หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 6

## สรุปและข้อเสนอแนะ

โปรแกรมการวิเคราะห์การกำหนดกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองโดยอาศัยค่าชี้ความเชื่อถือได้ ถูกเขียนขึ้นด้วยภาษาเทอร์โบปาสคาล ทำงานในลักษณะอินเตอร์แอคทีฟ เมื่อได้คอมพายล์โปรแกรมแล้วสามารถเก็บโปรแกรมที่คอมพายล์แล้วไว้ในดิสค์ โดยใช้เนื้อที่ทั้งหมด 92,512 ไบท์ และ เป็นซอฟแวร์ที่มีลักษณะและความสามารถดังนี้คือ

1. เป็นซอฟแวร์ที่ใช้ได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิท ของไอ บี เอ็ม หรือไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถเทียบเท่า

2. ทำงานในลักษณะอินเตอร์แอคทีฟ ติดต่อกับผู้ใช้ทางคีย์บอร์ด และจอภาพ สามารถใช้งานได้ง่าย

3. ข้อมูลที่ต้องเตรียม จะแบ่งเป็นสองส่วนคือ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ไม่ต้องผ่านการคำนวณมาก่อน ข้อมูลอีกส่วนหนึ่งคือ ข้อมูลเกี่ยวกับสถิติการทำงานของอุปกรณ์ชนิดและขนาดนั้น ๆ เพื่อใช้หาค่าความพร้อมมูล สำหรับใช้ในการคำนวณในโปรแกรมโดยข้อมูลส่วนนี้ที่ได้ใช้ทดสอบกับระบบตัวอย่าง จะถือว่าได้ทราบค่าความพร้อมมูลมาแล้ว

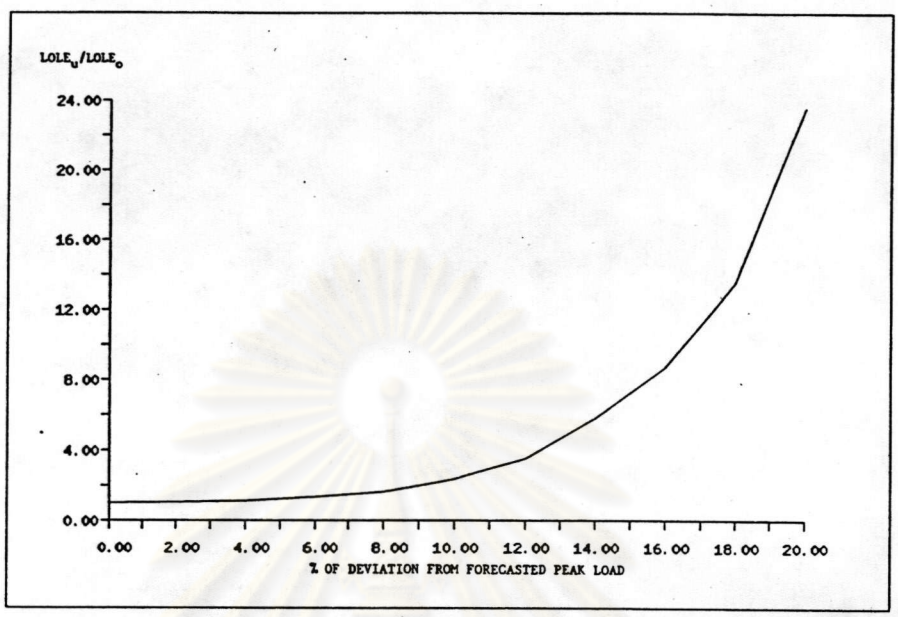
4. การป้อนข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สะดวกและง่ายในการป้อน โปรแกรมจะถามข้อมูลที่ต้องการของแต่ละอุปกรณ์ให้ผู้ใช้ทราบ และรอรับการป้อนทีละค่าจนครบ

5. ข้อมูลที่ป้อนไว้แล้วจะถูกเก็บไว้ในดิสค์ในลักษณะของไฟล์ข้อมูล สามารถเรียกกลับมาใช้ได้อีก หรือแก้ไขเพิ่มหรือลบข้อมูลได้ในภายหลัง ไฟล์ข้อมูลนี้สามารถแยกเก็บได้คนละดิสค์กับโปรแกรม ทำให้สามารถแยกเก็บข้อมูลของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าได้หลาย ๆ ระบบ

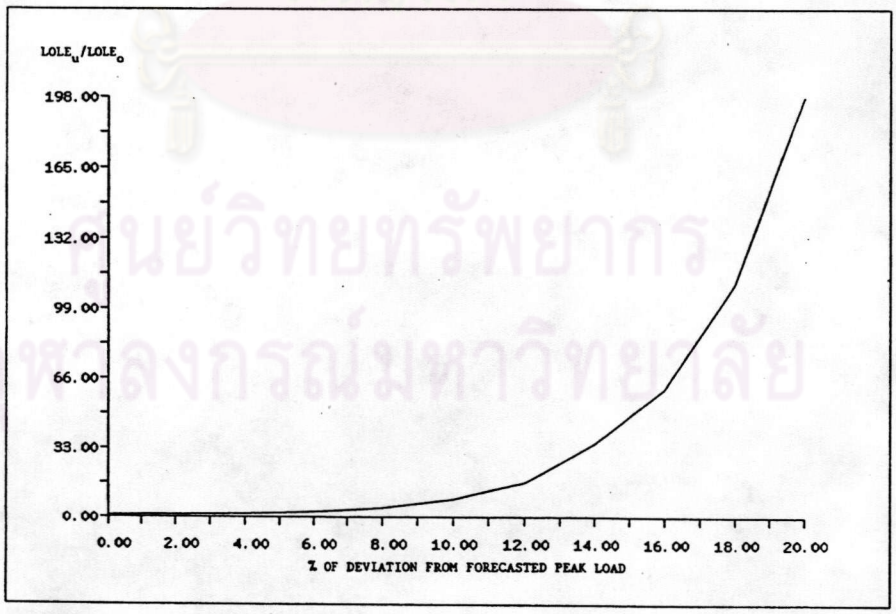
6. การคำนวณค่าชี้ความเชื่อถือได้จะคำนึงถึงเฉพาะค่ากำลังไฟฟ้าจริง

7. สามารถวิเคราะห์ระบบกำลังไฟฟ้าทั่วไปโดยมีขีดจำกัดที่ 25 บัสและ 35 สายส่ง

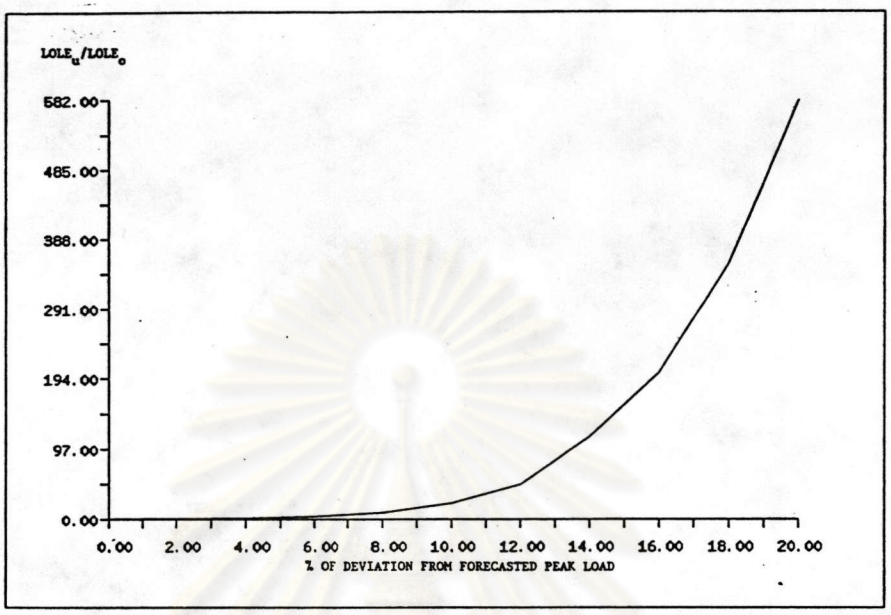
8. เมื่อระบบมีค่าความเชื่อถือได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โปรแกรมจะบอกถึงเวลาที่ควรเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่ระบบโดยอัตโนมัติ



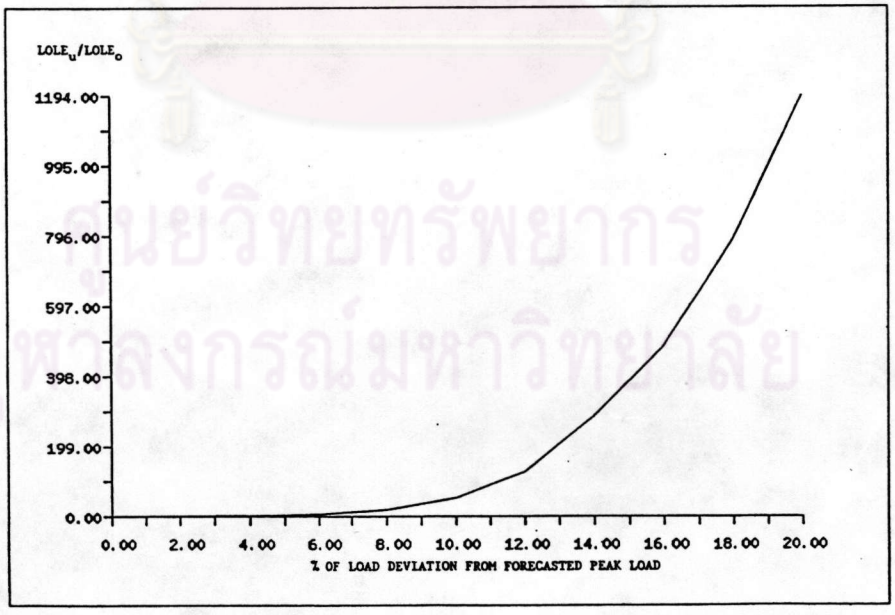

รูปที่ 5.11 กราฟแสดงค่า LOLE$_u$/LOLE$_o$ ของระบบ 14 บัส 20 สายส่ง เมื่อเกิดความผิดพลาดในการคาดคะเนโหลดสูงสุด โดยพิจารณาโค้งแจกแจงปกติออกเป็น 5 ระดับ




รูปที่ 5.12 กราฟแสดงค่า LOLE$_u$/LOLE$_o$ ของระบบ 14 บัส 20 สายส่ง เมื่อเกิดความผิดพลาดในการคาดคะเนโหลดสูงสุด โดยพิจารณาโค้งแจกแจงปกติออกเป็น 7 ระดับ




รูปที่ 5.13 กราฟแสดงค่า $LOLE_u/LOLE_o$ ของระบบ 14 บัส 20 สายส่ง เมื่อเกิดความผิดพลาดในการคาดคะเนโหลดสูงสุด โดยพิจารณาโค้งแจกแจงปกติออกเป็น 9 ระดับ




รูปที่ 5.14 กราฟแสดงค่า $LOLE_u/LOLE_o$ ของระบบ 14 บัส 20 สายส่ง เมื่อเกิดความผิดพลาดในการคาดคะเนโหลดสูงสุดโดยพิจารณาโค้งแจกแจงปกติออกเป็น 11 ระดับ

9. การเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ สามารถทำได้ 2 แบบคือ

9.1 กำหนดโดยผู้ใช้เอง คือผู้ทำการวิเคราะห์ทราบขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จะเพิ่มเข้าสู่ระบบอยู่แล้ว จากนั้นจึงทำการตรวจสอบค่าความเชื่อถือได้ของระบบผลิตไฟฟ้ากำลังจนกว่าค่าที่เลือกจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

9.2 คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณหาขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่จะทำให้ระบบผลิตไฟฟ้ากำลังมีความเชื่อถือได้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

10. การหากำลังไฟฟ้าที่ไหลในสายส่งของระบบไฟฟ้า จะอาศัยทฤษฎีโหลดโฟลว์

11. การเพิ่มสายส่งเข้าสู่ระบบ จะขึ้นอยู่กับผลจากข้อ 10 และการตัดสินใจของผู้ใช้โปรแกรม

12. ผลการวิเคราะห์ค่าชี้ความเชื่อถือได้จะแสดงออกทางจอภาพ และอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ โดยแยกเป็น 2 ส่วนคือ

12.1 ค่าชี้ความเชื่อถือได้ของระบบผลิตไฟฟ้ากำลัง

12.2 ค่าชี้ความเชื่อถือได้ของระบบผลิตและส่งกำลังไฟฟ้า ประกอบด้วยค่า

- ค่าชี้ความเชื่อถือได้ของโหลดบัส
- ค่าชี้ความเชื่อถือได้ของทั้งระบบ

**สรุปผลการวิเคราะห์**

ซอฟแวร์ที่สร้างขึ้นได้ทดสอบกับ IEEE RTS พบว่าผลลัพธ์ถูกต้องกับที่แสดงไว้ใน [18] จากนั้นได้ทดลองใช้วิเคราะห์ความเชื่อถือได้ของระบบทดสอบ IEEE ขนาด 5 บัส 6 สายส่ง และ 14 บัส 20 สายส่ง พบว่าความเชื่อถือได้ของระบบผลิตไฟฟ้ากำลังทั้งสองอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ผลที่ได้เป็นไปตามความเป็นจริง คือ เมื่อโหลดเพิ่มขึ้นกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองจะมีค่าต่ำลงทำให้ระบบผลิตไฟฟ้ามีความเชื่อถือได้ลดลงด้วย การเพิ่มกำลังผลิตจะช่วยทำให้ระบบผลิตไฟฟ้ามีความเชื่อถือได้สูงขึ้น สำหรับความเชื่อถือได้ของโหลดบัส และของทั้งระบบจะทำการวิเคราะห์เฉพาะในส่วนของกำลังไฟฟ้าจริง ซึ่งสามารถปรับปรุงให้สูงขึ้นได้ ทั้งโดยการเพิ่มกำลังผลิตและสายส่ง

กรณีใช้กฎเกณฑ์ที่มาจากการตัดสินใจกำหนดกำลังผลิตสำรอง เมื่อใช้กฎเกณฑ์ที่มาจากความน่าจะเป็นตรวจสอบ พบว่าระบบมีความเชื่อถือได้ต่ำ แสดงให้เห็นว่าการกำหนดด้วยกฎเกณฑ์

ที่มาจากการตัดสินใจเพียงอย่างเดียวนี้ไม่เหมาะที่จะใช้สำหรับการกำหนดกำลังผลิตไฟฟ้าสำรอง

**ข้อเสนอแนะสำหรับงานที่ควรจะทำต่อไป**

1. การกำหนดขนาดและที่ตั้งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เพิ่มเข้าสู่ระบบ ควรจะเป็นไปโดยอัตโนมัติ

2. ปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถคำนวณค่าความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ได้ โดยอาศัยทฤษฎีลีเนียร์กราฟโฟลว์สร้าง Reliability Equivalent Model ในส่วนของระบบที่ไม่สำคัญและไม่ต้องการพิจารณาถึงค่าชี้ความเชื่อถือได้ ซึ่งสามารถลดเวลาการคำนวณของคอมพิวเตอร์ลงได้

3. ปรับปรุงการเพิ่มเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ โดยคำนึงถึงผลทางด้านราคาและการจัดสรรทั้งกำลังผลิตไฟฟ้าจริง และ กำลังรีแอคทีฟเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

4. ปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ขึ้น

5. ปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็วขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย