะแนวโน้มของข้อมูลเดิม แต่มีข้อมูลบางสถานีบางเดือนไม่รักษาลักษณะแนวโน้มของข้อมูลเดิมและมีความผิดปกติเกิดขึ้นโดยมีค่าติดลบซึ่งในความเป็นจริงข้อมูลน้ำท่าจะไม่สามารถติดลบได้ ทั้งนี้คาดว่าเนื่องจากลักษณะแนวโน้มที่ใช้ในการศึกษาลักษณะความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง ทำให้การพิจารณาลักษณะแนวโน้มในบางสถานีซึ่งมีช่วงเวลาของการบันทึกข้อมูลสั้น แนวโน้มมีความลาดชันมาก/น้อย และไม่ใช้ลักษณะแนวโน้มที่แท้จริงของสถานีนั้น ๆ ดังนั้นในการสังเคราะห์น้ำท่าถ้าพิจารณาในเรื่องลักษณะแนวโน้มที่เกิดขึ้นก่อน และหลังการสังเคราะห์จะต้องมีความระมัดระวังในการใช้งาน

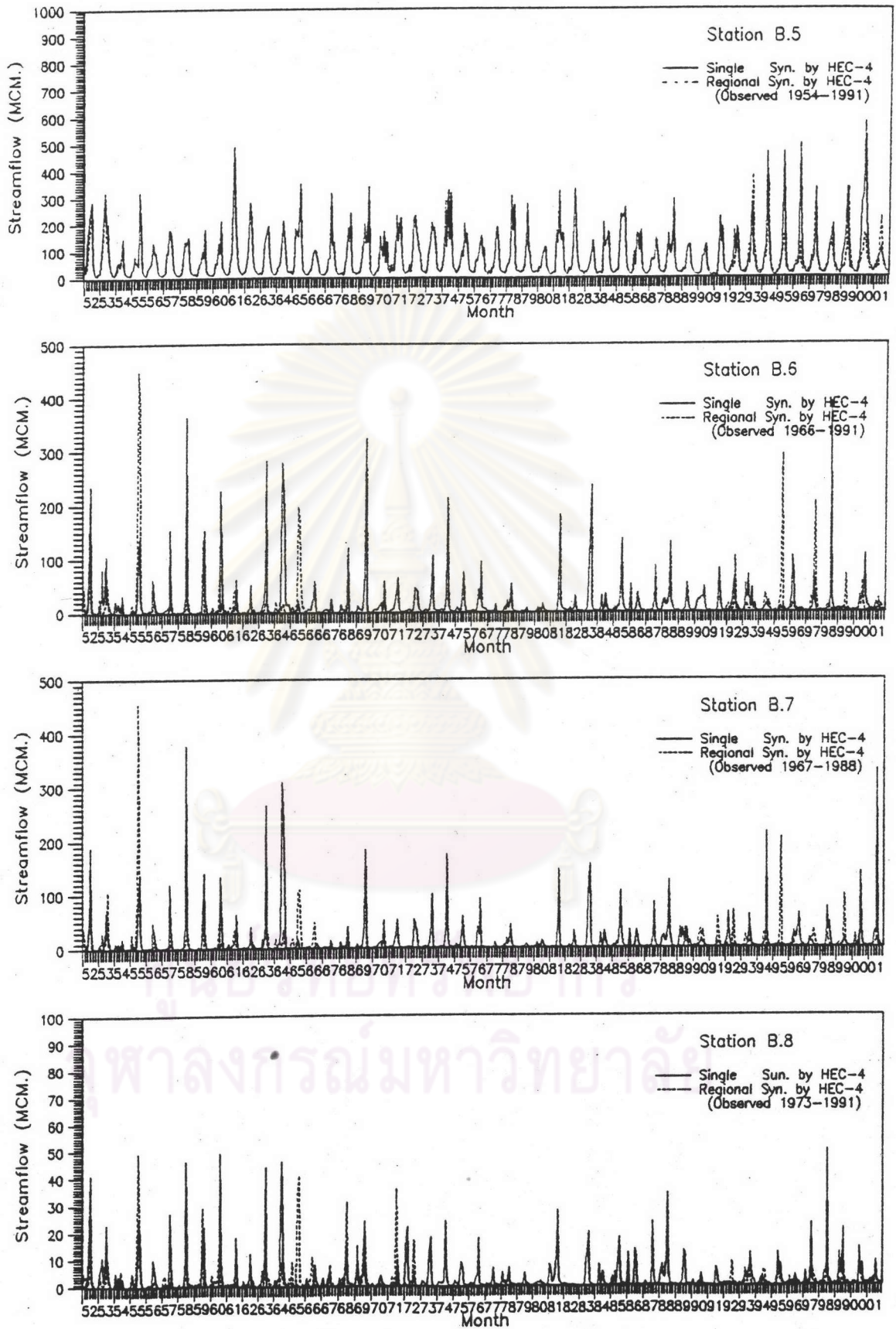
ตาราง จ-1 ถึง จ-24 เป็นผลการสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีจากข้อมูลน้ำท่าจริงและข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก(ปรับแนวโน้มกลับคืนแล้ว) ทั้ง 2 รูปแบบ ซึ่งมีสถานี B5 B6 B7 และ B8 สำหรับสถานี B2 และ B1 หากจากสัดส่วนของพื้นที่ปริมาณการไหลที่ได้จากการสังเคราะห์ของ 4 สถานี ดังกล่าว



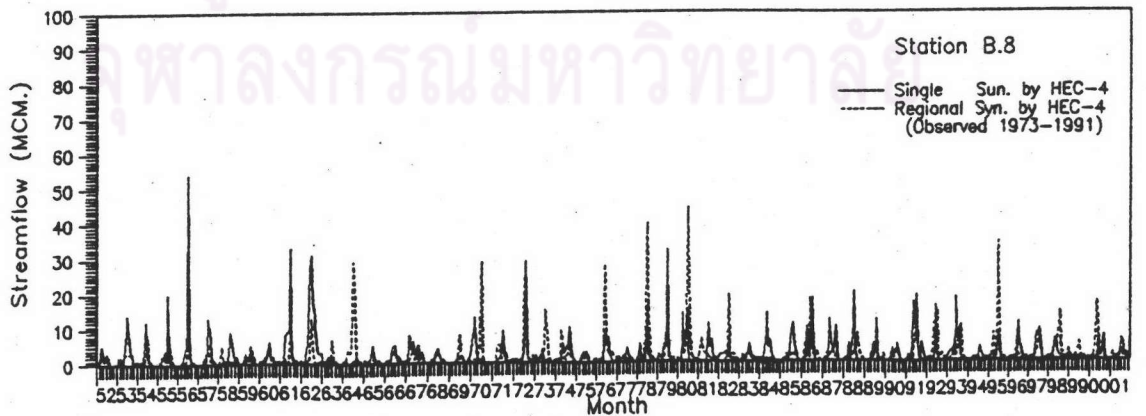
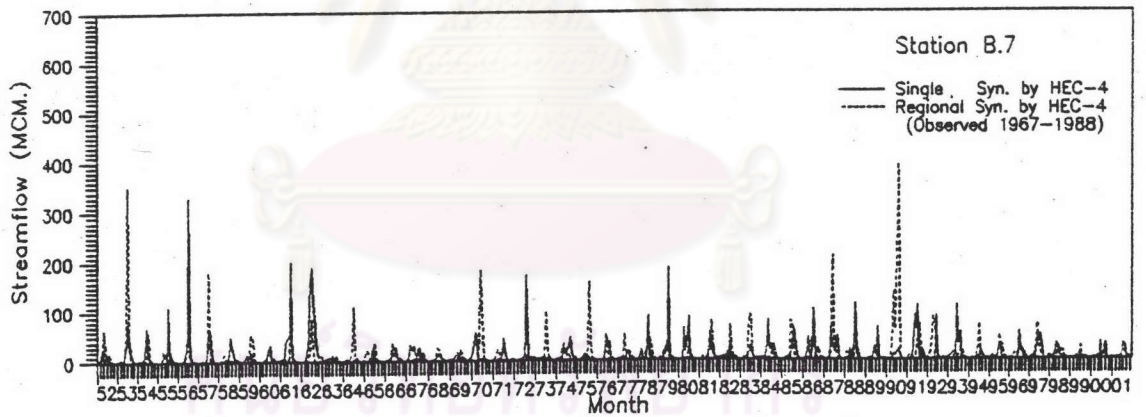
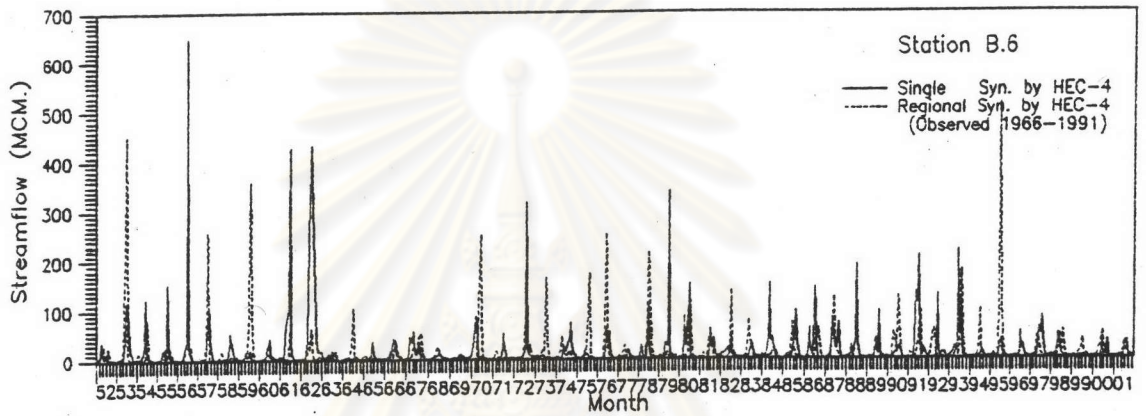
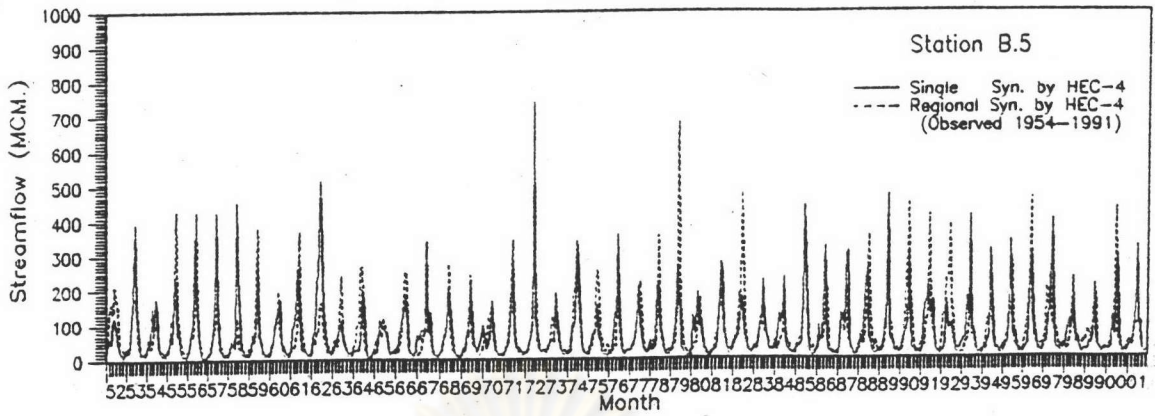
รูป 7-1 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์หินแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำ (HEC-4 แบบที่ 1)



รูป 7-2 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์น้ำในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำ (HEC-4 แบบที่ 2)



รูป 7-3 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำจาก
 ข้อมูลน้ำท่าที่ปรับแนวโน้มออก (HEC-4 แบบที่ 1)



รูป 7-4 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำจากข้อมูลน้ำท่าที่รับแนวโน้มออก (HEC-4 แบบที่ 2)

แบบจำลอง SCMT

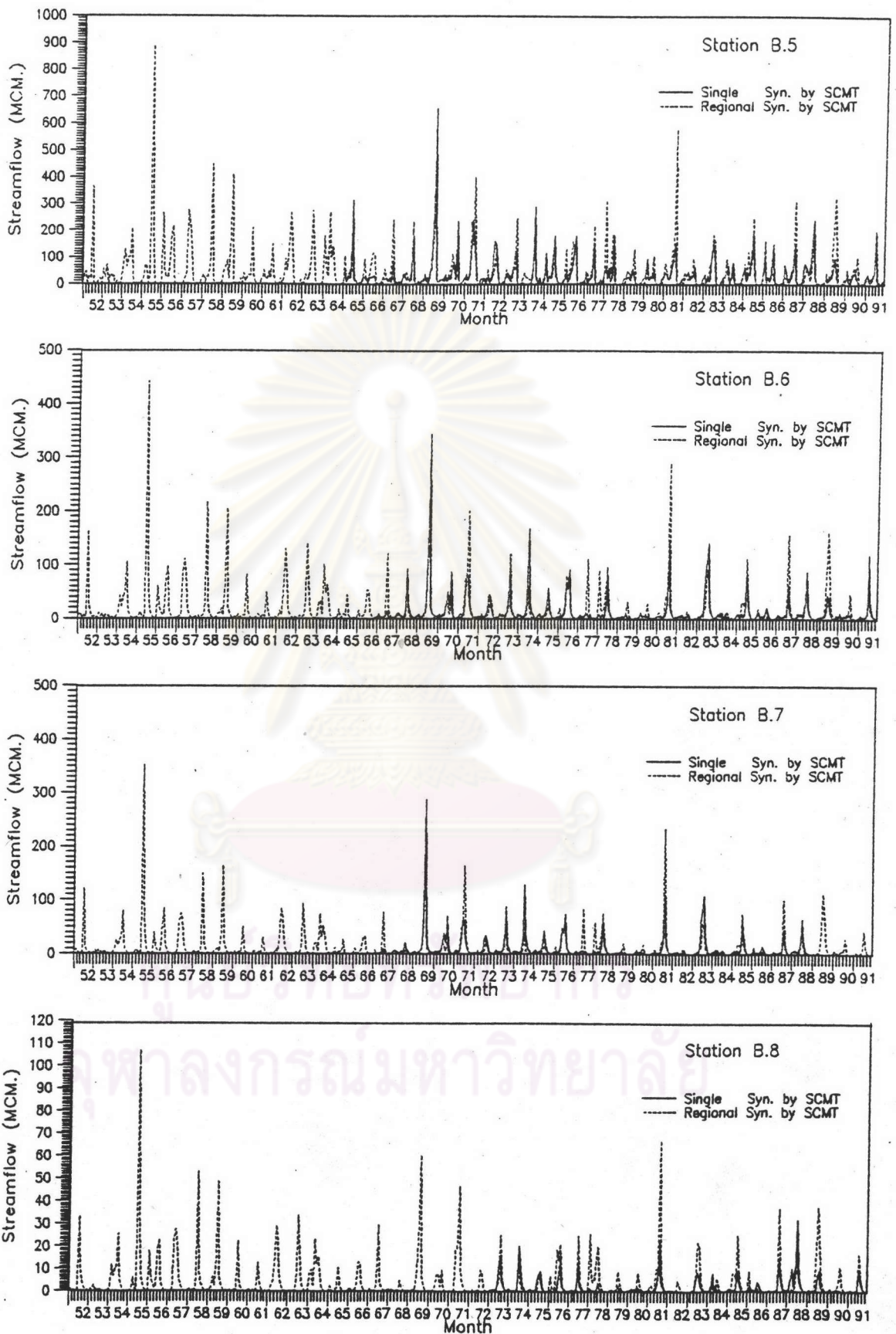
ในขั้นตอนแรกเป็นการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานี เพื่อที่จะหาชุดของค่าคงที่ของสถานีต่าง ๆ เนื่องจากแบบจำลอง SCMT มีความต้องการของข้อมูลน้ำฝนรายวัน ดังนั้นในการเลือกสถานีน้ำฝนที่เป็นตัวแทน จึงได้เลือกสถานีในลุ่มน้ำซึ่งปริมาณน้ำฝนได้ทำการปรับการกระจายของน้ำฝนทั่วทั้งลุ่มน้ำย่อย ในการสังเคราะห์น้ำท่าจะได้ชุดของค่าคงที่ที่เหมาะสมที่สุด จากการปรับเทียบ (Calibrated) แบบจำลองของสถานี B.5 B.6 B.7 และ B.8 จะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.66 0.98 0.99 และ 0.93 ตามลำดับ และทำการทดสอบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของสถานีต่าง ๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์โดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % จากนั้นทำการตรวจสอบ (Verified) แบบจำลองของสถานีต่าง ๆ จากชุดของค่าคงที่ที่เหมาะสมที่สุดหรือไม่ ซึ่งจะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.68 0.85 0.93 และ 0.93 ตามลำดับ และพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี ยกเว้นสถานี B.5 ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.68 และทำการทดสอบค่าเฉลี่ยพบว่าสถานี B.5 มีความแตกต่างกันโดยไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % สำหรับคุณสมบัติความแปรปรวนพบว่าสถานี B.7 มีความแตกต่างกันโดยไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % และจากการเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ในระยะยาวของสถานีต่าง ๆ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.54, 0.95, 0.89 และ 0.89 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ยกเว้นสถานี B.5 ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.54 และจากการทดสอบค่าเฉลี่ยพบว่าสถานี B.5 มีความแตกต่างกันโดยไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 %

ในขั้นตอนต่อมาเป็นการสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรี เพื่อที่สังเคราะห์น้ำท่าให้มีข้อมูลน้ำท่ายาวเพียงพอในการนำไปใช้งาน ซึ่งจากกรณีที่มีข้อมูลน้ำฝนในลุ่มน้ำย่อยสั้น จึงได้เลือกสถานีน้ำฝน สถานี 37090 ซึ่งมีระยะเวลาในการบันทึก 40 ปี (ตั้งอยู่บริเวณเขื่อนเพชร อ.ท่าช้าง) เป็นสถานีหลักและปรับข้อมูลน้ำฝนจากการหาค่าครรชนเฉลี่ยรายเดือน ซึ่งจะได้สถานีฝนตัวแทนของการสังเคราะห์น้ำท่าในลุ่มน้ำเพชรบุรี จากนั้นนำชุดของค่าคงที่ที่เหมาะสมที่สุดที่ได้ในการสังเคราะห์ในแต่ละสถานีไปสังเคราะห์น้ำท่า และจากการเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ของสถานี B5 (1965-1991) B6 (1967-1991)

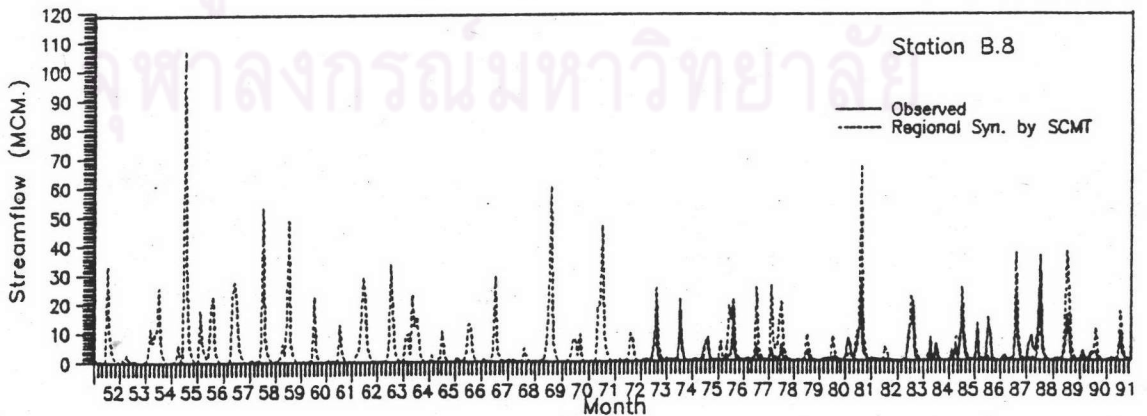
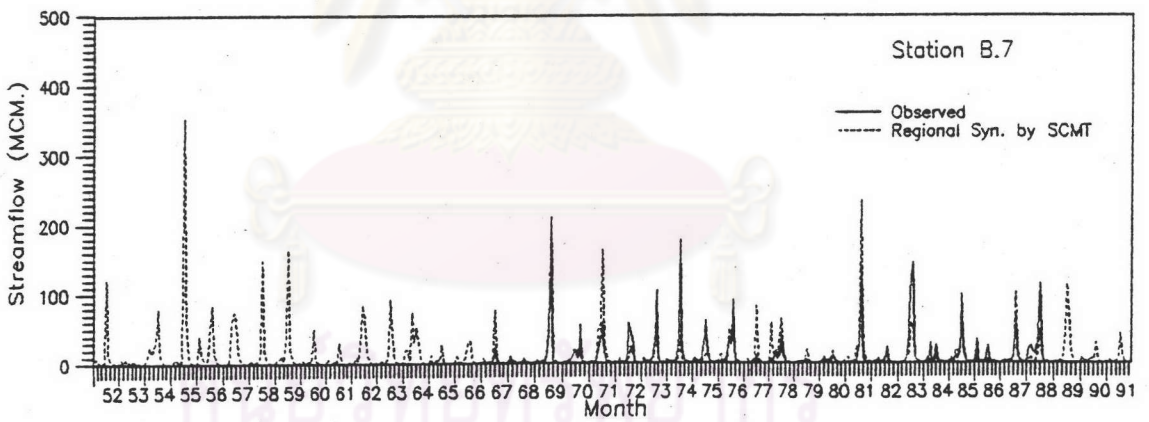
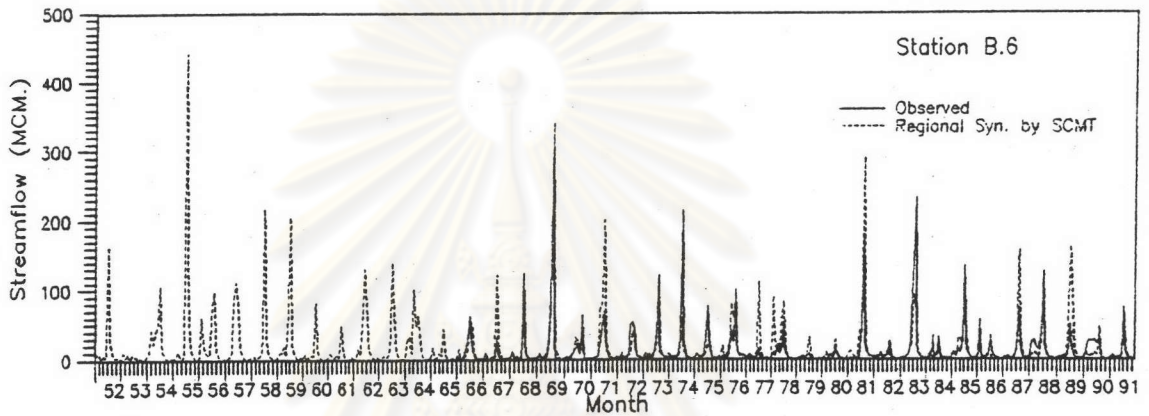
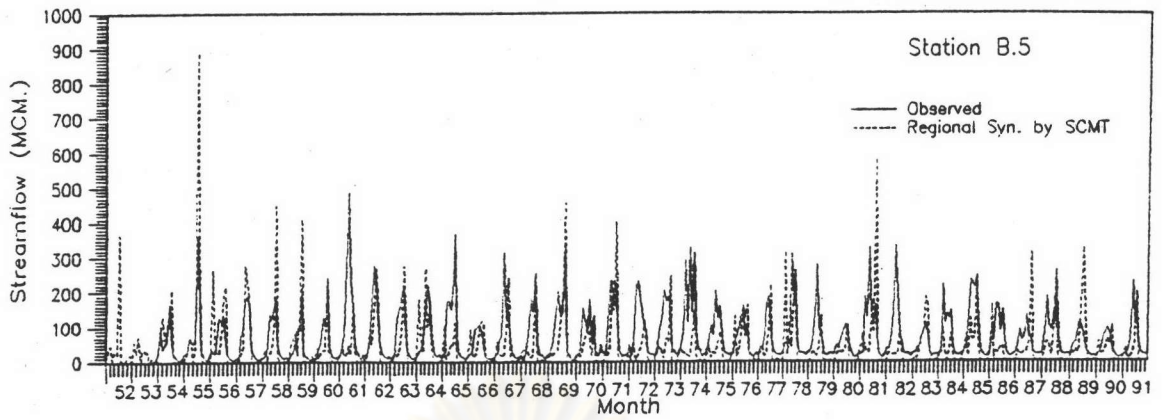
B7 (1967-1988) และ B8 (1973-1991) ซึ่งพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.44 0.78 0.75 และ 0.75 ตามลำดับ และทำการทดสอบค่าเฉลี่ยพบว่าสถานี B.5 มีความแตกต่างกันโดยไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % สำหรับความแปรปรวนพบว่าสถานี B.8 มีความแตกต่างกันโดยไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 %

รูป 7-5 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำจากฝนตัวแทน พบว่าในการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีนั้นถึงแม้ว่าจะมีค่าที่ใกล้เคียงกับข้อมูลน้ำท่าจริงแต่จะมีข้อมูลน้ำท่าสั้นและยาวไม่เท่ากันในแต่ละสถานี สำหรับการสังเคราะห์เป็นระบบลุ่มน้ำจะได้ข้อมูลที่ยาวเท่ากันในแต่ละสถานี และมีลักษณะพฤติกรรมในแต่ละช่วงเวลาไปทางเดียวกัน และจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ 40 ปี ของสถานีต่างๆ (SCMT) ซึ่งสถานี B6 และ B7 มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับข้อมูลน้ำท่าจริงซึ่งมีการทดสอบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % สถานี B5 มีการรักษาคุณสมบัติทางสถิติของความแปรปรวนโดยไม่มีความแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % ส่วนค่าเฉลี่ยไม่มีการรักษาคุณสมบัติทางสถิติของข้อมูลน้ำท่าจริง สถานี B8 ไม่มีการรักษาคุณสมบัติทางสถิติของค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนโดยมีการทดสอบค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน พบว่ามีความแตกต่างกันโดยไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 5 % ดังรูป 7-6

สำหรับสถานี B2 และ สถานี B1 ข้อมูลน้ำท่าไม่สามารถสังเคราะห์ได้โดยตรงจากแบบจำลอง SCMT จึงได้ใช้วิธีดังที่กล่าวมาแล้วในข้อ 6.2 (ซึ่งมีการเคลื่อนตัวในลำน้ำ ของสถานี B5 และ B8) ดังนั้นข้อมูลการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรีโดยแบบจำลอง SCMT ซึ่งได้ความยาวของข้อมูลเป็น 40 ปี (1952-1991) แสดงไว้ในตาราง ฉ-1 ถึง ฉ-6 (ภาคผนวก ฉ.)



รูป 7-5 การเปรียบเทียบการสังเคราะห์น้ำในแต่ละสถานีกับการสังเคราะห์ของระบบลุ่มน้ำจากฝนตัวแทน



รูป 7-6 การเปรียบเทียบข้อมูลน้ำท่าจริงกับข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์ (SCMT)

ความคลาดเคลื่อนของการสังเคราะห์น้ำท่า

ในการสังเคราะห์น้ำท่าโดยแบบจำลองทั้งสองแบบมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น จากการสังเคราะห์น้ำท่าในแต่ละสถานีและการสังเคราะห์น้ำท่าของระบบลุ่มน้ำเพชรบุรี สาเหตุมีดังต่อไปนี้

1. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการวัดข้อมูลน้ำท่า

สำหรับสถานีวัดน้ำที่มีพื้นที่ขนาดเล็กจะมีความคลาดเคลื่อนมากในช่วงฤดูแล้งเพราะมีปริมาณไหลน้อยจนไม่สามารถอ่านค่าระดับน้ำได้เช่น สถานี B8 มีพื้นที่รับน้ำเพียง 264 ตารางกิโลเมตร

2. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากที่ตั้งของสถานีวัดน้ำท่า

ในการเลือกจุดที่ตั้งสถานีวัดน้ำท่ามีความสำคัญอย่างมากเพราะจะส่งผลต่อข้อมูลบันทึกคือ ถ้าบริเวณที่ตั้งมีตลิ่งสูงกว่าตลิ่งปกติในบริเวณนั้นจะมีผลต่อปริมาณการไหลเมื่อเกิดน้ำหลาก ซึ่งอาจมีปริมาณน้ำส่วนหนึ่งก่อนถึงจุดที่ตั้งสถานีถูกผันออกกลับตลิ่งไปได้ แต่จุดที่ตั้งสถานีวัดอาจไม่ส่งผลกระทบต่อทำให้ปริมาณน้ำขาดหายไป และถ้าบริเวณที่ตั้งสถานีวัดปริมาณอยู่ในค้าย้ายน้ำของอาคารบังคับน้ำจะมีผลของกระแสน้ำวนทำให้การบันทึกข้อมูลเกิดความคลาดเคลื่อนได้ เช่น สถานี B2 ซึ่งที่ตั้งของสถานีอยู่ที่อาคารบังคับน้ำ

3. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากที่ตั้งของสถานีวัดน้ำฝน

สถานีน้ำฝนของลุ่มน้ำเพชรบุรีส่วนใหญ่อยู่ทางตอนล่างขนาดกบชายฝั่งทะเล ดังนั้นการสังเคราะห์โดยเฉพาะแบบจำลอง SCMT จะพบปัญหาของจุดที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนที่มีการติดตั้งไม่กระจายไปทั่วทั้งลุ่มน้ำที่เหมาะสมเช่น ในการสังเคราะห์น้ำท่าของสถานี B5 มีพื้นที่รับน้ำ 2207 ตารางกิโลเมตร แต่มีสถานีวัดน้ำฝนอยู่บริเวณเดียวกับสถานีวัดน้ำท่า จากการเปรียบเทียบจะได้ชุดของค่าคงที่ที่เหมาะสมที่สุด แล้วทำการตรวจสอบข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์กับข้อมูลน้ำท่าจริงจะได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2) เป็น 0.44 ซึ่งมีค่าน้อยมาก จากรูป ข-53 พบว่าในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ข้อมูลน้ำท่าที่ได้จากการสังเคราะห์มีค่าน้อยกว่าข้อมูลน้ำท่าจริงและจากสภาพภูมิประเทศของลุ่มน้ำเพชรบุรีทำให้การกระจายตัวของฝนเฉลี่ยส่วนใหญ่มีปริมาณ

ฝนเฉลี่ยลดลงจากทิศตะวันตกไปสู่ที่ราบชายฝั่งทะเล จึงคาดว่า การคลาดเคลื่อนดังกล่าวเกิดจาก ปริมาณฝนที่สถานีบนที่กั้นมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของพื้นที่ และไม่สามารถเป็นตัวแทนของปริมาณฝน ที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำเพชรบุรีตอนบนที่ดีได้ จึงทำให้ผลการสังเคราะห์ไม่ค่อยได้ผล

ข้อจำกัดของแบบจำลอง

จากการศึกษาการสังเคราะห์น้ำท่าจากแบบจำลองทั้งสองพบว่า มีข้อจำกัดต่าง ๆ ดังนี้

1. แบบจำลอง HEC-4

- 1.1 แบบจำลองนี้มีความต้องการข้อมูลเข้าเป็นข้อมูลรายเดือน
- 1.2 สามารถสังเคราะห์น้ำท่าได้ตั้งแต่ 1 สถานี ถึง 9 สถานี
- 1.3 ตัวพารามิเตอร์ในแบบจำลองไม่สามารถอธิบายผลของข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์
- 1.4 ผลลัพธ์ของข้อมูลที่สังเคราะห์ในแต่ละช่วงเวลาได้ไม่เกิน 100 ปี

2. แบบจำลอง SCMT

- 2.1 แบบจำลองนี้ต้องการข้อมูลเข้าเป็นรายวันทั้งข้อมูลน้ำฝนและข้อมูลน้ำท่า
- 2.2 สถานีน้ำฝนของแบบจำลองนี้ได้ไม่เกิน 5 สถานี และสถานีน้ำท่า 1 สถานี
- 2.3 ระยะเวลาของข้อมูลน้ำฝนและข้อมูลน้ำท่าไม่เกิน 20 ปี
- 2.4 การสังเคราะห์ของลุ่มน้ำย่อยจะใช้ค่าพารามิเตอร์ของลุ่มน้ำหลัก
- 2.5 ผลของการสังเคราะห์สามารถแสดงผลข้อมูลน้ำท่าเพียง 1 แห่งเท่านั้นและ สถานีที่ให้ผลดีที่สุดคือสถานีที่ใช้ปรับเทียบกับข้อมูลน้ำท่าจริง