

บทที่ 1



บทนำ

ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของวิทยานิพนธ์ รวมทั้งวัตถุประสงค์ ขอบเขต ขั้นตอนการทำงาน และประโยชน์ ของวิทยานิพนธ์ด้วย นอกจากนี้ เพื่อความเข้าใจในการเรียงลำดับเนื้อหาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ในหัวข้อย่อยสุดท้ายจะเป็นการกล่าวถึงเนื้อหาของวิทยานิพนธ์ในแต่ละบท

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของไทยเป็นระบบค่อนข้างผูกขาด ซึ่งยังไม่มีการแข่งขันในการซื้อขายไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ โดยมีรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 แห่งคือ

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นผู้ผลิตและจัดส่งไฟฟ้าไปตามสายไฟฟ้าแรงสูงเพื่อขายให้การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) เป็นผู้จำหน่ายไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) เป็นผู้จำหน่ายไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในส่วนที่เหลือของประเทศ

จากลักษณะการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบดังกล่าวผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตบริการของ กฟน. ต้องซื้อไฟฟ้าจาก กฟน. แต่เพียงผู้เดียวโดยไม่สามารถเลือกซื้อจากผู้อื่นได้ เช่นเดียวกับผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตของ กฟภ. ที่ต้องซื้อจาก กฟภ. เท่านั้น

อย่างไรก็ตามหากมีการจัดตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (Power pool) ขึ้น กิจกรรมต่างๆในการซื้อขายไฟฟ้าจะสามารถเป็นไปอย่างอิสระโดยผ่านตลาดกลางนี้ โดยกลุ่มบุคคลซึ่งเรียกว่าสมาชิกในตลาด (Market participant) จะทำหน้าที่เป็นตัวแทนในการซื้อขายไฟฟ้า [1,2] สมาชิกในตลาดนี้สามารถแบ่งเป็นสองกลุ่มที่สำคัญคือ ผู้ซื้อไฟฟ้าและผู้ขายไฟฟ้า โดยในส่วนของสมาชิกในตลาดประเภทผู้ซื้อไฟฟ้านั้น มีทั้งลักษณะที่ซื้อไฟฟ้าเพื่อนำไปขายต่อให้แก่ผู้บริโภคร (Retailer) และผู้ซื้อไฟฟ้าในลักษณะที่เป็นผู้ค้าคนกลาง (Trader) เพื่อนำไปขายให้กับสมาชิกในตลาดต่อไป ส่วนสมาชิกในตลาดประเภทผู้ขายไฟฟ้านั้นก็มีลักษณะเช่นเดียวกับสมาชิกในตลาดประเภทผู้ซื้อไฟฟ้า

คือมีทั้งลักษณะผู้ขายที่เป็นผู้ผลิตไฟฟ้า (Generator) และผู้ขายที่เป็นผู้ค้าคนกลาง รับซื้อไฟฟ้ามาขายอีกต่อหนึ่ง

การเกิดขึ้นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้านี้ ทำให้การไฟฟ้าทั้งสามแห่ง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือเอกชนต้องมีการศึกษา เตรียมพร้อม และปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ตลาดกลางการซื้อขายไฟฟ้านี้ วิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยในการศึกษา เตรียมพร้อม และปรับปรุงแก้ไข คือการจำลองสถานการณ์ของการเกิดตลาดกลางการซื้อขายไฟฟ้า ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะทำการจำลองการจัดสรรกำลังการผลิตจากข้อมูลการเสนอซื้อและเสนอขายของสมาชิกในตลาด จากนั้นทำการคำนวณราคาไฟฟ้า ณ บัสต่างๆในระบบ ทั้งราคาไฟฟ้าแบบโนดและแบบโซน

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (Power pool) การซื้อขายระหว่างผู้ผลิตและผู้ใช้ไฟฟ้า การจัดสรรกำลังการผลิตในฐานะศูนย์ควบคุมระบบอิสระ (Independent System Operator : ISO) และการคำนวณราคาไฟฟ้าแบบโนด (Nodal price) และแบบโซน (Zonal price)
- 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถคำนวณราคาไฟฟ้า จำลองและวิเคราะห์ผลในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าได้
- 3) เพื่อนำเสนอวิธีการคำนวณราคาไฟฟ้าและเปรียบเทียบผลกับวิธีการที่กำหนดในร่างกฎตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า [1,2]

1.3 ขอบเขตในการทำวิทยานิพนธ์

- 1) พิจารณาการจัดสรรกำลังไฟฟ้าจริง สำหรับตลาดเวลาจริง (Real time market) เท่านั้น โดยละเลยการจัดสรรกำลังไฟฟ้าสำหรับตลาดล่วงหน้า (Forward market)
- 2) ละเลยปัญหาการจัดสรรกำลังไฟฟารีแอกทีฟ
- 3) กำหนดสมมติฐานให้ขนาดและมุมของแรงดันมีค่าอยู่ในพิสัยที่ยอมรับได้ และสามารถแก้ไขปัญหาแรงดันด้วยบริการเสริมความมั่นคงของระบบไฟฟ้า (Ancillary services)
- 4) พิจารณาปัญหาการคำนวณว่าสามารถหาผลลัพธ์โดยวิธีโปรแกรมเชิงเส้น (Linear programming) ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้วิธีการทำให้เป็นเชิงเส้น (Linearization)

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและวิธีดำเนินงาน

- 1) ศึกษาการจัดตั้งและกลไกการทำงานของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า
- 2) ศึกษาวิธีการคำนวณการจัดสรรกำลังการผลิตวิธีต่างๆ และการคำนวณราคาไฟฟ้า
- 3) ศึกษาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 4) ทำการออกแบบ ปรับปรุง และพัฒนาโปรแกรม
- 5) ทำการจำลองและวิเคราะห์สภาพตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าในกรณีศึกษาต่างๆ
- 6) วิเคราะห์ และสรุปผลงานวิจัย
- 7) เรียบเรียงผลงานวิจัย พิมพ์ผลงานวิจัย และจัดเข้ารูปเล่มเพื่อทำการเสนอต่อคณะกรรมการต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

- 1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำการจำลอง และวิเคราะห์ผลกรณีศึกษาในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าได้
- 2) สามารถใช้ผลงานวิจัยในการศึกษา วางแผนการดำเนินงาน เพื่อรองรับการเกิดขึ้นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าในอนาคต

1.6 เนื้อหาของวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ในแต่ละบทเป็นดังนี้

บทที่ 2 กล่าวถึง ความรู้พื้นฐานตลาดกลางการซื้อขายไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย โครงสร้างและความสัมพันธ์ของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า ตัวอย่างข้อมูลการเสนอซื้อและเสนอขายไฟฟ้า และความรู้พื้นฐานสำหรับการคำนวณอุปสงค์ไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย วิธีการคำนวณในการวิเคราะห์อุปสงค์ไฟฟ้า และการวิเคราะห์โหลดไฟฟ้า

บทที่ 3 กล่าวถึง การจัดสรรกำลังการผลิตในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า ทั้งวิธีการทั่วไป และวิธีการที่จะนำเสนอซึ่งเป็นวิธีการที่จัดสรรกำลังการผลิตโดยคำนึงถึงราคาไฟฟ้าจริงหรือผลประโยชน์ที่แท้จริงที่สมาชิกในตลาดจะได้รับ อีกทั้งยังทำการพิจารณาถึงผลของความยืดหยุ่นในการใช้ไฟฟ้าประกอบด้วย และในตอนท้ายได้แสดงรายละเอียดการคำนวณค่าความไวของกำลังสูญเสียและกำลังไฟฟ้าที่ไหลบนสายส่งเทียบกับการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าสุทธิต่างๆ

บทที่ 4 กล่าวถึง การคำนวณราคาไฟฟ้าแบบ โนดสำหรับวิธีการจัดสรรกำลังผลิตกรณีต่างๆ ความหมายของราคาไฟฟ้าแบบ โนด การคำนวณราคาไฟฟ้าแบบ โชนตามวิธีการที่กำหนดในร่างกฎของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า โดยมีการนำเสนอวิธีการแบ่งกลุ่มบัสและวิธีการเปรียบเทียบผลการแบ่งกลุ่มบัสสำหรับการคำนวณราคาไฟฟ้าแบบ โชน

บทที่ 5 กล่าวถึง ภาพรวมของการคำนวณราคาค่าใช้สายส่งเพื่อให้ทราบถึงวิธีการทั่วไปที่มีการนำมาใช้งาน จากนั้นจะเป็นการนำเสนอวิธีการเพื่อคำนวณราคาค่าใช้สายส่งที่เหมาะสมสำหรับการซื้อขายไฟฟ้าในตลาดกลาง ซึ่งมีค่าตามปริมาณการใช้งานบนสายส่งแต่ละเส้น

บทที่ 6 กล่าวถึง การทดสอบการจัดสรรกำลังการผลิต การคำนวณราคาไฟฟ้าทั้งแบบ โนดและแบบ โชน โดยระบบทดสอบที่นำมาใช้คือ ระบบขนาด 9 บัส และระบบทดสอบมาตรฐาน IEEE 30 บัส ตามลำดับ ในการทดสอบของแต่ละระบบจะทดสอบทั้งกรณีที่ระบบเกิด และไม่เกิดความแออัด ทั้งนี้เพื่อเป็นการศึกษาผลจากความแออัดที่เกิดขึ้นในระบบต่อความแตกต่างของราคาไฟฟ้าแบบ โนดและผลการจัดสรรกำลังการผลิต นอกจากนี้ยังได้แสดงตัวอย่างการคำนวณราคาค่าใช้สายส่งอีกด้วย และเพื่อให้เห็นความแตกต่างของวิธีการที่ใช้ในวิทยานิพนธ์กับวิธีการอื่นๆ ในบทนี้ได้แสดงการเปรียบเทียบผลกับการคำนวณตามร่างกฎตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า และผลจากโปรแกรม MATPOWER [32] โดยในตอนท้ายของแต่ละหัวข้อจะเป็นการเปรียบเทียบ และการวิเคราะห์ผล

บทที่ 7 กล่าวถึง บทสรุป ประโยชน์ที่ได้ และ ข้อดี-ข้อเสียของวิธีการที่นำเสนอ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่างๆ