บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาวิธีการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าดับของระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยระบบผลิตและระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า ในการคำนวณจะใช้วิธีการระบุเหตุขัดข้องซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่อาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยมีการปรับปรุงและนำวิธีการตรวจสอบเหตุขัดข้องเข้ามาใช้เพื่อพิจารณาตรวจสอบเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นก่อนว่าเหตุขัดข้องนั้นจะส่งผลทำให้ระบบเกิดปัญหาหรือไม่ เช่น เกิดปัญหาสายส่งมีโหลดเกิน หรือ แรงดันบัสไฟฟ้าไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด เป็นต้น ถ้าเหตุขัดข้องนั้นทำให้ระบบเกิดปัญหาก็จะนำไปทดสอบเหตุขัดข้องด้วยการวิเคราะห์โหลดโฟลว์แบบฟาสดีคัปเปิลต่อไป แต่ถ้าเหตุขัดข้องนั้นไม่ทำให้ระบบเกิดปัญหาก็จะทำการตรวจสอบเหตุขัดข้องถัดไป สำหรับในกรณีที่ทำการทดสอบด้วยการวิเคราะห์โหลดโฟลว์แบบฟาสดีคัปเปิลแล้วไม่สามารถหาคำตอบได้ก็จะใช้การวิเคราะห์โหลดโฟลว์แบบ ดี.ซี. แทน

ในขั้นตอนของการทดสอบเหตุขัดข้อง ถ้าเกิดปัญหาสายส่งมีโหลดเกิน จะทำการแก้ไขโดยอาศัยวิธีการจัดสรรกำลังการผลิตใหม่ และ/หรือการตัดโหลด หากทำการแก้ไขปัญหาได้ก็จะทำการทดสอบเหตุขัดข้องถัดไป แต่หากไม่สามารถกระทำได้ก็จะทำการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าดับต่อไป

สำหรับแบบจำลองของอุปกรณ์ที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นแบบ 2 สถานะ โดยจะทำการพิจารณาเหตุขัดข้องของอุปกรณ์ที่เป็นแบบอิสระ และการเกิดเหตุขัดข้องที่มีสาเหตุร่วมกันเท่านั้น การเกิดเหตุขัดข้องกรณีอื่น ๆ จะไม่นำมาพิจารณา ส่วนแบบจำลองความต้องการใช้ไฟฟ้าจะใช้แบบจำลองความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดระดับเดียว เพื่อให้เวลาที่ใช้ในการคำนวณค่าดัชนีเร็วขึ้น โดยค่าดัชนีที่ได้จะเรียกว่า "ค่าดัชนีประจำปี" (Annualized Indices)

สำหรับในขั้นตอนของการคำนวณหาอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าดับ (IER) นั้นมีทั้งวิธีการคำนวณโดยตรงและวิธีการประมาณ โดยที่วิธีการคำนวณโดยตรงนั้นจะคำนวณจากค่าดัชนีในแต่ละสถานะการเกิดเหตุขัดข้อง ร่วมกับแบบจำลองมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้โดยรวม (CCDF) จะเห็นว่าการคำนวณโดยตรงนี้จะต้องจองหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เก็บข้อมูลแบบจำลองมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟขณะทำการคำนวณทุก ๆ สถานะการเกิดเหตุขัดข้องซึ่งเป็น

ข้อจำกัดเมื่อทำการวิเคราะห์ระบบที่มีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งต้องใช้หน่วยความจำมาก ดังนั้นการใช้วิธีการประมาณซึ่งจะคำนวณจากค่าดัชนีความเชื่อถือได้ เช่น ค่าดัชนีเฉลี่ย จะเป็นการดีกว่าเนื่องจากจะทำการคำนวณหลังจากทำการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้เสร็จเรียบร้อยแล้วซึ่งจะมีการคืนหน่วยความจำให้แก่ระบบ และจองหน่วยความจำสำหรับคำนวณแบบจำลองมูลค่าความเสียหายของบัสจะทำหลังจากการคำนวณค่าดัชนีต่าง ๆ สิ้นสุดลง ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอการคำนวณของทั้งสองวิธีไว้ด้วย

นอกจากจะได้แสดงวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้และอัตราค่าพลังงานไฟฟ้าดับแล้วในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังได้นำเสนอ ตัวอย่างวิธีการประยุกต์ใช้ตัวประกอบ IER เพื่อการวางแผนระบบไฟฟ้าด้วย

6.1 สรุปผลการวิเคราะห์

1) เมื่อมีการนำเอาวิธีการตรวจสอบเหตุขัดข้องมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนของการเลือกเหตุขัดข้องเพื่อนำไปทดสอบโดยการวิเคราะห์โหลดโฟลว์ จะพบว่าจำนวนสถานะ หรือจำนวนเหตุขัดข้องที่ถูกพิจารณาจะมีค่าลดน้อยลงเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังทำให้เวลาที่ใช้ในการคำนวณลดลงอีกด้วย คือจะลดลงประมาณร้อยละ 27-28 จากวิธีการดั้งเดิม โดยที่ค่าดัชนีความเชื่อถือได้มีค่าไม่แตกต่างจากการคำนวณโดยวิธีการทั่วไปมากนัก

2) นอกจากจะนำเอาวิธีการตรวจสอบเหตุขัดข้องเข้ามาประยุกต์ใช้แล้ว ในขั้นตอนของการคำนวณค่าอัตราพลังงานไฟฟ้าดับยังสามารถใช้วิธีการประมาณแทนวิธีการคำนวณโดยตรงได้อีกด้วย โดยที่ผลการคำนวณไม่แตกต่างกันมากนัก ในขณะที่เวลาจะลดลงจากเดิมอีกประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์และยังเป็นการประหยัดหน่วยความจำขณะทำการคำนวณอีกด้วย

3) การจัดแบ่งระดับความสำคัญของโหลดที่แต่ละบัสจะมีผลต่อค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบเมื่อนำวิธีการทำ Load shedding มาพิจารณาด้วย

4) การวางแผนโดยการเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือสายส่งเข้าไปในระบบนั้น ถ้าหากเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือสายส่งเข้าไปในบริเวณที่เหมาะสมจะทำให้มูลค่าความเสียหายที่เกิดกับผู้ใช้ลดลงเป็นอย่างมาก เมื่อไม่คำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือสายส่ง

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมต่อไป

1) ในขั้นตอนของการวิเคราะห์โหลดโฟลว์ อาจจะนำเอาเทคนิคของสปาร์ซ์เมตริกซ์ (Sparse matrix) หรือใช้วิธีแบ่งส่วนย่อย (Piecewise method) เข้ามาช่วยในการคำนวณ เพื่อให้สามารถใช้วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ได้รวดเร็วขึ้น

2) ในขั้นตอนของการตัดโหลดควรจะมีการคำนึงถึงระดับความสำคัญของโหลดบัสหรือจุดโหลด (Priority of load bus) นอกเหนือไปจากที่ได้พิจารณาความสำคัญของโหลดในแต่ละบัสแล้ว เพื่อให้มีความใกล้เคียงกับในทางปฏิบัติมากขึ้น

3) ควรพิจารณาการเกิดข้อขัดข้องที่มีสาเหตุมาจากสถานีไฟฟ้าด้วยเพื่อให้ค่าดัชนีความเชื่อถือได้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4) นำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ DOS ซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของหน่วยความจำไปพัฒนาบนวินโดว์ (WINDOWS) ซึ่งจะมีขนาดหน่วยความจำเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมมาก ซึ่งจะทำให้สามารถทำการวิเคราะห์ระบบที่มีขนาดใหญ่ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย