# บทที่ 5

## สรุปและข้อเสนอแนะ

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ การไฟฟ้ามีหน้าที่ในการจัดหาไฟฟ้าและจ่ายให้กับลูกค้าตามความต้องการ ส่วนลูกค้ามีความคาดหวังว่าจะได้รับไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาโดยไม่เกิดไฟฟ้าดับและไฟฟ้าที่ได้รับจะต้องมีคุณภาพที่ดี หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่าลูกค้าต้องการระบบไฟฟ้าที่มีความเชื่อถือได้สูง ความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าเป็นเรื่องของคุณภาพ ความมั่นคงและความปลอดภัย จึงเป็นเรื่องที่เหมาะสมและมีความจำเป็นที่ทางการไฟฟ้าควรจะให้ความสำคัญในการปรับปรุงความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าเพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีคุณภาพดีขึ้น

ปัจจุบันระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าในประเทศไทยเกิดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องไฟฟ้าตกและไฟฟ้าดับเป็นจำนวนที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ทำให้เกิดผลเสียหายขึ้นต่อผู้ใช้ไฟฟ้า ดังนั้นจึงควรที่จะนำแนวคิดเรื่องความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ามาใช้ในการวางแผนและปฏิบัติการเพิ่มมากขึ้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาวิธีการหาค่าความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังแบบผสม ด้วยวิธีการระบุเหตุขัดข้อง ซึ่งจะพิจารณาถึงการแก้ไขปัญหาสายส่งมีโหลดเกินโดยการจัดสรรกำลังผลิตใหม่และการตัดโหลดก่อนที่จะคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ต่อไป โดยผู้เขียนได้ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชื่อ *COMRE* ขึ้น เพื่อใช้คำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังแบบผสม โดยโปรแกรม *COMRE* ดังกล่าว สามารถคำนวณได้ทั้งค่าดัชนีบัสและค่าดัชนีระบบ โปรแกรม *COMRE* จะพิจารณาทดสอบเหตุขัดข้องแบบอิสระที่เกิดจากการขัดข้องของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจนถึงอันดับที่สาม และการขัดข้องของสายส่งจนถึงอันดับที่สอง ส่วนการขัดข้องร่วมกันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและสายส่งจะพิจารณาจนถึงอันดับ

ที่ สาม และสามารถทดสอบเหตุขัดข้องที่มีสาเหตุร่วมกัน (Common Mode Outage) ได้ด้วย

ในการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ จะคำนวณที่ระดับความต้องการใช้ไฟฟ้าคงที่ที่ระดับหนึ่ง โดยสมมติให้มีความต้องการใช้ไฟฟ้าคงที่เป็นเวลา 1 ปี ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ที่คำนวณได้จึงเรียกว่าค่าดัชนีประจำปี (Annualized Indices) ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะกำหนดให้ใช้ค่าความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Peak Load) เป็นค่าความต้องการใช้ไฟฟ้าคงที่ในการคำนวณ การที่ใช้ค่าความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเพียงระดับเดียวนี้ จะทำให้ใช้เวลาในการคำนวณค่าดัชนีได้รวดเร็วขึ้น แต่ว่าจะทำให้ค่าดัชนีความเชื่อถือได้ที่คำนวณได้มีค่าสูงเกินความเป็นจริง เนื่องจากข้อสมมติฐานที่ว่ามีความต้องการใช้ไฟฟ้าเท่ากับความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดตลอดระยะเวลา 1 ปี อย่างไรก็ตามค่าดัชนีความเชื่อถือที่คำนวณได้นี้ สามารถนำมาใช้เพื่อเปรียบเทียบแผนงานการขยายระบบไฟฟ้าของทางเลือกแบบต่างๆ หรือใช้หาความไว (Sensitivity) ของความเพียงพอของระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของระบบไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี

การศึกษาเรื่องความเชื่อถือได้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะพิจารณาเฉพาะเรื่องความเพียงพอของระบบ (System Adequacy) ซึ่งเป็นการศึกษาระบบในสภาวะอยู่ตัว (Steady State) เท่านั้น ไม่ได้มีการพิจารณาถึงเรื่องความมั่นคงของระบบ (System Security) ซึ่งเป็นการศึกษาระบบในสภาวะชั่วครู่ (Transient) การศึกษาเรื่องความมั่นคงของระบบเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและควรทำการศึกษาเช่นเดียวกัน ปัจจุบันมหาวิทยาลัยในต่างประเทศได้มีการศึกษาเรื่องความมั่นคงของระบบมากขึ้น การศึกษาทั้งเรื่องความเพียงพอและความมั่นคงของระบบจะทำให้สามารถแสดงถึงความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังแบบผสมอย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโปรแกรมคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1. นำวิธีการจัดลำดับความรุนแรงของเหตุขัดข้อง (Contingency Ranking) มาใช้เพื่อเป็นการลดจำนวนเหตุขัดข้องที่จะทดสอบลง ทำให้โปรแกรมสามารถคำนวณค่าดัชนีได้รวดเร็วขึ้น

2. ปรับปรุงอัลกอริธึมของการระงับปัญหาสายส่งมีโหลดเกิน ให้มีความเหมาะสมและใกล้เคียงกับการปฏิบัติในความเป็นจริงมากขึ้น

3. เพิ่มเติมการพิจารณาเหตุขัดข้องที่มีสาเหตุมาจากสถานีไฟฟ้า (Station Originated Outage) เพื่อให้การคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4. เนื่องจากการคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังแบบผสมสามารถทำได้ด้วยวิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โลและวิธีระบุเหตุขัดข้อง ซึ่งทั้งสองวิธีต่างก็มีข้อดีและข้อเสียต่างกัน ดังนั้นจึงสามารถอาศัยข้อดีของวิธีทั้งสองรวมเข้าด้วยกัน [22] ทำให้ได้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5. พิจารณาการศึกษาเรื่องความมั่นคงของระบบ (System Security) ซึ่งเป็นการศึกษาความสามารถของระบบไฟฟ้ากำลังที่จะสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงแบบทันทีทันใดโดยจะทำการวิเคราะห์ในสภาวะพลวัต (Dynamic Condition)