

บทที่ 5

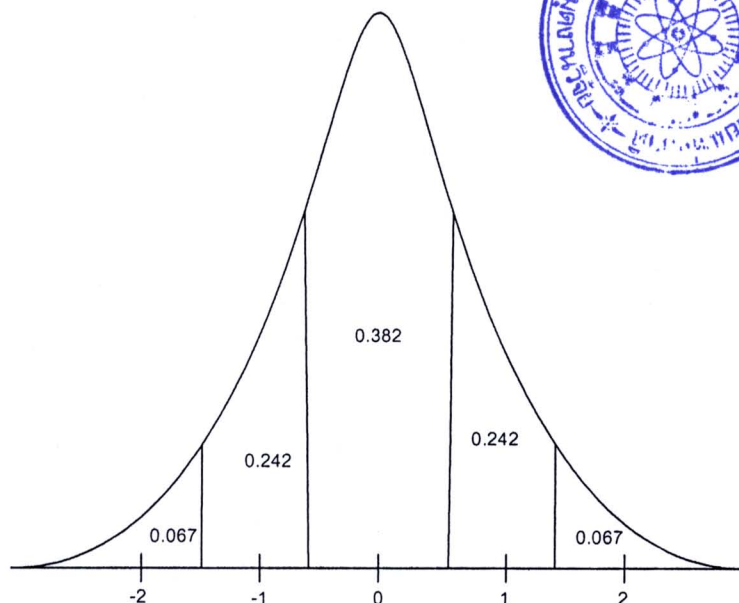
การจัดสรรเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าที่คำนึงถึง

ความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้า

ในการวางแผนการผลิตไฟฟ้าที่ไม่คำนึงถึงความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้า เรา มักจะสมมติให้ค่าโหลดในแต่ละช่วงเวลาที่ยพยากรณ์ไว้มีความถูกต้องแม่นยำ 100% ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้วการพยากรณ์โหลดล่วงหน้ามักจะมีมีความคลาดเคลื่อนประกอบด้วยเสมอ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการจัดสรรเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าที่คำนึงถึงความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้าด้วย โดยความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้านั้นจะถูกจำลองผ่านฟังก์ชันการกระจายตัวแบบปกติ (Normal distribution curve) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับค่าความต้องการใช้ไฟฟ้าที่ได้จากการพยากรณ์และความแปรปรวนเท่ากับข้อมูลความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ที่เคยเกิดขึ้นในอดีต สำหรับวิธีการที่นำเสนอ ฟังก์ชันการกระจายตัวแบบปกติจะถูกแบ่งออกเป็นช่วงทั้งหมด 5 ช่วง ตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และแต่ละช่วงจะแสดงค่าโหลดที่มีค่าเท่ากับจุดกึ่งกลางของช่วงที่พิจารณา โดยค่าโหลดที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงที่กำหนดจะมีค่าความน่าจะเป็นในการเกิดขึ้นตามสมการการกระจายตัวแบบปกติ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการที่ 5.1

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] \quad -\infty < x < \infty \quad (5.1)$$

จากสมการดังกล่าว ค่าพารามิเตอร์ $\mu \in \mathbb{R}$ และ $\sigma^2 \in \mathbb{R}^+$ จะแทนความต้องการใช้ไฟฟ้าที่ได้จากการพยากรณ์และความแปรปรวนของการพยากรณ์ ตามลำดับ ซึ่งกราฟของ $f(x)$ ก็จะเป็นรูประฆังคว่ำและรูปกราฟจะสมมาตรกันรอบค่าเฉลี่ย μ ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ลักษณะเส้นโค้งการกระจายตัวแบบปกติ (Normal distribution curve)

จากรูปที่ 5.1 จะเห็นได้ว่า หากแบ่งการพิจารณาเป็น 5 ช่วงตามจำนวนเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เราจะสามารถหาความน่าจะเป็นที่โหลดแต่ละค่าอยู่ในช่วงที่พิจารณาได้จากพื้นที่ใต้เส้นโค้ง ซึ่งเป็นดังตัวเลขที่แสดงในรูปเดียวกัน เช่น ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่โหลดที่เกิดขึ้นจริงในอนาคตมีค่าอยู่ในช่วงต่ำกว่าค่าที่ได้จากการพยากรณ์ 1.5 ถึง 0.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะมีค่าเท่ากับ 0.242 เป็นต้น

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการจัดสรรเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้า โดยคำนึงถึงความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้าในระบบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดแผนการเดินเครื่องเริ่มต้นโดยอาศัยหลักการเลือกเดินเครื่องแบบเรียงตามลำดับ 3 แผน ประกอบด้วย (1) แผนการเดินเครื่องเรียงตามลำดับต้นทุนการผลิตเฉลี่ยที่กำลังผลิตสูงสุด (2) แผนการเดินเครื่องเรียงลำดับตามค่าตัวประกอบโรงไฟฟ้าและ (3) แผนการเดินเครื่องเรียงลำดับตามประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้า โดยหลักการเลือกเดินเครื่องดังกล่าวแสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 4.5.3
2. แผนเริ่มต้นแต่ละแผนจะถูกนำมาจัดสรรเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้ขั้นตอนวิธีทางพันธุกรรม โดยอาศัยหลักการที่กล่าวไว้ในบทที่ 4 โดยเริ่มพิจารณาเฉพาะระดับโหลดที่เท่ากับค่าความต้องการใช้ไฟฟ้าที่ค่าเฉลี่ย (ความต้องการใช้ไฟฟ้าที่ได้จากการพยากรณ์) ก่อน

3. นำแผนที่ได้จากข้อ 2 มาคิดผลของความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้าในระบบโดยทำการจัดสรรเชื้อเพลิงใหม่ด้วยวิธีเชิงพันธุกรรม เมื่อความต้องการใช้ไฟฟ้าในระบบมีการเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเฉลี่ย 4 ระดับ ตามค่าการเบี่ยงเบนมาตรฐานของฟังก์ชันการกระจายตัวแบบปกติดังที่กล่าวไว้ข้างต้น โดยจะกำหนดให้การจัดสรรเชื้อเพลิงใหม่นี้อาศัยแผนการผลิตที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้านี้
4. เมื่อได้แผนการใช้เชื้อเพลิงทั้ง 3 แผนแล้ว เราจะพิจารณาเลือกแผนที่เหมาะสมโดยอาศัยหลักความจริงที่ว่า แผนการจัดสรรเชื้อเพลิงที่เหมาะสมที่สุดจะต้องมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่ำสุด และหากโหลดในอนาคตมีการเบี่ยงเบนไปจากค่าที่พยากรณ์ได้ ค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนไปจะต้องมีค่าไม่มากด้วย ดังนี้ เราจะทำการพิจารณาเลือกแผนการจัดสรรเชื้อเพลิงจากดัชนีการตัดสินใจเลือกแผน ที่คำนวณจากผลคูณของต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า ตามสมการที่ 5.2 – 5.4 โดยแผนที่เหมาะสมที่สุดจะต้องมีค่าผลคูณนี้ต่ำที่สุด

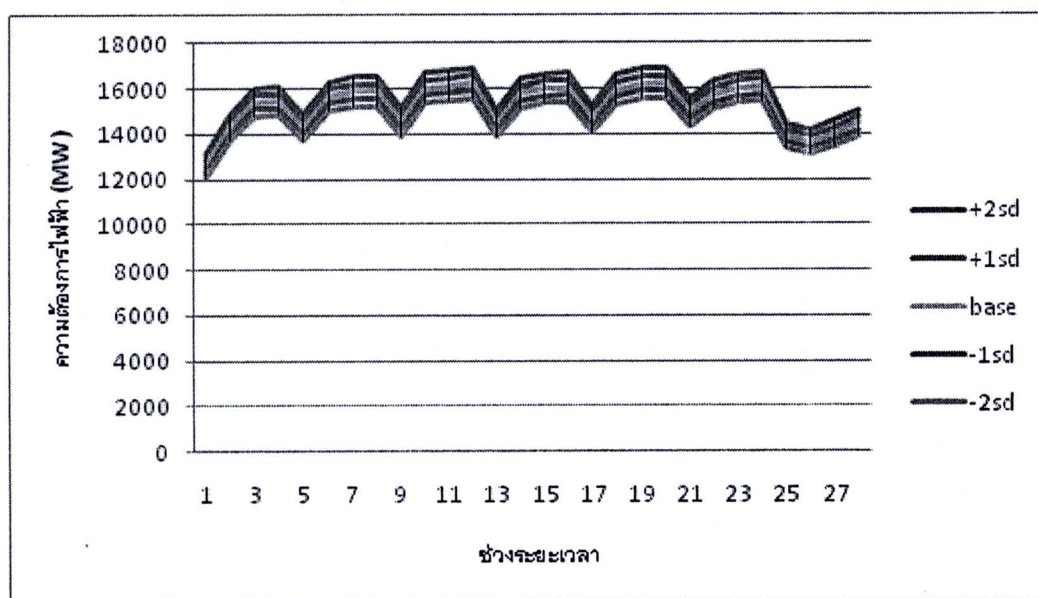
ดัชนีการตัดสินใจเลือกแผน (*index*) = $E(C) \times \sigma(C)$ (5.2)

โดย $E(C) = \sum_{i=1}^5 p_i \times C_i$ (5.3)

และ $\sigma(C) = \sqrt{\sum_{i=1}^5 p_i \times (C_i - E(C))^2}$ (5.4)

เมื่อ	<i>index</i>	คือ ดัชนีการตัดสินใจเลือกแผน
	C_i	คือ ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าที่ค่าโหลดแต่ละระดับ
	p_i	คือ ความน่าจะเป็นของโหลดแต่ละระดับ (แสดงในตารางที่ 5.1)
	$E(C)$	คือ ค่าคาดหวังของต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า
	$\sigma(C)$	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า

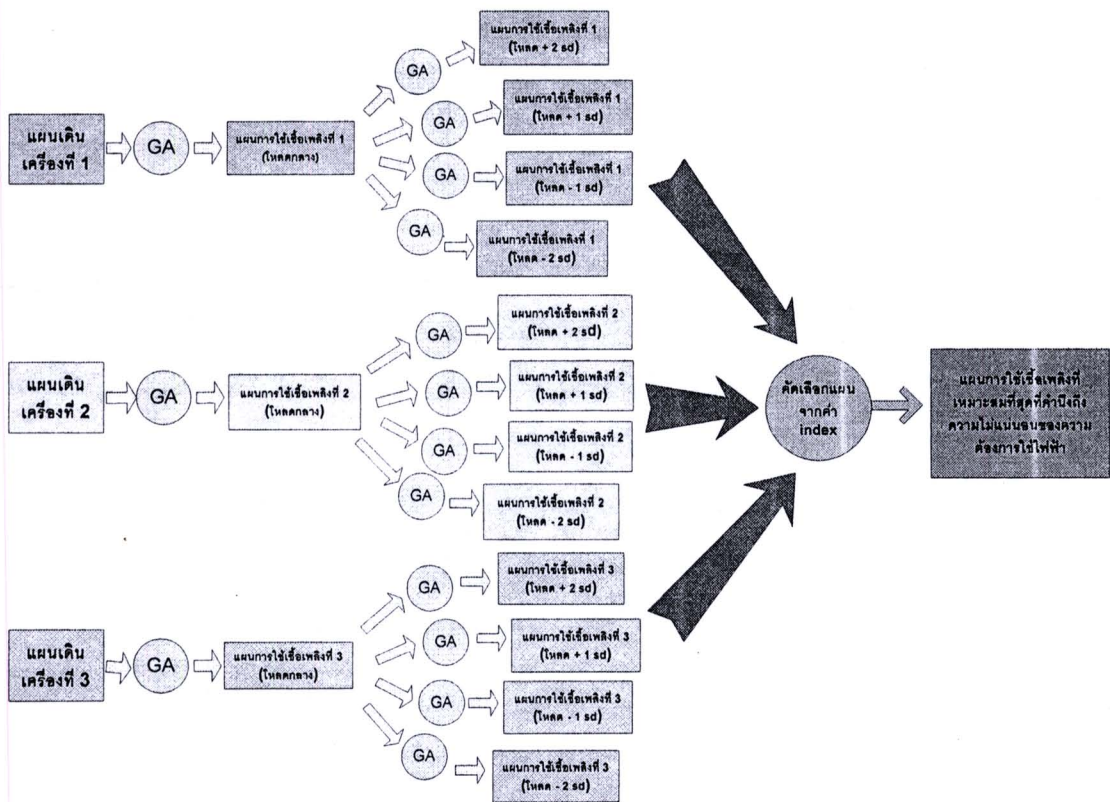
แนวคิดของกระบวนการจัดสรรเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าที่คำนึงถึงความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้าที่นำเสนอ สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.2 ความต้องการใช้ไฟฟ้าที่ค่าโหลดแต่ละระดับ

ตารางที่ 5.1 ความน่าจะเป็นของโหลดแต่ละระดับที่ใช้ในการคำนวณ

จำนวนช่วงตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย	ความน่าจะเป็นของโหลด
-2	0.0668
-1	0.2417
0	0.3829
+1	0.2417
+2	0.0668



รูปที่ 5.3 แสดงขั้นตอนการทำงานของการจัดสรรเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้า โดยคำนึงถึงความไม่แน่นอนของความต้องการใช้ไฟฟ้า

