

บทคัดย่อ

การขาดแคลนน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาคอนล่างเป็นปัญหาที่สำคัญ และเพิ่มขนาดความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากน้ำต้นทุน (ปริมาณน้ำเก็บกักในอ่างเก็บน้ำภูมิพลและสิริกิติ์) ที่ลดลง และความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อเสนอเครื่องมือบริหารจัดการน้ำต้นทุนในลุ่มน้ำนี้ให้มีประสิทธิภาพ โดยปรับปรุงโครงสร้างรายเดือนที่มีอยู่เดิมของเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์ ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้น้ำในอนาคตของพื้นที่

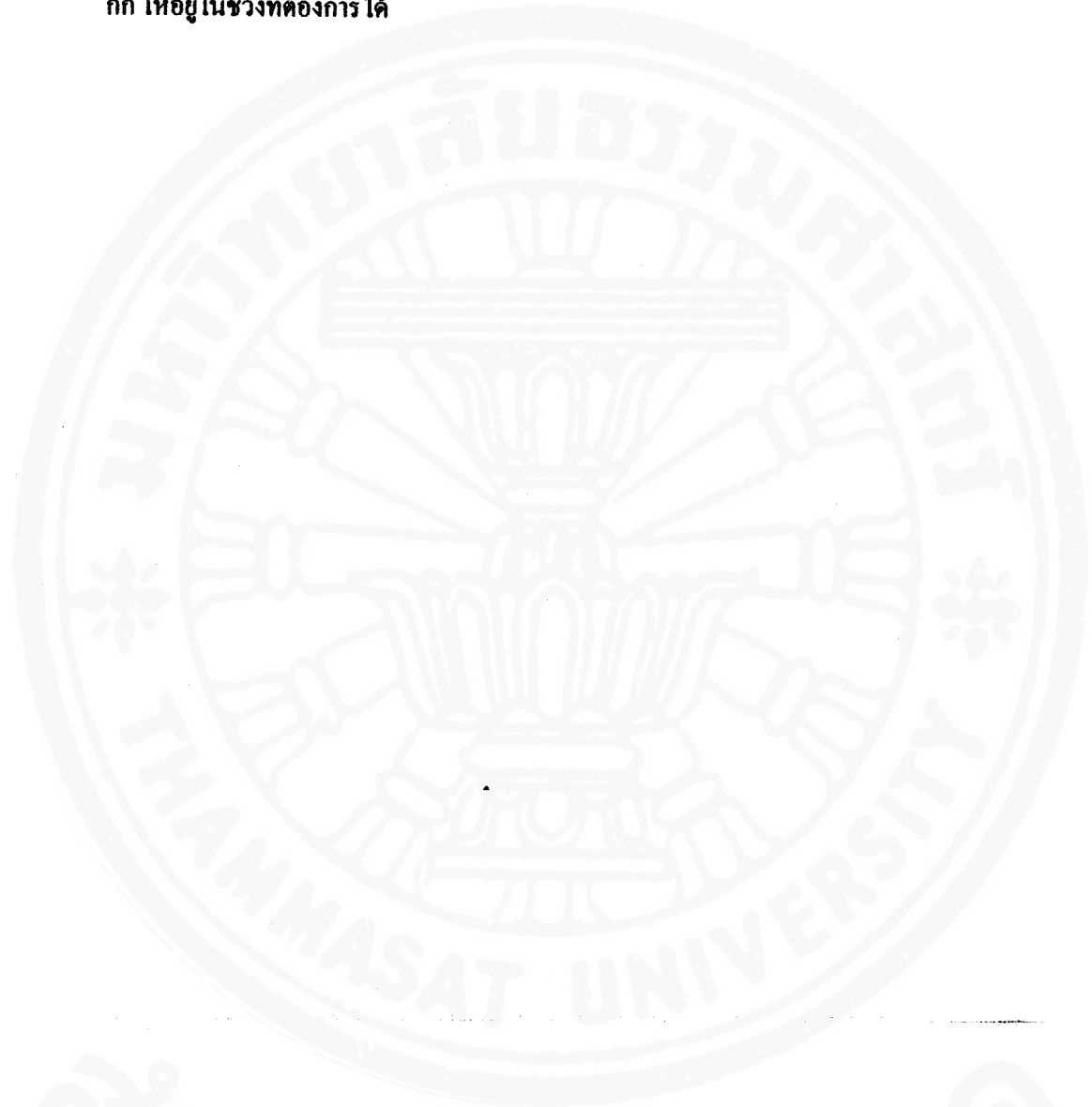
วิธีที่เสนอสำหรับปรับปรุงโครงสร้างได้แก่ Dynamic programming (DP) แบบค้นหาคำตอบด้วย Principle of progressive optimality, PPO ร่วมกับแบบจำลองการเลียนแบบสภาพสมมูลน้ำโดยปรกติวิธี DP เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการหาโครงสร้างรายเดือน เพราะโครงสร้างที่ได้สัมพันธ์กันตลอดทั้งระยะเวลา 12 เดือนที่พิจารณา นอกจากนี้เมื่อประกอบวิธี DP เข้ากับเทคนิค PPO (DP/PPO) เทคนิค PPO ก็จะช่วยให้วิธี DP/PPO ค้นหาคำตอบโครงสร้างได้สะดวกยิ่งขึ้นกว่าวิธี DP เพียงลำพัง เพราะเทคนิค PPO ช่วยไม่ให้ต้องกระจายตัวแปรอธิบายสภาพของระบบอ่างเก็บน้ำ (เช่น ปริมาณน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำ เป็นต้น)

เพื่อที่จะรักษาลักษณะเด่นของวิธี DP/PPO ดังกล่าวข้างต้น วิธี DP/PPO นี้จึงได้นำมาใช้หาโครงสร้างของอ่างเก็บน้ำภูมิพลและสิริกิติ์ที่ละอ่าง โดยแบ่งความต้องการใช้น้ำในทุ่งเจ้าพระยาคอนล่างให้แก่แต่ละเขื่อนดูแล ตามสัดส่วนของชุดข้อมูลของปริมาณน้ำรายเดือนที่เก็บกักอยู่ในแต่ละอ่าง

ชุดข้อมูลน้ำท่ารายเดือนที่ใช้ในการค้นหาคำตอบโครงสร้าง เป็นข้อมูลน้ำท่ารายเดือนสังเคราะห์ยาว 100 ปี ของสถานี P.12 (เขื่อนภูมิพล แม่น้ำปิง) และสถานี SK (เขื่อนสิริกิติ์ แม่น้ำน่าน) ที่ได้มาจากการประยุกต์แบบจำลอง Multivariate autoregressive model of order one ชนิดแตกตัวด้วย Singular value decomposition กับชุดข้อมูลอดีต 44-ปี (พ.ศ. 2499 – พ.ศ. 2542) ของน้ำท่ารายเดือนของสถานี P.12 Y.6 (แม่น้ำยม) SK และ C.2 (จังหวัดนครสวรรค์ แม่น้ำเจ้าพระยา) ความต้องการใช้น้ำรายเดือนเป็นความต้องการน้ำคาดการณ์สำหรับอนาคตอีก 10-ปี ข้างหน้า (พ.ศ. 2553)

ผลลัพธ์ของการประยุกต์วิธี DP ที่เสนอเพื่อหาโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับเขื่อนภูมิพลและสิริกิติ์พบว่า โครงสร้างที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการน้ำได้ เพราะมีรูปร่างคล้ายคลึงกับโครงสร้างเดิม พิสัยของโครงสร้างก่อนข้างคองที่ และนอกจากนี้มันยังสามารถบรรเทาสถานการณ์การขาดแคลนน้ำ และสภาวะน้ำล้น (ความถี่สัมพัทธ์ ปริมาณเฉลี่ยและสูงสุด และช่วงเวลาเฉลี่ยและยาวสุด) ในอนาคต ได้ดีกว่าโครงสร้างที่มีอยู่เดิม

จากนั้นโค้งควบคุมข้างต้นได้ถูกนำไปเปรียบเทียบกับโค้งที่ได้จากการประยุกต์ Genetic algorithm (GA) ผลการเปรียบเทียบปรากฏว่าโค้งควบคุมที่ได้จากวิธี DP/PPO ดีกว่าโค้งควบคุมที่ได้จากวิธี GA เนื่องจากรูปร่างของโค้งควบคุมของ GA (รุ่นที่ 80) แตกต่างจากของโค้งเดิมและของโค้งที่ได้จาก DP เป็นอย่างมาก นอกจากนี้พิสัยของโค้งนี้ก็แปรปรวนมาก จึงทำให้ยากที่จะรักษาปริมาณน้ำเก็บกักให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้



ชำนาญกหอสมุด