บทที่ 7

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการศึกษา

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาถึงการกำหนดการผลิตระยะสั้นในระบบพลังน้ำ-พลังความร้อนที่พิจารณาถึงการส่งออกกำลังไฟฟ้า โดยได้แสดงถึงรายละเอียดของการกำหนดปัญหาให้อยู่ในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ เทคนิคและขั้นตอนการแก้ปัญหา ตลอดถึงการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และการทดสอบด้วยระบบผลิตตัวอย่าง

ปัญหาการกำหนดการผลิตระยะสั้นในระบบพลังน้ำ-พลังความร้อนที่พิจารณาถึงการส่งออกกำลังไฟฟ้านี้ ได้กำหนดให้เป็นปัญหาของการออปติไมซ์ทางคณิตศาสตร์ โดยมีฟังค์ชั่นเป้าหมาย คือ การทำให้มีกำไรจากการส่งออกกำลังไฟฟ้ามากที่สุด และเป็นไปตามสมการเงื่อนไข คือ ข้อจำกัดและเงื่อนไขของการส่งออกและการผลิตทั้งหมดที่ได้กำหนดในแบบจำลองของระบบ และปัญหาดังกล่าวได้ทำการออปติไมซ์โดยอาศัยเทคนิคการดีคอมโพสและโคออดิเนท

ในการศึกษาปัญหาการกำหนดการผลิตระยะสั้นในระบบพลังน้ำ-พลังความร้อนที่พิจารณาถึงการส่งออกกำลังไฟฟ้า ได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบการส่งออก ระบบพลังน้ำและระบบพลังความร้อน โดยได้ทำการทดสอบปัญหาใน 4 กรณี คือ

1) กรณีที่ปล่อยให้มีการส่งออกกำลังไฟฟ้ามากที่สุด เรียกว่า กรณีส่งออกสูงสุด

2) กรณีที่ปล่อยให้มีการผลิตด้วยระบบพลังน้ำมากที่สุด เรียกว่า กรณีผลิตด้วยพลังน้ำสูงสุด

3) กรณีที่ปล่อยให้มีการส่งออกกำลังไฟฟ้ามากที่สุดและปล่อยให้มีการผลิตด้วยระบบพลังน้ำมากที่สุดในขณะเดียวกัน เรียกว่า กรณีส่งออกและผลิตด้วยพลังน้ำสูงสุด

4) กรณีที่ให้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างระบบการส่งออก ระบบพลังน้ำและระบบพลังความร้อน เรียกว่า กรณีดีคอมโพสและโคออดิเนท

จากการทดสอบปัญหาการกำหนดการผลิตระยะสั้นในระบบพลังน้ำ-พลังความร้อนที่พิจารณาถึงการส่งออกกำลังไฟฟ้าใน 4 กรณีดังกล่าวมานั้น แม้ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบได้เป็นข้อมูลที่ดัดแปลงมาจากข้อมูลจริงก็ตาม แต่สามารถสรุปผลโดยรวมได้ดังต่อไปนี้

1) การส่งออกกำลังไฟฟ้าในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้โหลดของระบบรวมมีค่าสูง ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตมีค่าสูง แม้รายรับจากการส่งออกจะมีค่าสูงก็ตาม แต่กำไรจากการส่งออกจะมีค่าน้อย ดังนั้นการส่งออกกำลังไฟฟ้าเพื่อหวังได้รายรับมาก ๆจากการส่งออกเพียงอย่างเดียวจึงไม่ใช้วิธีที่เหมาะสม แต่ควรพิจารณากำลังการส่งออกให้เหมาะสมกับการผลิตด้วย

2) ควรส่งออกกำลังไฟฟ้าในปริมาณมาก ในช่วงที่ค่าไฟฟ้าส่งออกมีราคาสูง และในปริมาณน้อยในช่วงที่ค่าไฟฟ้าส่งออกมีราคาต่ำ ซึ่งก็สอดคล้องกับหลักการทั่วไปในการทำธุรกิจ

3) ในระบบไฟฟ้าพลังน้ำ เครื่องพลังน้ำไม่สามารถทำการผลิตได้เต็มที่ในทุก ๆช่วงเวลา ทั้งนี้เนื่องจากต้องพิจารณาถึงข้อจำกัดของปริมาณน้ำคงเหลือในอ่างเก็บน้ำด้วย ดังนั้นเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดโดยรวม ต้องจัดสรรให้เครื่องพลังน้ำทำการผลิตมากในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงก่อนเสมอ เช่น ในช่วงที่ระบบมีโหลดสูงสุด ซึ่งก็คือ ช่วงเวลาที่กำลังไฟฟ้าส่งออกมีค่าสูงนั่นเอง

4) การผลิตไฟฟ้าอย่างเต็มกำลังการผลิตของระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำนั้น ถึงแม้ว่าจะสามารถลดกำลังการผลิตของระบบพลังความร้อนได้มากก็ตาม แต่หากไม่มีการควบคุมการผลิตของระบบพลังน้ำให้สัมพันธ์กันกับการส่งออกแล้ว ระบบพลังน้ำอาจมีกำลังการผลิตที่ไม่สอดคล้องกับความเหมาะสมของความต้องการในระบบรวม เช่น กำลังการผลิตอาจมีค่าน้อยเกินไปในช่วงที่คาดว่าจะได้รายรับจากการส่งออกสูง และ กำลังการผลิตอาจมีค่ามากเกินไปในช่วงที่คาดว่าจะได้รายรับจากการส่งออกต่ำ ดังนั้นจึงควรพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบพลังน้ำกับการส่งออกและระบบผลิตอื่นด้วย

5) ในการผลิตไฟฟ้าเพื่อส่งออก นอกจากจะมีการเกี่ยวโยงซึ่งกันและกันระหว่างระบบผลิตแต่ละชนิดแล้ว ยังต้องพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างระบบผลิตกับการส่งออกด้วย จึงจะทำให้โหลดของระบบโดยรวมอยู่ในระดับที่เหมาะสม อันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อระบบโดยรวมได้ นั่นคือ ในช่วงที่ค่าไฟฟ้าส่งออกมีราคาสูง ต้องมีการส่งออกอย่างเต็มที่ ระบบพลังน้ำต้องผลิตไฟฟ้ามากเพื่อให้กำลังการผลิตของระบบพลังความร้อนได้ลดลง และในช่วงที่ค่าไฟฟ้าส่งออกมีราคาถูก ต้องทำให้มีการส่งออกเพียงเล็กน้อย ระบบพลังน้ำต้องผลิตไฟฟ้าต่ำเพื่อปล่อยให้กำลังการผลิตของระบบพลังความร้อนได้เพิ่มขึ้น

ดังนั้น ในการกำหนดการผลิตระยะสั้นในระบบพลังน้ำ-พลังความร้อนที่พิจารณาถึงการส่งออกกำลังไฟฟ้า ควรพิจารณาถึงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างระบบการส่งออกและระบบผลิตด้วย ดังแสดงให้เห็นในกรณีดีคอมโพสและโคออดิเนทที่มีกำไรสูงสุด

วิทยานิพนธ์นี้สามารถใช้เป็นแนวทางหรือนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติในการกำหนดการผลิตระยะสั้นของการไฟฟ้าที่มีระบบไฟฟ้าพลังน้ำ-พลังความร้อนและเชื่อมโยงกับ

การไฟฟ้าอื่นภายในประเทศหรือต่างประเทศ นอกจากนี้ยังใช้เป็นแนวทางในการทำธุรกิจซื้อ-ขายไฟฟ้าระหว่างการไฟฟ้าด้วยกันได้ด้วย อย่างไรก็ดี เนื่องจากเป็นเพียงการศึกษาปัญหาภายในขอบเขตและสมมติฐานที่กำหนด การที่จะนำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติได้นั้น จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้สมบูรณ์กว่านี้ ซึ่งสามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

7.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ผลของการกำหนดการผลิตระยะสั้นในระบบพลังน้ำ-พลังความร้อนที่พิจารณาถึงการส่งออกกำลังไฟฟ้าสอดคล้องกับความเป็นจริงยิ่งขึ้น ควรดำเนินการต่อดังนี้

1) ควรพิจารณาถึงกำลังสูญเสียในระบบส่ง

2) ควรพิจารณากำลังผลิตไฟฟ้าสำรองให้แปรตามช่วงเวลาและให้เป็นภาระทั้งของเครื่องพลังน้ำและเครื่องพลังความร้อน

3) พิจารณาใช้กับระบบพลังน้ำที่มีเขื่อนหลายเขื่อนตั้งอยู่ใกล้กัน ซึ่งการปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำคงเหลือของเขื่อนอื่นที่อยู่ใต้ และการออปติไมซ์ปัญหาย่อยของระบบพลังน้ำแบบนี้อาจจะใช้วิธี Network flow หรือวิธีอื่น

4) ในการจ่ายโหลดอย่างประหยัดและการทำยูนิตคอมมิตเมนท์ควรใช้วิธีที่สามารถใช้กับระบบไฟฟ้าขนาดใหญ่และสามารถคำนวณได้เร็ว หรือ วิธีอื่นที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

5) กรณีที่ต้องการพิจารณาถึงการนำเข้ากำลังไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว สามารถทำได้ด้วยการกำหนดให้ตัวแปรตัดสิน(กำลังไฟฟ้านำเข้า)ในสมการเป้าหมายของปัญหาย่อยการส่งออกมีค่าเป็นลบตลอด และในกรณีที่ต้องการพิจารณาถึงทั้งการส่งออกและการนำเข้ากำลังไฟฟ้าพร้อมกัน ก็สามารถทำได้ด้วยการกำหนดให้ตัวแปรตัดสินในสมการเป้าหมายของปัญหาย่อยการส่งออกเป็นตัวแปรไม่จำกัดเครื่องหมาย(Unrestricted variable)