บทที่ 6

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

โปรแกรมที่เขียนขึ้นสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบการผลิตและระบบสายส่งกำลังไฟฟ้า โดยวิธีแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์และวิธีการเดิม ใช้ภาษาเทอร์โบปาสคาล โปรแกรมหลักใช้ในการคำนวณชื่อ "HL2INDEX" และประกอบด้วย 3 ยูนิตโปรแกรม 1. ALLDATA 2. MSCAL9 3.SSCAL9 สำหรับสนันสนุนการคำนวณในโปรแกรมหลัก ดังแสดงในภาคผนวก ค. การทำงานอยู่ในลักษณะอินเทอร์แอคทีฟ เมื่อคอมไพล์เป็น Executed file ลงใน Floppy disk ใช้เนื้อที่ประมาณ 120K.ไบท์ มีขีดจำกัดและความสามารถดังนี้

1). เป็นซอฟท์แวร์โปรแกรมใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ขนาด 32 บิท สำหรับการคำนวณในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ CPU 80386 ,33 MHz.

2). การทำงานเป็นลักษณะอินเทอร์แอคทีฟ ติดต่อกับผู้ใช้ผ่านทางคีย์บอร์ดและจอภาพ

3). ข้อมูลพื้นฐานของระบบทดสอบ จัดเก็บไว้ใน Floppy disk 3ระบบคือ 1.RBTS (RBT4.dat) 2.IEEE-RTS 3.IEEE-RTS & RBTS (RTS-RBTS) สามารถเรียกมาแก้ไขหรือเพิ่มเติมก่อนเริ่มต้นการคำนวณ และข้อมูลอีกส่วนหนึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ระบบที่สถานภาพต่างๆ กัน นอกจากนี้การแก้ไขค่าพารามิเตอร์บางตัว เช่น ค่า Cut-off value สำหรับพิจารณาเลือกสถานะ การกำหนดระดับการเกิดเหตุการณ์ขัดข้อง (Contingency level) ฯลฯ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในยูนิตโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

4). สามารถคำนวณหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้ ทั้งวิธีการเดิมและวิธีแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์

5). สามารถใช้วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังทั่วไปขนาดไม่เกิน 30 บัส และมีองค์ประกอบย่อยของระบบแต่ละชนิด เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า สายส่ง ฯลฯ ไม่เกิน 50 หน่วย และในการคำนวณโดยวิธีแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์ บัสที่เป็นจุดเชื่อมโยงใน MS และ SS ไม่ควรเกิน 5 บัส

6). ผลการวิเคราะห์นอกจากจัดแสดงทางจอภาพแล้ว ยังได้รับการจัดเก็บไว้ในรูปเท็กซ์ไฟล์ชื่อ "OUTP.DAT" ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการจัดพิมพ์ได้โดยง่าย ประกอบด้วยข้อมูลดังนี้

6.1 จำนวนสถานะ ค่าความน่าจะเป็นและความถี่ของสถานะรวมที่ได้รับการพิจารณา เวลาที่ใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโมเดลแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์ (สำหรับผลการสร้างตารางปกติไม่มีการจัดแสดงไว้ แต่สามารถนำมาจัดเก็บใน OUTP.DAT โดยแก้ไขส่วนการส่งเอาท์พุทในโปรแกรมหลัก HL2INDEX)

6.3 ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของจุดโหลด

6.4 ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของทั้งระบบ หรือในพื้นที่ระบบไฟฟ้าส่วนย่อย (Sub-system area indices)

สรุปผลการวิเคราะห์

โปรแกรมที่เขียนขึ้นได้ทดสอบกับระบบทดสอบมาตรฐาน RBTS และ IEEE-RTS ให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกันมากถือว่าถูกต้อง เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างการใช้วิธีการเดิมกับวิธีการแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์ สามารถสรุปในประเด็นหลักได้ดังนี้

<u>ข้อได้เปรียบของการใช้วิธีแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์</u>

1). เมื่อเป็นการศึกษาหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้ในพื้นที่ระบบไฟฟ้าส่วนย่อย ตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ เวลาที่ใช้ในการคำนวณจะสั้นกว่าวิธีการเดิม ดังแสดงในหัวข้อที่ 5.4.7 เวลาที่ใช้คำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าส่วนย่อย RBTS (6 บัส)ในระบบ IEEE - RTS & RBTS (30 บัส)จะใช้เวลาเพียงประมาณครึ่งหนึ่งของวิธีการเดิม อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากการตัดแบ่งขนาดระบบไฟฟ้าส่วนย่อยแล้ว การกำหนดค่า Cut-off value และการประมาณค่าความพร้อมมูลให้เหมาะสม จะทำให้เวลาที่ใช้การคำนวณสั้นลงอีก ขณะที่ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ไม่แตกต่างกันมากนัก

2). ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าส่วนย่อยที่คำนวณได้ จะมีค่าสูงกว่าการคำนวณโดยวิธีการเดิม เนื่องจากสถานะที่มีระดับการเกิดเหตุการณ์ขัดข้องสูงเป็น 2 เท่าของวิธีการเดิม ในระบบไฟฟ้าส่วนย่อยมีโอกาสได้รับการพิจารณามากขึ้น หรือเมื่อมีการกำหนดระดับ

การเกิดเหตุการณ์ขัดข้องในการคำนวณโดยวิธีการแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์ ให้มีระดับใกล้เคียงกับในการคำนวณโดยวิธีการเดิม จะให้ผลการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ ELC EENS และค่าดัชนีความเชื่อถือได้รวมทั้งระบบไฟฟ้าส่วนย่อยมีค่าใกล้เคียงกับการคำนวณโดยวิธีการเดิม เช่นกัน ขณะที่เวลาที่ใช้ในการคำนวณจะลดลงมาก ดังตัวอย่างแสดงในหัวข้อที่ 5.4.7 การหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าส่วนย่อย RBTS ในระบบ IEEE-RTS & RBTS การคำนวณโดยวิธีการเดิมใช้เวลา 15471 วินาที เปรียบเทียบกับการคำนวณโดยใช้วิธีแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์ เมื่อกำหนดให้การประมาณค่าความพร้อมมูลเป็น 1 และระดับการเกิดเหตุการณ์ขัดข้องรวมเป็น 8 และ 5 เวลาที่ใช้ในการคำนวณจะลดลงเป็น 9470 และ 5301 วินาที ตามลำดับ

จากผลในหัวข้อที่ 5.4.1-5.4.7 ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ ELC EENS ของจุดโหลดหรือของรวมทั้งระบบไฟฟ้าส่วนย่อย สูงกว่าวิธีการเดิมประมาณ 20-40% ซึ่งเป็นการชี้ให้เห็นถึงความรุนแรง (Severity) หรือความล้มเหลวในระบบ กรณีที่มีการพิจารณาระดับการเกิดเหตุการณ์ขัดข้องสูงขึ้น

3). วิธีการดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบการผลิตและระบบสายส่ง (HL2) ในระบบสายส่งเชื่อมโยงขนาดใหญ่(Interconnected systems) โดยเปลี่ยนแปลงสมมุติฐานด้านวิธีการตัดโหลดให้เหมาะสม ซึ่งการคำนวณโดยใช้วิธีการเดิมไม่สามารถกระทำได้ นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวเหมาะสำหรับนำไปใช้ในกรณีศึกษา Sensitivity เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ภายในระบบไฟฟ้าส่วนย่อย

<u>ข้อเสียเปรียบของการใช้วิธีแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์</u>

1). ข้อจำกัดของการใช้วิธีเนทเวอร์คโฟลว์ในวิธีการแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์ ทำให้ไม่สามารถพิจารณาค่าดัชนีความเชื่อถือได้ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของแรงดัน (หรือ ผลการสูญเสียกำลังไฟฟ้าจริงในระบบ) ทำให้ค่าดัชนีความเชื่อถือได้รวมมีค่าผิดพลาด หรือ ต่ำกว่าการคำนวณโดยใช้ A.C.load flow ในวิธีการเดิม (เมื่อกำหนดเงื่อนไขอื่น ๆ เหมือนกัน) ดังนั้นถ้าในการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเชื่อถือได้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อดูสถานภาพกำลังการผลิตของระบบที่สามารถส่งไปยังจุดผู้ใช้โหลดหลักได้ (Continuity of power supply) ผลการวิเคราะห์โดยวิธีแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์น่าจะเป็นที่ยอมรับได้ วิธีนี้จึงเหมาะสำหรับใช้ในการศึกษากรณีเปรียบเทียบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบต่างๆ หรือเปรียบเทียบกับระบบอื่นในลักษณะเป็น Relative indices ภายใต้ข้อจำกัดเวลาสำหรับการคำนวณที่ไม่สูงนัก

2). การตัดแบ่งระบบไฟฟ้าส่วนย่อยที่ไม่เหมาะสม จะทำให้ผลการคำนวณมีโอกาสผิดพลาดมาก ดังแสดงในหัวข้อ 5.4.5 กรณี SS 7 บัส(2) บางบัสใน MS และSS มีโอกาสเกิด Isolation สูง ซึ่งการคำนวณโดยวิธีการเดิมจะไม่มีปัญหาในลักษณะดังกล่าว

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมต่อไป

1). ปรับปรุงโปรแกรมให้มีความหลายหลาก ในด้านการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบให้มีความสมจริงมากขึ้น เช่น Remedial action วิธีการตัดโหลด ความสำคัญของโหลดบัส และ Curtailable load ที่แตกต่างกันแต่ละโหลดบัสในระบบ เป็นต้น

2). การสร้างแบบจำลองโมเดลแอดดิเควชีอิควิวาเล็นตส์ อาจมีการพิจารณารวมผลเชิงเศรษฐศาสตร์ เช่น ในการจัดสรรกำลังการผลิต การส่งกำลังไฟฟ้าผ่านสายส่งที่เหมาะสม เป็นต้น โดยใช้ Linear programming ในการแก้ปัญหาโหลดโฟลว์

3).ปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถคำนวณได้เร็วขึ้น และสามารถใช้คำนวณได้กับระบบไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยรวมผลของสถานะการเกิดเหตุการณ์ขัดข้องที่เหมือนกัน (Identical) เข้าด้วยกันให้มากที่สุด