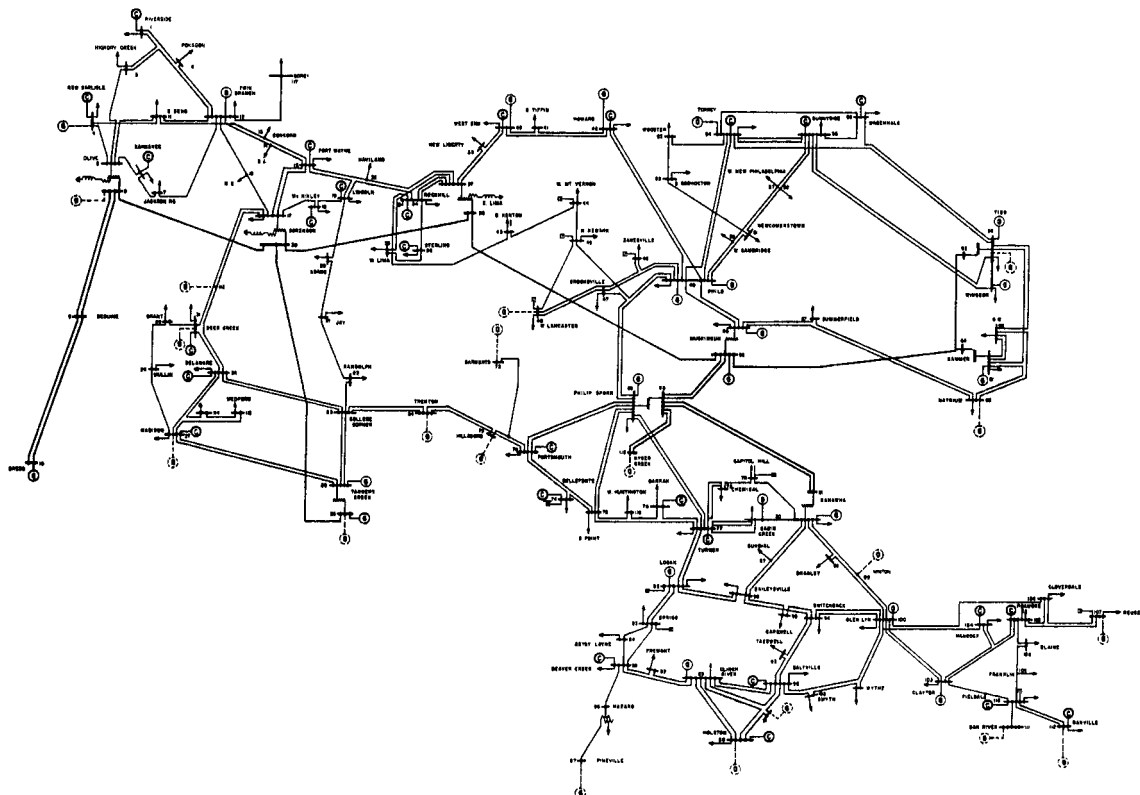


8.2.2.2 ระบบทดสอบ IEEE 118 Bus

การทดสอบนี้แสดงการนำวิธีเจเนติกอัลกอริทึมและวิธีนิชซึ่งเจเนติกอัลกอริทึมมาร่วมกับตัวปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และวิธีแชร์ริงอัลกอริทึม มาใช้แก้ปัญหการจัดกำลังการผลิตสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus โดยทดสอบประสิทธิภาพของการค้นหาคำตอบและเทียบความถูกต้องของคำตอบที่ได้กับวิธีไดแนมิกโปรแกรมมิ่งที่ใช้การปรับซุม

ระบบทดสอบมาตรฐาน IEEE 118 Bus นำมาจากส่วนหนึ่งของระบบ American Electric Power (ใน Midwestern ประเทศสหรัฐอเมริกา) ในราวเดือน ธันวาคม ค. ศ. 1962 โดยในงานวิจัยนี้นำมาใช้โดยการเพิ่มเติมและปรับเปลี่ยนข้อมูลบางส่วน เช่นข้อมูลหน่วยผลิตไฟฟ้าและต้นทุนราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิต อีกส่วนหนึ่งคือการปรับข้อมูลขนาดกำลังการผลิตไฟฟ้าและค่าความสูญเสียในระบบส่งให้สอดคล้องกัน โดยงานวิจัยนี้ใช้ระบบที่มี 17 หน่วยผลิตไฟฟ้า ซึ่งข้อมูลของแต่ละหน่วยผลิตไฟฟ้าแสดงไว้ในตารางที่ 8.11

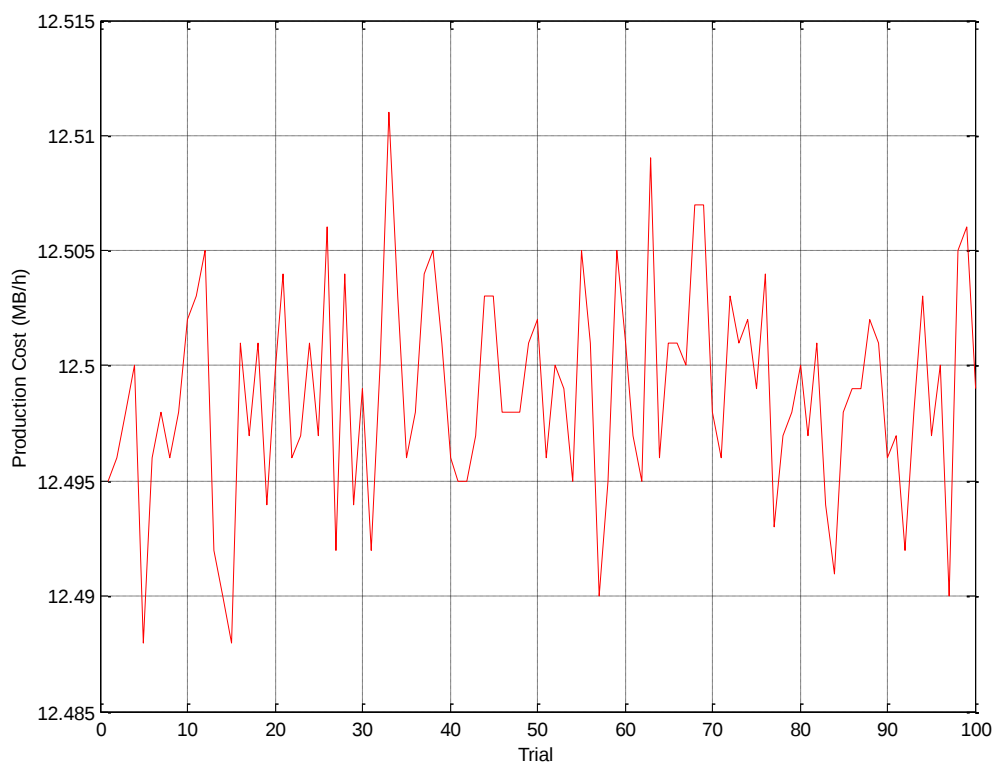
การทดสอบนี้กระทำบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล Pentium III ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 1GHz ระบบปฏิบัติการ Windows Millennium™ และ MinGW FORTRAN Compiler พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 8.15 ผลจากการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 8.16 และพฤติกรรมการลู่เข้าสู่คำตอบรวมถึงลักษณะคำตอบที่แตกต่างกันในการทดสอบแต่ละครั้ง แสดงไว้ดังรูปที่ 8.144-8.153



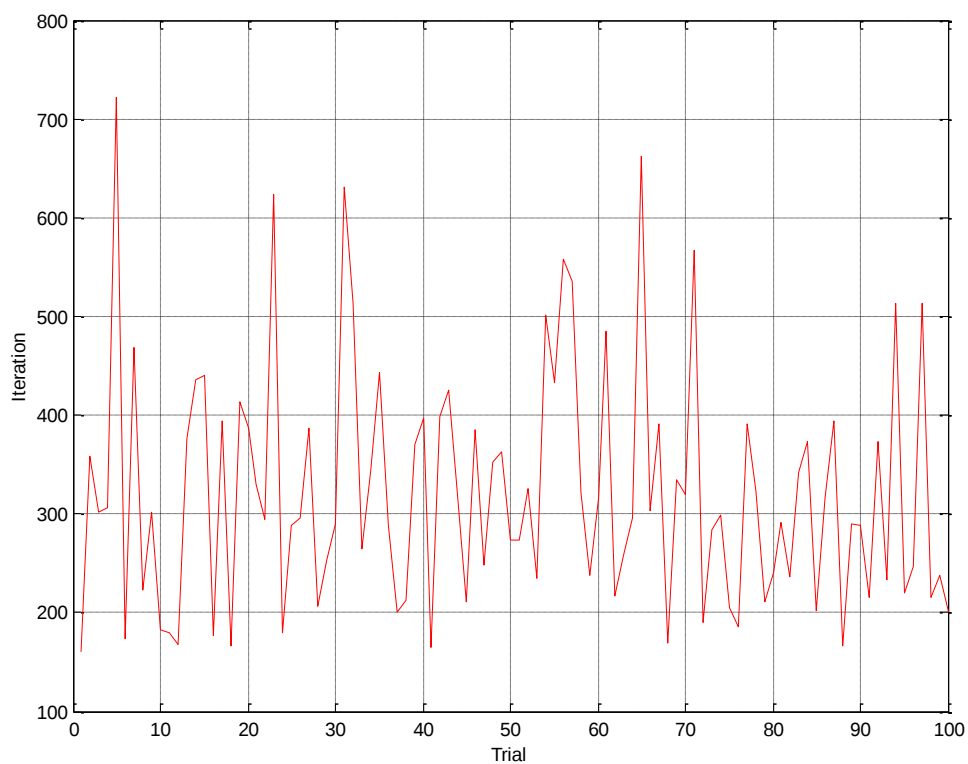
รูปที่ 8.143 ระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus ที่ใช้ในการทดสอบ

ตารางที่ 8.15 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบปัญหาการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตติก
ของระบบไฟฟ้า IEEE 118 Bus ด้วยวิธี AOGAs และ AONGAs

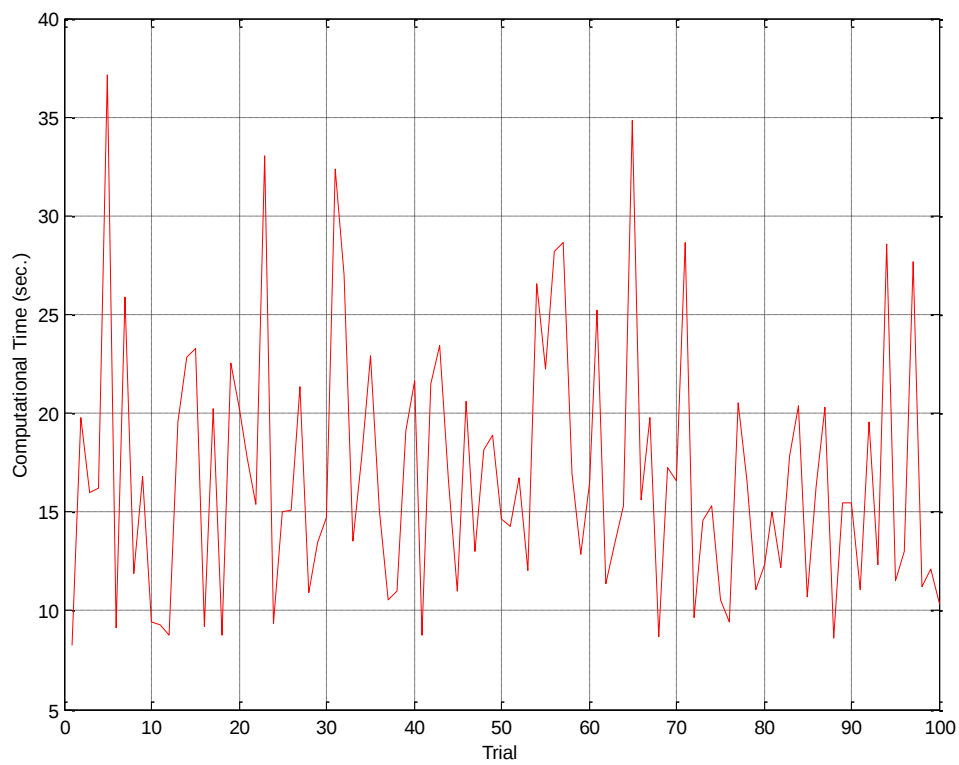
พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้
จำนวนหน่วยผลิตไฟฟ้า, N_g	17
ค่ากำลังการผลิตเริ่มต้น (เมกกะวัตต์)	(700.0, 700.0, 250.0, 500.0, 300.0, 200.0, 300.0, 300.0, 200.0, 480.0, 690.0, 700.0, 250.0, 350.0, 300.0, 200.0, 300.0)
อัตราการเพิ่มกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกกะวัตต์)	(50.0, 50.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 50.0, 50.0, 50.0, 40.0, 50.0, 50.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 50.0)
อัตราการลดกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกกะวัตต์)	(75.0, 75.0, 50.0, 50.0, 50.0, 50.0, 75.0, 75.0, 75.0, 50.0, 75.0, 75.0, 50.0, 50.0, 50.0, 75.0)
ค่าความต้องการโหลด (เมกกะวัตต์)	(0.995*ค่าความต้องการโหลดเดิม) หรือ 6423.275
ขนาดโครโมโซม, N_c	10
ความน่าจะเป็นในการผ่าเหล่ายีน, P_m	0.0-0.1 (ปรับค่าอัตโนมัติ)
ความน่าจะเป็นในการแลกเปลี่ยนยีน, P_c	$k1 = 1.0, k3 = 0.5$
จำนวนประชากร, N_p	$2 * (N_g * N_c)$
วิธีการเข้ารหัส	แบบเกรย์ (รวมถึงวิธีการเข้ารหัสโดยวิธีแซร์ริงอัลกอริทึม และการจำกัดขอบเขตกำลังการผลิตที่เป็นไปได้ จากขีดจำกัดสูง/ต่ำสุด และอัตราการ เพิ่ม/ลดกำลังการผลิต)
ฟังก์ชันความเหมาะสม	$1000000 / \sum_{i=1}^{N_g} C_i(P_{g,i})$
วิธีการคัดเลือก	ทัวนาเมนต์ (ขนาดทัวนาเมนต์ = 4)
วิธีการปรับค่าความเหมาะสม	ตัดค่าซิกม่า
วิธีการผ่าเหล่ายีน	แบบกระโดด (โดยปรับค่าความน่าจะเป็นจากจำนวนรอบที่ค่าความ เหมาะสมที่ดีที่สุดมีค่าคงที่)
วิธีการแลกเปลี่ยนยีน	สว้าเสมอ (ปรับค่าอัตโนมัติ)
วิธีการสร้างชุดโครโมโซมใหม่	สภาวะคงตัว (อีลิตซิส)
วิธีแสดงการลู่เข้า	ค่าชุดโครโมโซมที่ดีที่สุดไม่เปลี่ยนแปลงใน จำนวน 150 รุ่นประชากร



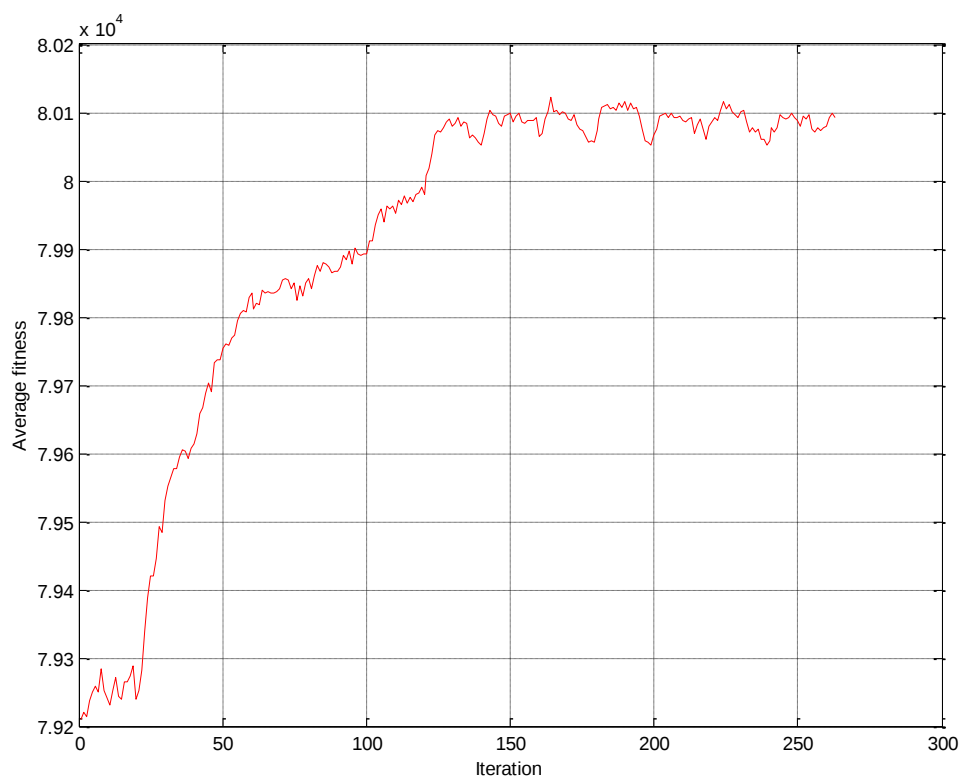
รูปที่ 8.144 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตติคจากระบบ
ไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



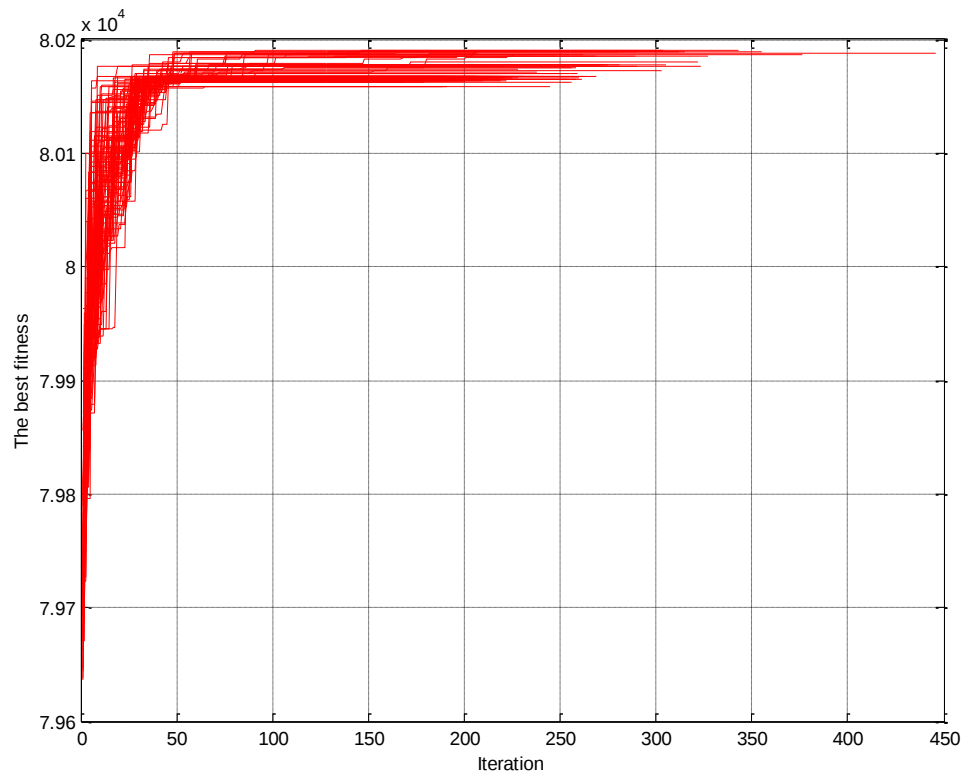
รูปที่ 8.145 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตติคจากระบบ
ไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



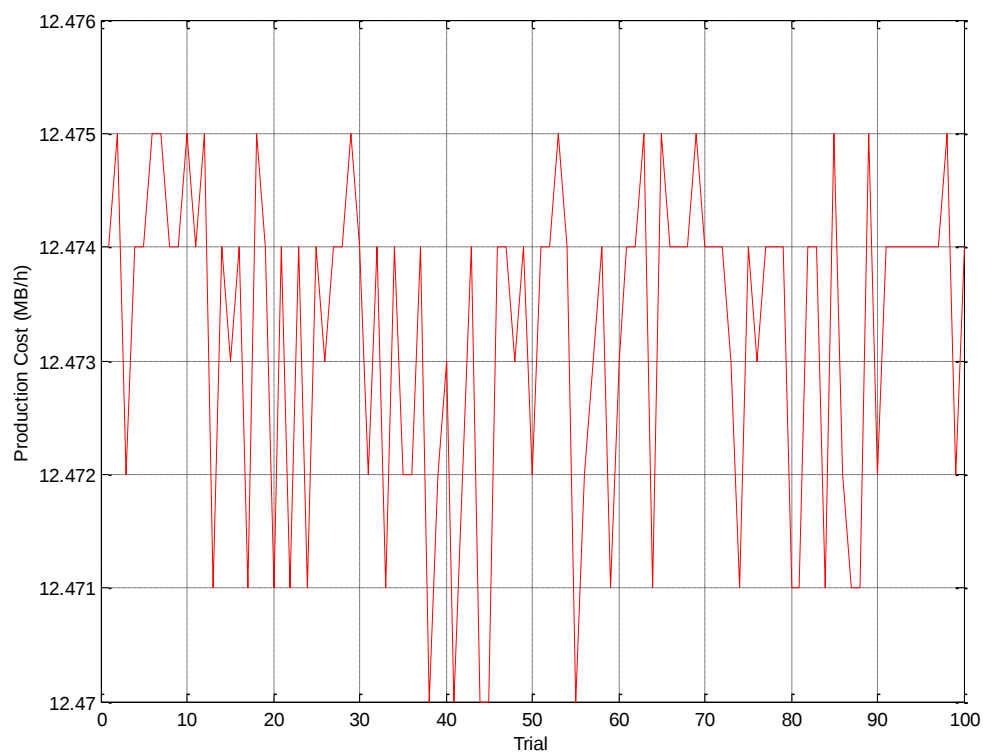
รูปที่ 8.146 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



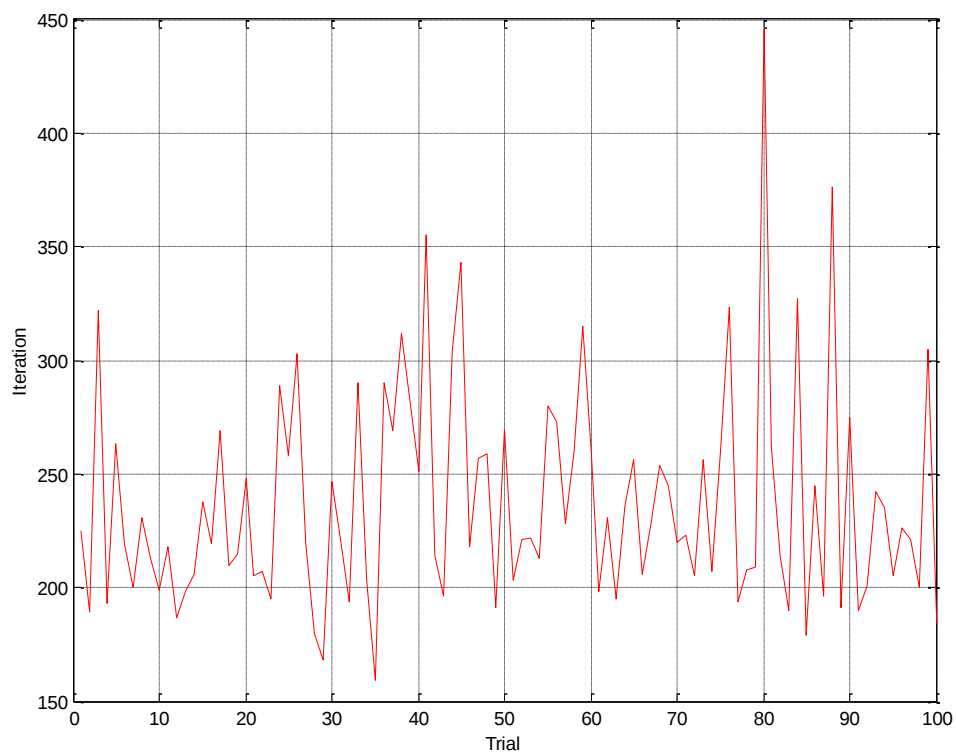
รูปที่ 8.147 ประสิทธิภาพออฟไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



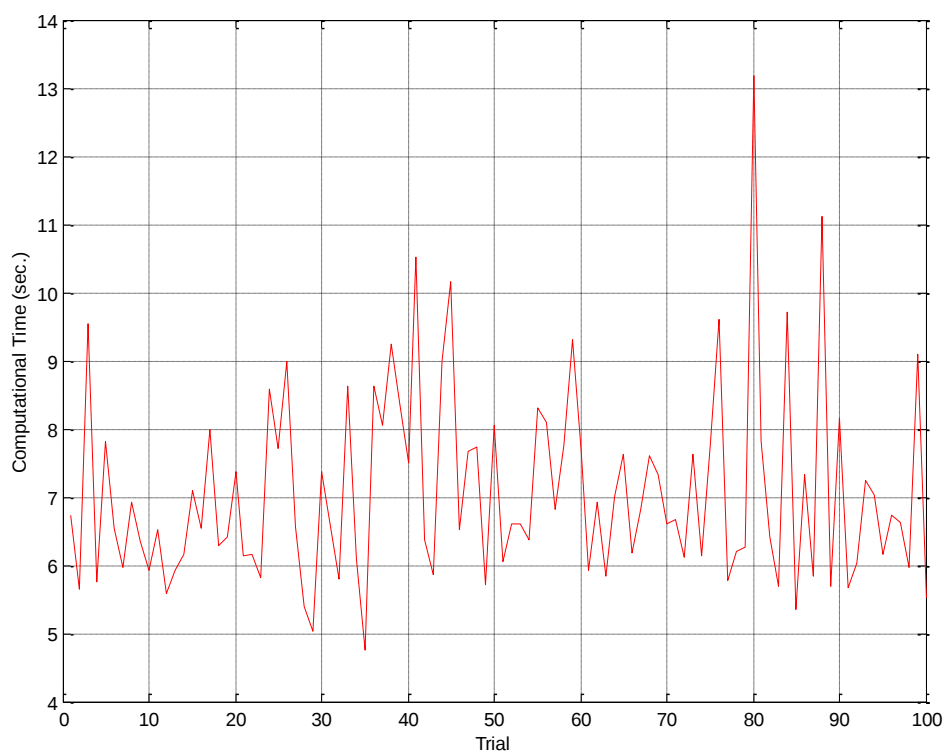
รูปที่ 8.148 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตติคจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



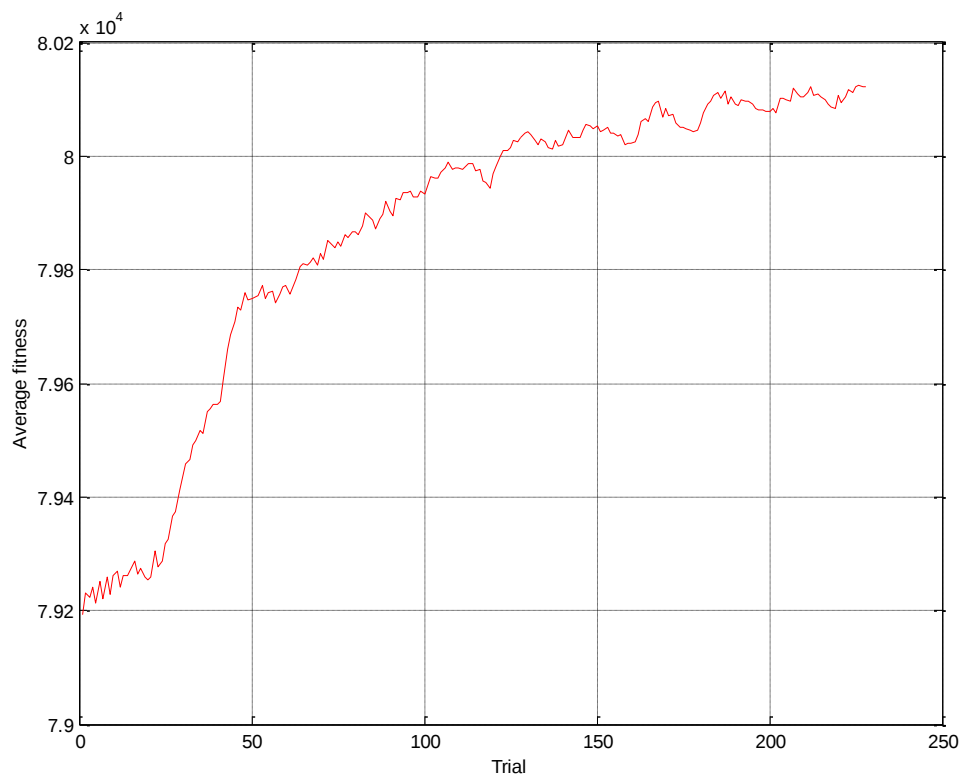
รูปที่ 8.149 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตติคจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



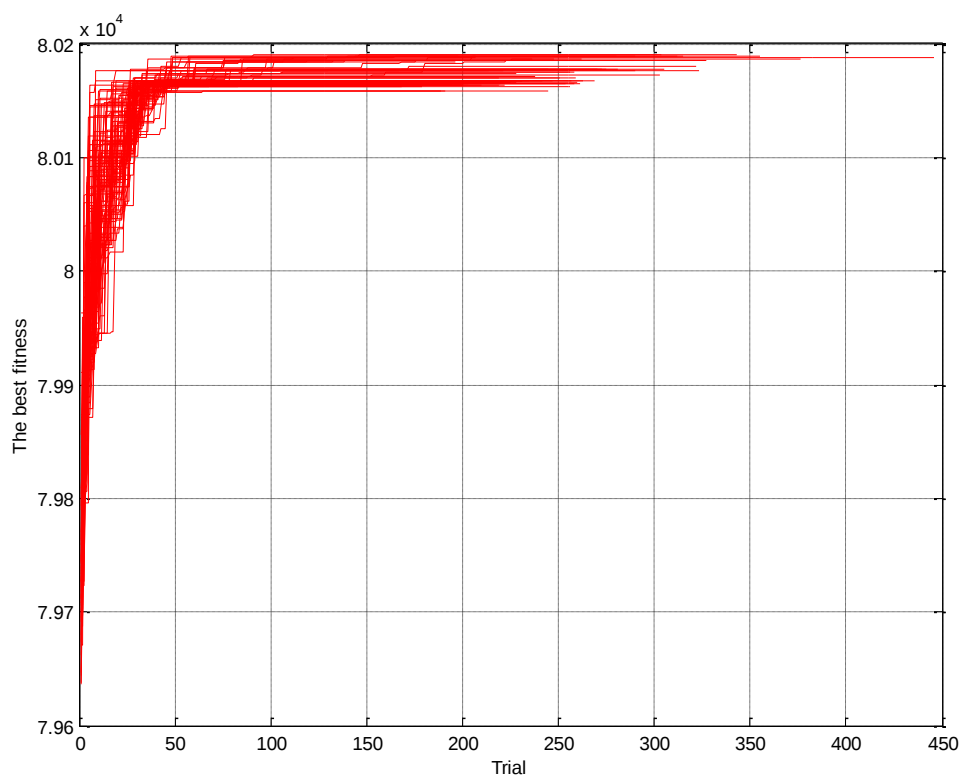
รูปที่ 8.150 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.151 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.152 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)

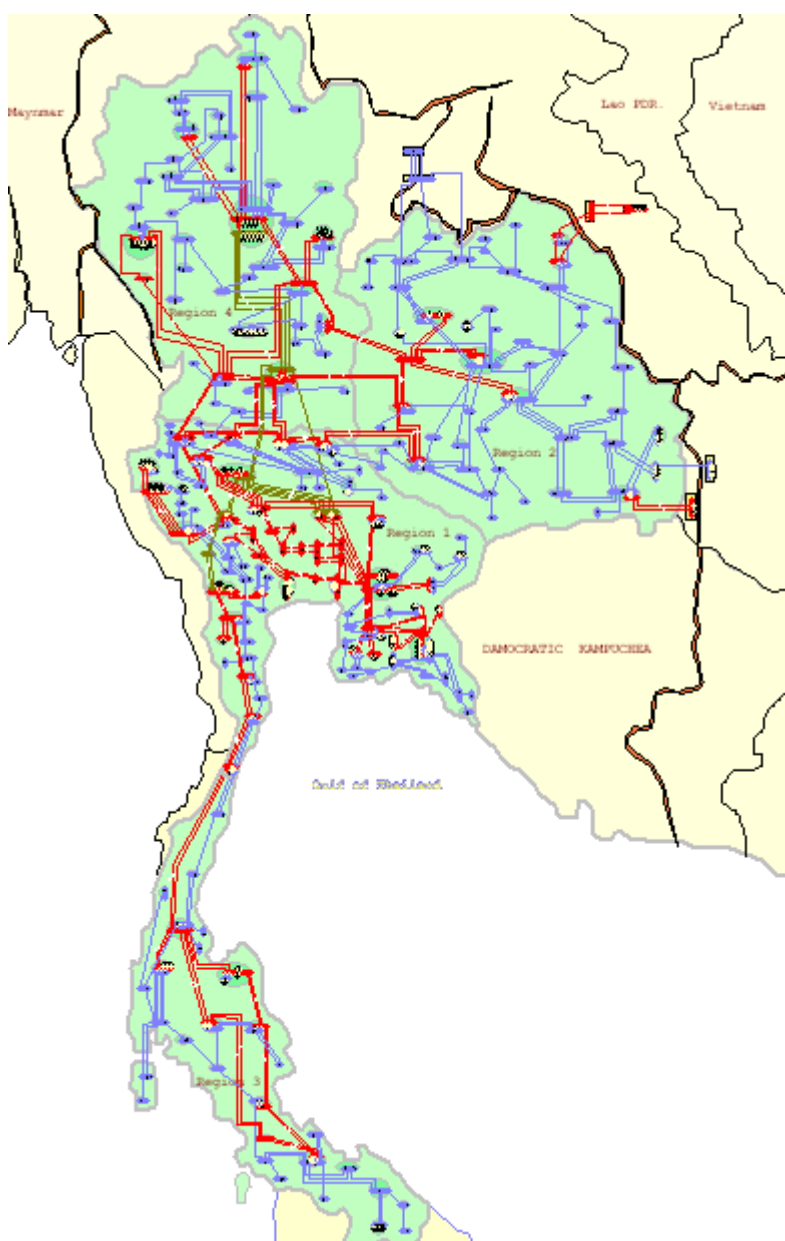


รูปที่ 8.153 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)

8.2.2.2 ระบบทดสอบ THA 424 Bus

การทดสอบนี้แสดงการนำวิธีเจเนติกอัลกอริทึมและวิธีนิชซึ่งเจเนติกอัลกอริทึมมาร่วมกับตัวปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และวิธีแชร์ริงอัลกอริทึม มาใช้แก้ปัญหการจัดกำลังการผลิตสำหรับระบบไฟฟ้ากำลังที่มีขนาดใหญ่ THA 424 Bus ดังรายละเอียดข้อมูลที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก.2 (ใน CDROM ที่แนบท้ายวิทยานิพนธ์ฉบับนี้) โดยทดสอบประสิทธิภาพของการค้นหาคำตอบและเทียบความถูกต้องของคำตอบที่ได้กับวิธีไดนามิกโปรแกรมมิ่งที่ใช้การปรับซุม

ระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus ประกอบไปด้วยหน่วยผลิตไฟฟ้าพลังความร้อน หน่วยผลิตไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม ระบบไฟฟ้าพลังงานน้ำ ที่อยู่ในความกำกับดูแลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หน่วยผลิตไฟฟ้าพลังงานความร้อนและหน่วยผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมของบริษัทผลิต



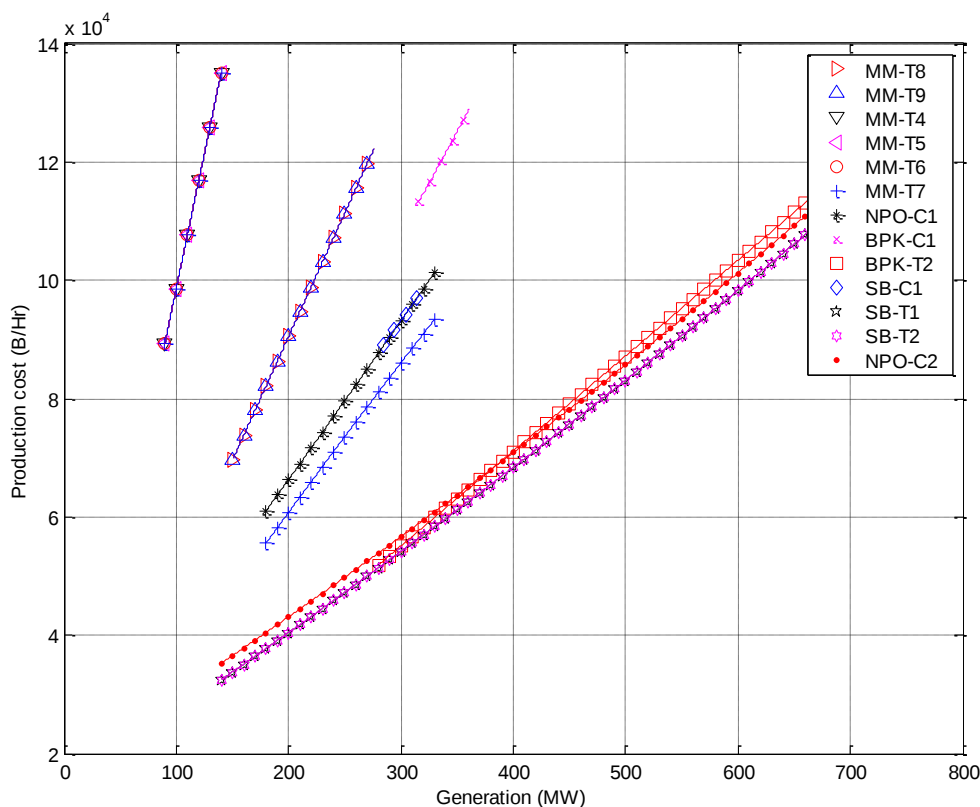
รูปที่ 8.154 ระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus ที่ใช้ในการทดสอบ

ไฟฟ้าเอกชน และหน่วยผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยที่การจัดสรรกำลังการผลิตไฟฟ้าสำหรับแต่ละหน่วยผลิตไฟฟ้าที่อยู่ในสองกลุ่มหลังนั้นเป็นไปตามข้อตกลงสัญญาการซื้อขายไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยกระทำร่วมกับบริษัทผลิตไฟฟ้าต่างๆ

การคำนวณการจัดกำลังการผลิตไฟฟ้าของระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus นี้มุ่งเน้นการจัดกำลังการผลิตไฟฟ้าให้มีต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมน้อยที่สุดเป็นหลัก โดยพิจารณาเฉพาะหน่วยผลิตไฟฟ้าที่อยู่ในความกำกับดูแลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนกำลังการผลิตได้อย่างอิสระโดยไม่ขึ้นกับข้อจำกัดอื่นๆ จากสัญญาการผลิตไฟฟ้า

หน่วยผลิตไฟฟ้าทั้งหมดมีจำนวนทั้งสิ้น 91 หน่วยผลิต และจากการพิจารณาสถานะกำลังผลิต ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งหน่วยผลิตบางส่วนที่ไม่ขนานเครื่องเข้ามาในระบบ จำนวนหน่วยผลิตไฟฟ้าที่ใช้ในการจัดกำลังการผลิตไฟฟ้าสำหรับการทดสอบนี้มีจำนวน 70 หน่วยผลิต ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ดังตารางที่ 8.17 และต้นทุนราคาเชื้อเพลิงที่ใช้ในการคำนวณแสดงไว้ดังรูปที่ 8.154 ยกเว้นหน่วยผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ที่กำหนดให้มีค่าต้นทุนกำลังการผลิตที่น้อยมาก เช่นเดียวกับกับหน่วยผลิตไฟฟ้าของเอกชนที่กำหนดให้เดินอยู่ที่ตำแหน่งกำลังการผลิตสูงสุด

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 8.17 ผลจากการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 8.18 และพฤติกรรมการลู่เข้าสู่คำตอบรวมถึงลักษณะคำตอบที่แตกต่างกันในการหาค่าเริ่มต้นในการทดสอบแต่ละครั้ง แสดงไว้ดังรูปที่ 8.156-8.165



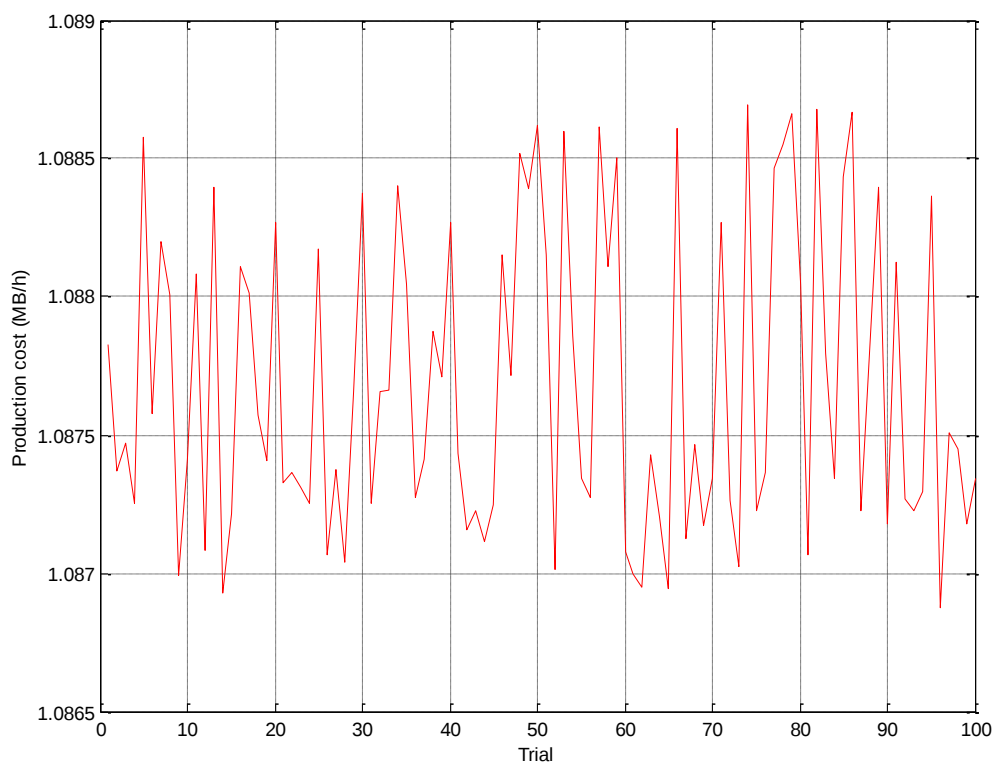
รูปที่ 8.155 เส้นกราฟต้นทุนราคาเชื้อเพลิงของหน่วยผลิตที่ใช้ในการทดสอบการจัดกำลังการผลิตของระบบไฟฟ้ากำลัง THA424 Bus

ตารางที่ 8.17 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบปัญหาการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตติกของระบบไฟฟ้า THA 424 Bus ด้วยวิธี AOGAs และ AONGAs

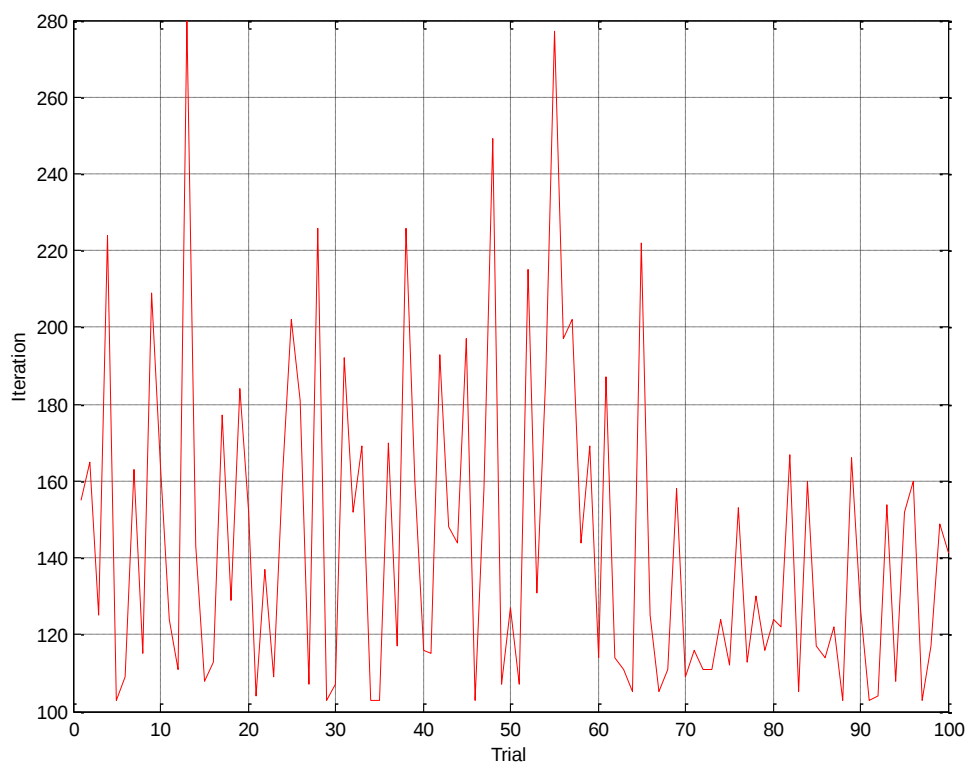
พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้
จำนวนหน่วยผลิตไฟฟ้า, N_g (จากการนำสถานะการผลิตไฟฟ้า ณ. เวลานั้นมา เป็นข้อมูลในการพิจารณาการจัดกำลังการผลิตใหม่ หน่วยผลิตที่แสดงไว้ ถูกกำหนดให้อยู่ในระบบ กำลังการผลิตสำรอง)	70 (LKB-G1, LKB-G10, LKB-G2, LKB-G3, LKB-G4, LKB-G9, LKB-G5, LKB-G6, LKB-G7, LKB-G8, BLG-H1, BLG-H2, BLG-H3, PPI-T1, TOP-T1, SPG-T1, TNP-T1, NKC-T1, KA-C1, KA-C2, TPS-T2)
ค่ากำลังการผลิตเริ่มต้น (เมกกะวัตต์)	(70.0, 79.0, 79.0, 79.0, 150.0, 150.0, 90.0, 90.0, 90.0, 90.0, 60.0, 60.0, 60.0, 60.0, 60.0, 40.0, 40.0, 40.0, 180.0, 700.0, 320.0, 693.8, 284.0, 140.0, 140.0, 140.0, 55.0, 55.0, 55.0, 70.0, 70.0, 70.0, 120.0, 15.0, 15.0, 307.2, 307.2, 80.3, 80.3, 90.0, 46.5, 46.5, 60.0, 25.0, 6.4, 26.0, 55.0, 55.0, 90.0, 49.0, 49.0, 60.0, 60.0, 60.0, 60.0, 90.0, 90.0, 180.0, 250.0, 70.0, 250.0, 250.0, 40.0, 40.0, 40.0, 200.0, 200.0, 100.0, 100.0, 100.0)
อัตราการเพิ่มกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกกะวัตต์)	(5.0*6.8, 5.0*40.0, 5.0*40.0, 5.0*40.0, 5.0*5.0, 5.0*5.0, 5.0*3.0, 5.0*3.0, 5.0*3.0, 5.0*3.0, 5.0*70.0, 5.0*70.0, 5.0*70.0, 5.0*120.0, 5.0*115.0, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*8.0, 5.0*39.0, 5.0*22.5, 5.0*25.0, 5.0*10.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*87.0, 5.0*87.0, 5.0*87.0, 5.0*70.2, 5.0*70.2, 5.0*70.2, 5.0*70.2, 5.0*20.0, 5.0*20.0, 5.0*39.0, 5.0*39.0, 5.0*70.0, 5.0*70.0, 5.0*35.0, 5.0*63.0, 5.0*63.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*8.0, 5.0*39.0, 5.0*6.8, 5.0*55.0, 5.0*55.0, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*10.0, 5.0*10.0, 5.0*8.0, 5.0*8.0, 5.0*8.0)
อัตราการลดกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกกะวัตต์)	(5.0*6.8, 5.0*40.0, 5.0*40.0, 5.0*40.0, 5.0*5.0, 5.0*5.0, 5.0*3.0, 5.0*3.0, 5.0*3.0, 5.0*3.0, 5.0*70.0, 5.0*70.0, 5.0*70.0, 5.0*120.0, 5.0*115.0, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*8.0, 5.0*39.0, 5.0*22.5, 5.0*25.0, 5.0*10.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*87.0, 5.0*87.0, 5.0*87.0, 5.0*70.2, 5.0*70.2, 5.0*70.2, 5.0*70.2,

ตารางที่ 8.17 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบปัญหาการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสเตติกของระบบไฟฟ้า THA 424 Bus ด้วยวิธี AOGAs และ AONGAs (ต่อ)

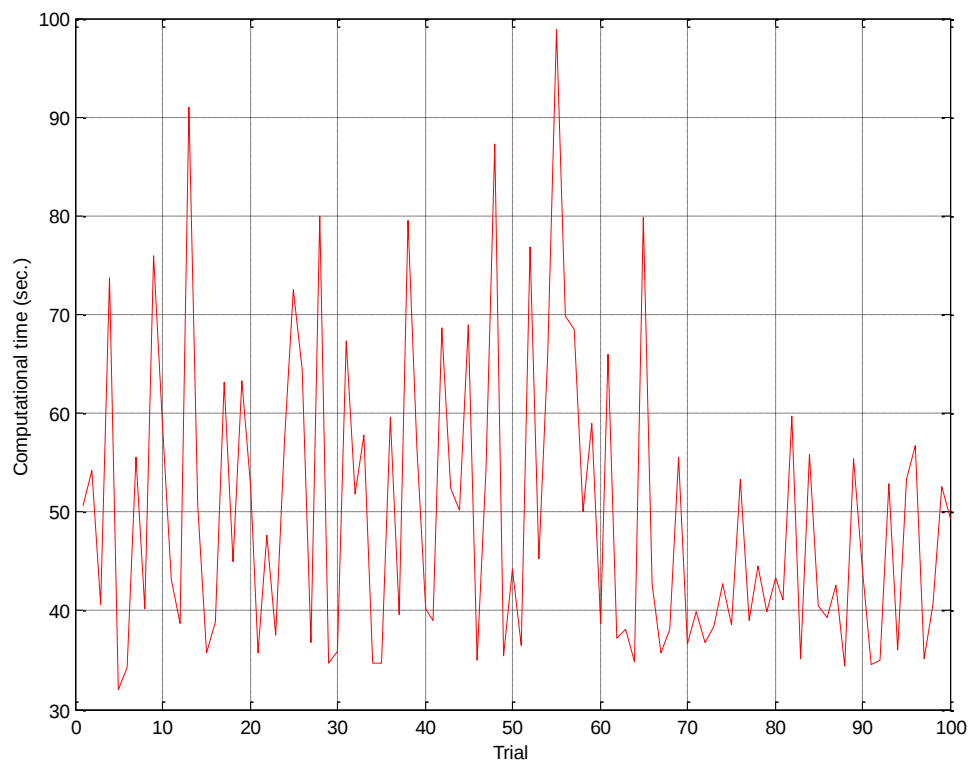
อัตราการลดกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกกะวัตต์)	5.0*20.0, 5.0*20.0, 5.0*39.0, 5.0*39.0, 5.0*70.0, 5.0*70.0, 5.0*35.0, 5.0*63.0, 5.0*63.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*35.0, 5.0*8.0, 5.0*39.0, 5.0*6.8, 5.0*55.0, 5.0*55.0, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*76.3, 5.0*10.0, 5.0*10.0, 5.0*8.0, 5.0*8.0, 5.0*8.0)
ค่าความต้องการโหลด (เมกกะวัตต์)	(1.008*ค่าความต้องการโหลดเดิม) หรือ 11503.568
ราคาเชื้อเพลิง	500.25 Baht/GCal (สำหรับแก๊ส)
ขนาดโครโมโซม, N_c	10
ความน่าจะเป็นในการผ่าเหล่ายีน, P_m	0.0-0.1 (ปรับค่าอัตโนมัติ)
ความน่าจะเป็นในการแลกเปลี่ยนยีน, P_c	$k1 = 1.0, k3 = 0.5$
จำนวนประชากร, N_p	$2 * (N_g * N_c)$
วิธีการเข้ารหัส	แบบเกรย์ (รวมถึงวิธีการเข้ารหัสโดยวิธีแซร์ริงอัลกอริทึม และการจำกัดขอบเขตกำลังการผลิตที่เป็นไปได้ จากขีดจำกัดสูง/ต่ำสุด และอัตราการ เพิ่ม/ลดกำลังการผลิต)
ฟังก์ชันความเหมาะสม (จากต้นทุนราคาเชื้อเพลิง (ล้านบาท/ชั่วโมง))	$1.0 / \sum_{i=1}^{N_g} C_i(P_{g,i})$
วิธีการคัดเลือก	ทัวนาเมนต์ (ขนาดทัวนาเมนต์ = 4)
วิธีการปรับค่าความเหมาะสม	ตัดค่าชิกม่า
วิธีการผ่าเหล่ายีน	แบบกระโดด (โดยปรับค่าความน่าจะเป็นจากจำนวนรอบที่ค่าความ เหมาะสมที่ดีที่สุดมีค่าคงที่)
วิธีการแลกเปลี่ยนยีน	สมำเสมอ (ปรับค่าอัตโนมัติ)
วิธีการสร้างชุดโครโมโซมใหม่	สภาวะคงตัว (อีลิตซิส)
วิธีแสดงการลู่เข้า	ค่าชุดโครโมโซมที่ดีที่สุดไม่เปลี่ยนแปลงใน จำนวน 100 รุ่นประชากร



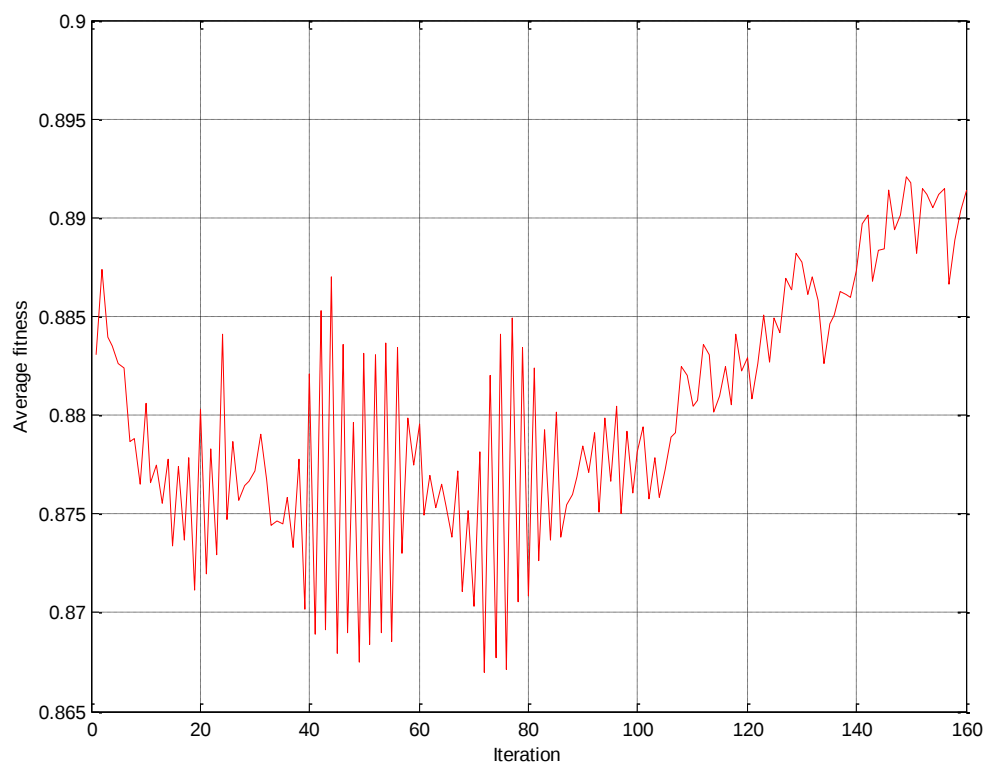
รูปที่ 8.156 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



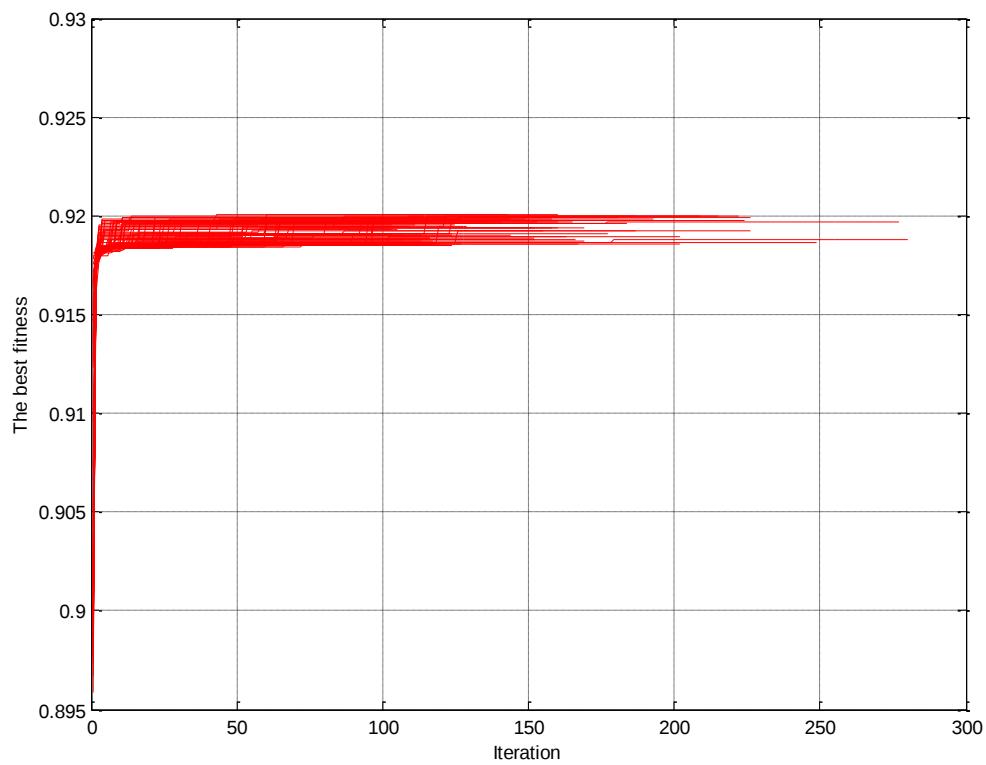
รูปที่ 8.157 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



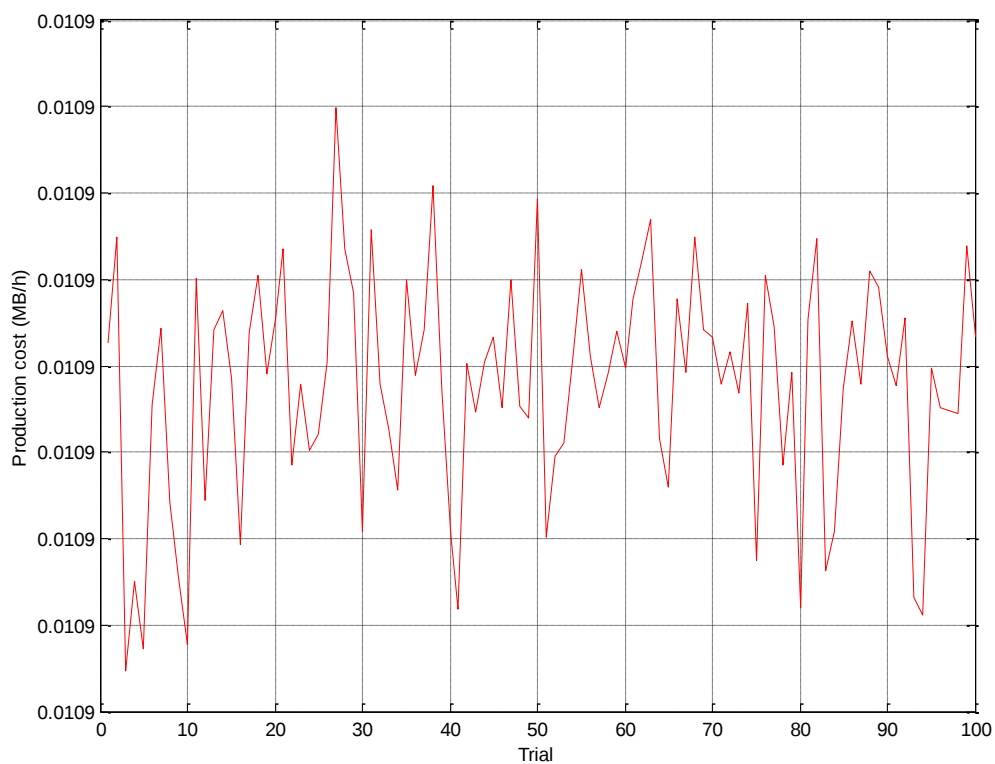
รูปที่ 8.158 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง
THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



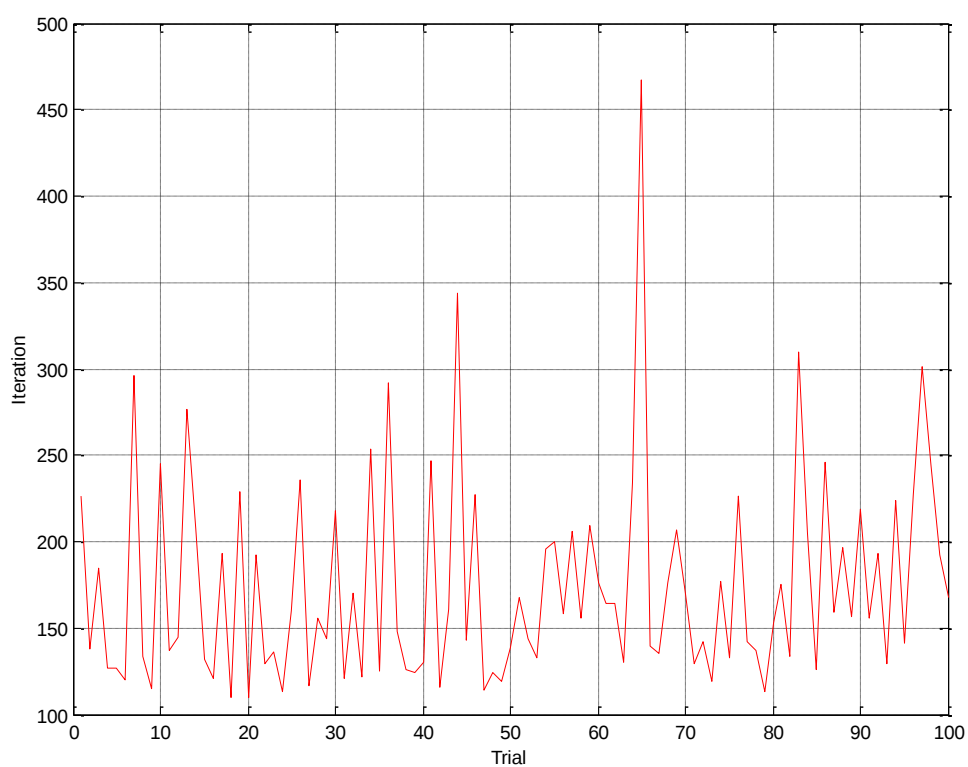
รูปที่ 8.159 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจาก
ระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



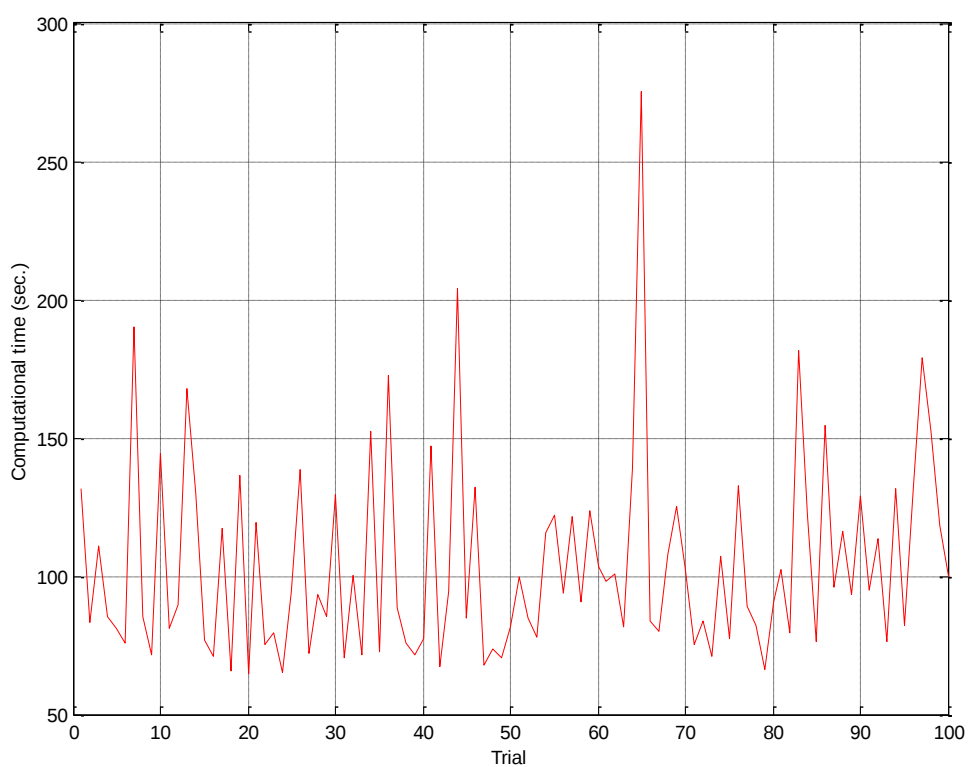
รูปที่ 8.160 ประสิทธิภาพออนไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสถิติจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



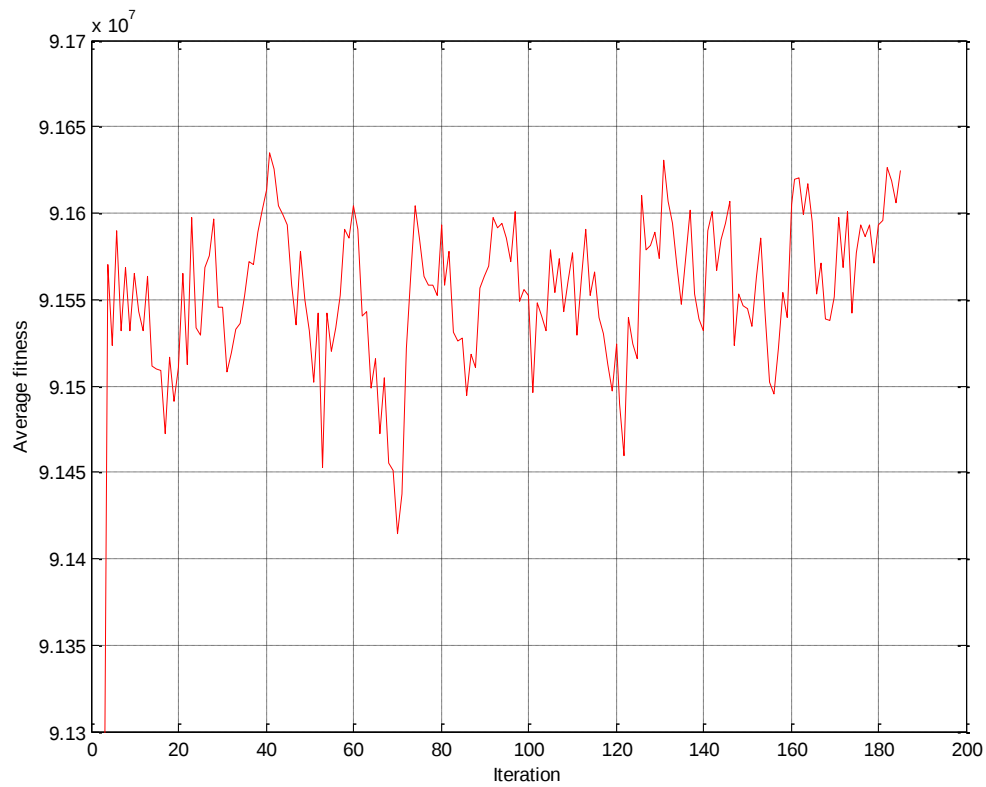
รูปที่ 8.161 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสถิติจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



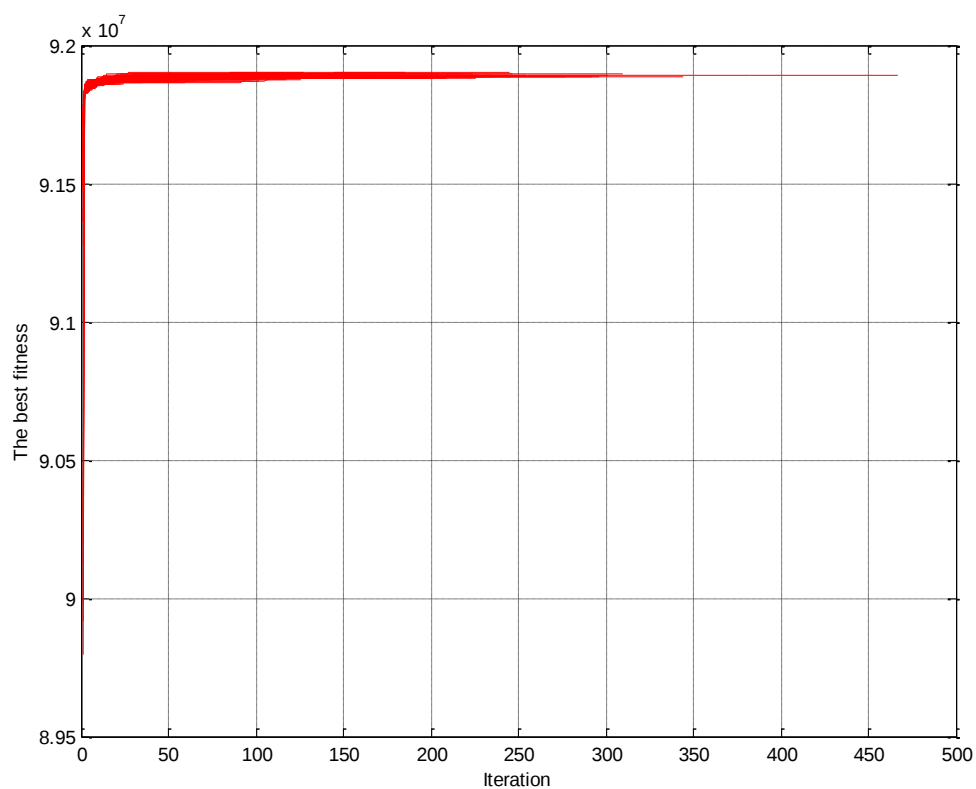
รูปที่ 8.162 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.163 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.164 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.165 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะสแตติกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)

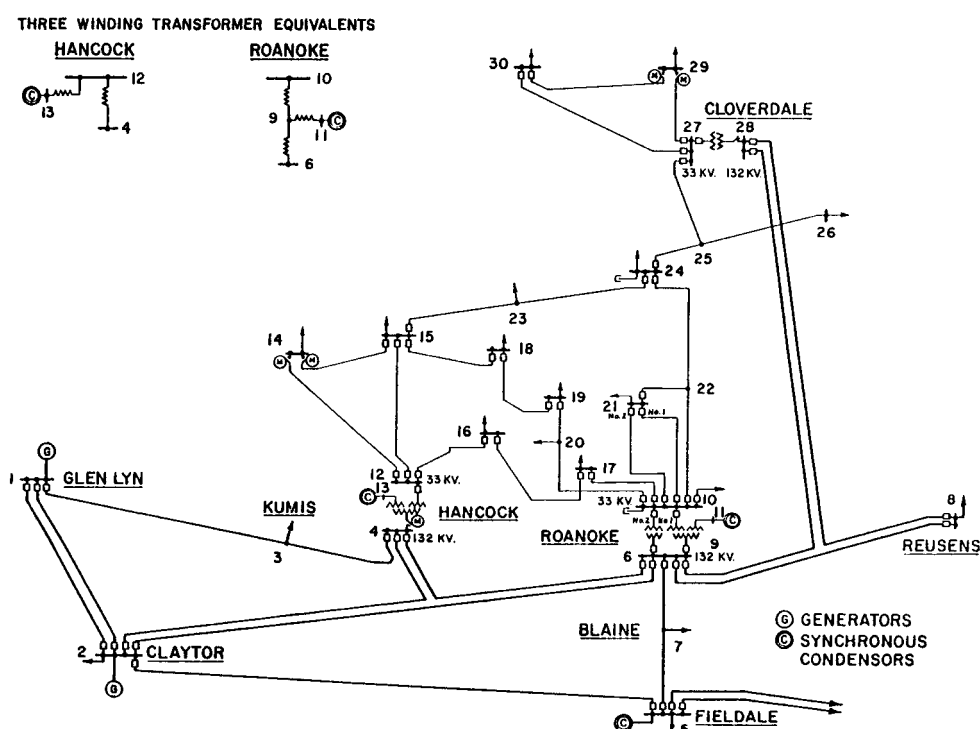
8.2.3 การทดสอบความสามารถในการจัดกำลังการผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดเนมิก

8.2.3.1 ระบบทดสอบ IEEE 30 Bus

การทดสอบนี้แสดงการนำวิธีเจเนติกอัลกอริทึมและวิธีนิชซึ่งเจเนติกอัลกอริทึมร่วมกับตัวปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสูง และวิธีแชร์ริงอัลกอริทึมที่ประยุกต์ใช้งานกับการจัดกำลังการผลิตในลักษณะไดเนมิก มาร่วมกันจัดกำลังการผลิตไฟฟ้าที่คุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์โดยอาศัยข้อมูลการทำนายโหลดล่วงหน้าระยะสั้นมาร่วมใช้ในการวางแผนการผลิต โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดอัตราการเพิ่ม/ลดกำลังการผลิตเป็นสำคัญ

ระบบที่ใช้ในการทดสอบคือระบบ IEEE 30 Bus ที่มีหน่วยผลิต 2 หน่วย โดยใช้ข้อมูลหน่วยผลิตไฟฟ้าลำดับที่ 6 และ 7 เป็นข้อมูลหลักในการวางแผนการผลิต แทนหน่วยผลิตในบัสที่ 1 และ 2 ตามลำดับ หน่วยผลิตแรกได้จำลองผลของช่วงการผลิตต้องห้าม เป็นจำนวน 2 ช่วง ดังรูปที่ 8.119 และหน่วยผลิตที่สองจำลองผลของกราฟต้นทุนราคาเชื้อเพลิงชนิดเส้นตรงจำนวนหลายเส้นต่อกัน ดังรูปที่ 8.120 โดยทำการทดสอบการจัดกำลังการผลิตล่วงหน้าเป็นเวลา 30 นาที แบ่งออกเป็น 6 คาบ คาบละ 5 นาที ค่าโหลดถูกปรับเปลี่ยนให้มีขนาดเท่ากับ 0.995, 0.991, 0.987, 0.993, 0.999, และ 1.005 เทียบกับค่าโหลดเริ่มต้น ค่าสัมประสิทธิ์ความสูญเสียในระบบถูกปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับช่วงกำลังการผลิตของแต่ละหน่วยผลิต โดยที่กำลังการผลิตเริ่มต้นของหน่วยผลิตที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 380 และ 450 เมกะวัตต์ ตามลำดับ

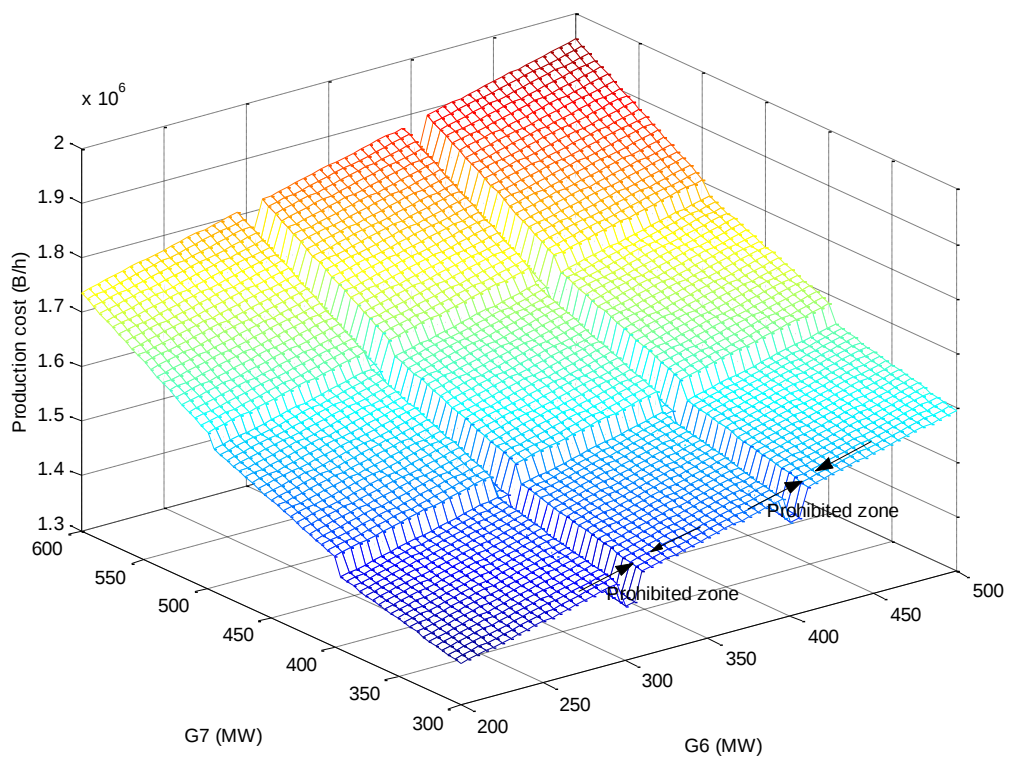
การทดสอบนี้แสดงให้เห็นถึงการจัดกำลังการผลิตในลักษณะไดเนมิกภายใต้ข้อจำกัดช่วงกำลังการผลิตต้องห้าม โดยผลการทดสอบแสดงผลที่ได้ไว้ในตารางที่ 8.20 และพฤติกรรมการเข้าสู่ค่าตอบจากการสุ่มค่าเริ่มต้นที่มีค่าแตกต่างกัน แสดงไว้ในรูปที่ 8.167-8.176



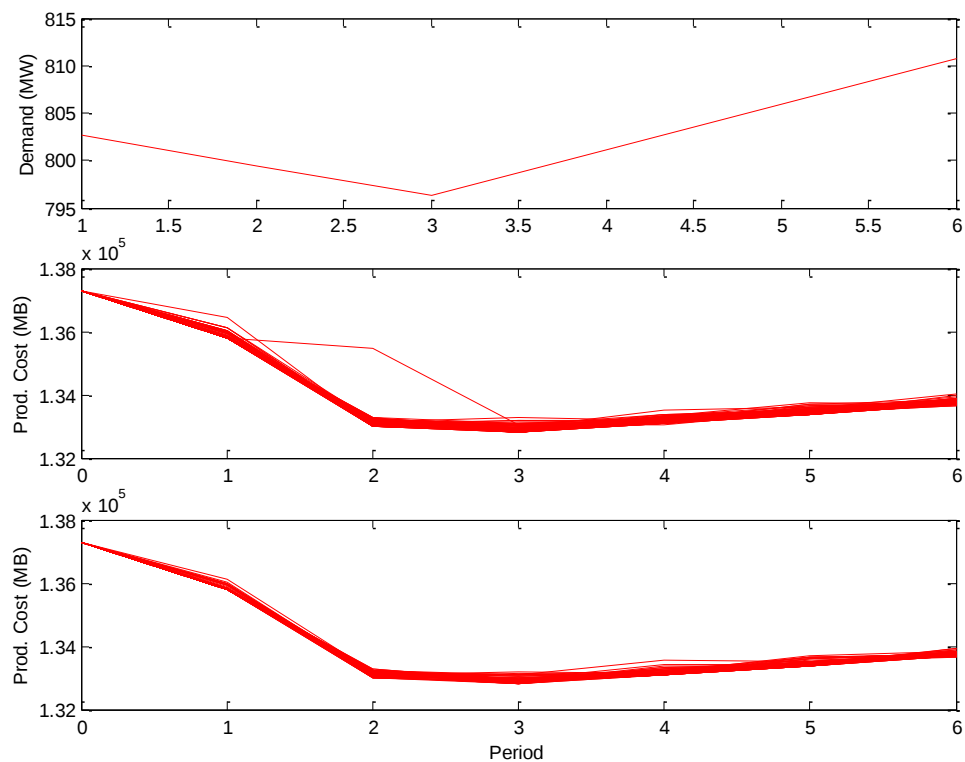
รูปที่ 8.166 ระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus ที่ใช้ในการทดสอบ

ตารางที่ 8.19 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบปัญหาการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดเนมิกของระบบไฟฟ้า IEEE 30 Bus ด้วยวิธี AOGAs และ AONGAs

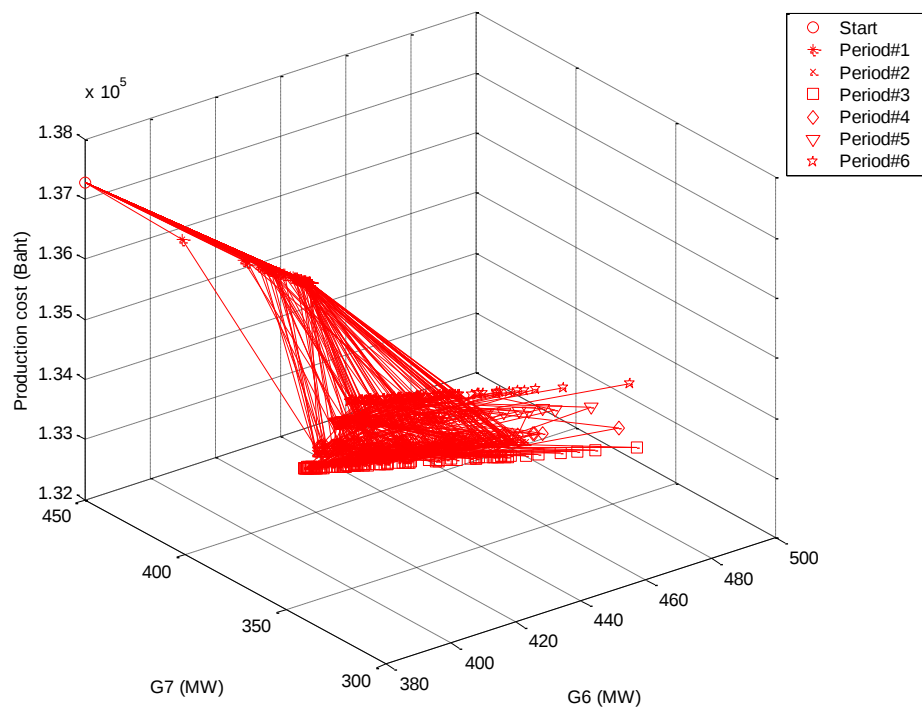
พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้
จำนวนหน่วยผลิตไฟฟ้า, N_g	2
ค่ากำลังการผลิตเริ่มต้น (เมกะวัตต์)	(380.0, 450.0)
อัตราการเพิ่มกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกะวัตต์)	(5.0*8.0, 5.0*10.0)
อัตราการลดกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกะวัตต์)	(5.0*10.0, 5.0*15.0)
ค่าความต้องการโหลด (เมกะวัตต์)	0.995, 0.991, 0.987, 0.993, 0.999, และ 1.005 เท่าของโหลดเริ่มต้น
ขนาดโครโมโซม, N_c	10
ความน่าจะเป็นในการผ่าเหล่ายีน, P_m	0.05-0.2 (ปรับค่าอัตโนมัติ)
ความน่าจะเป็นในการแลกเปลี่ยนยีน, P_c	$k1 = 1.0, k3 = 0.5$
จำนวนประชากร, N_p	$2 * (N_g * N_c)$
วิธีการเข้ารหัส	แบบเกรย์ (รวมถึงวิธีการเข้ารหัสโดยวิธีแฮร์ริงอัลกอริทึมและการจำกัดขอบเขตกำลังการผลิตที่เป็นไปได้จากขีดจำกัดสูง/ต่ำสุด และอัตราการเพิ่ม/ลดกำลังการผลิต)
ฟังก์ชันความเหมาะสม (จากต้นทุนราคาซื้อเพลิง (ล้านบาท/ชั่วโมง))	$1000000 / \sum_{i=1}^{N_g} C_i(P_{g,i})$
วิธีการคัดเลือก	ทัวนาเมนต์ (ขนาดทัวนาเมนต์ = 4)
วิธีการปรับค่าความเหมาะสม	ตัดค่าชกมา
วิธีการผ่าเหล่ายีน	แบบกระโดด (โดยปรับค่าความน่าจะเป็นจากจำนวนรอบที่ค่าความเหมาะสมที่ดีที่สุดมีค่าคงที่)
วิธีการแลกเปลี่ยนยีน	สม้าเสมอ (ปรับค่าอัตโนมัติ)
วิธีการสร้างชุดโครโมโซมใหม่	สภาวะคงตัว (อีลิตซิส)
วิธีแสดงการดูเข้า	ค่าชุดโครโมโซมที่ดีที่สุดไม่เปลี่ยนแปลงในจำนวน 100 รุ่นประชากร



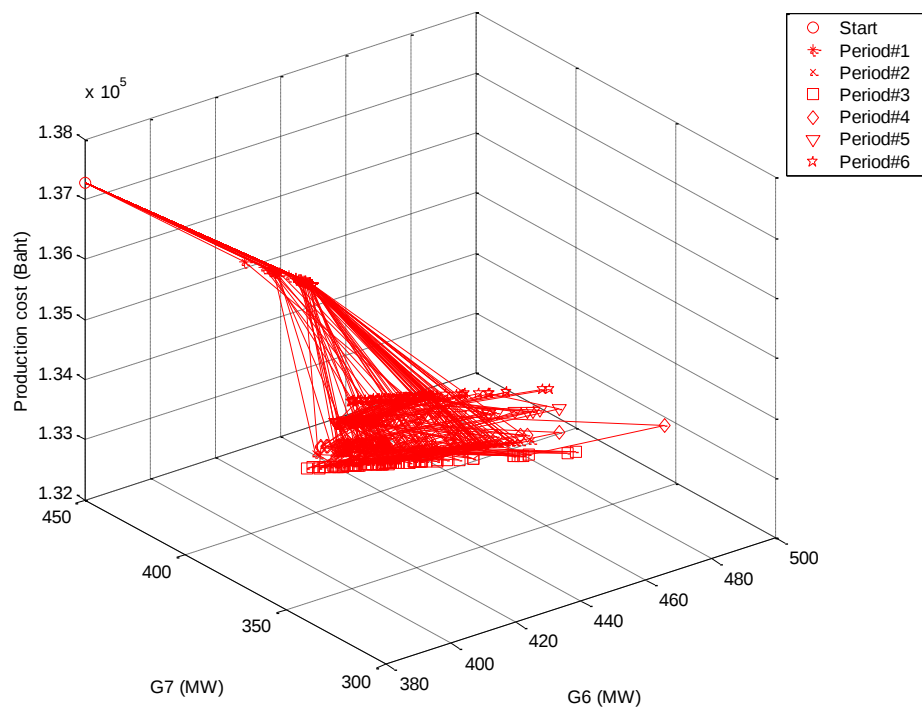
รูปที่ 8.167 พื้นที่คำตอบทั้งหมดและช่วงการผลิตต้องห้ามจากการทดสอบการจัดกำลังการผลิตในลักษณะไดนามิกสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus



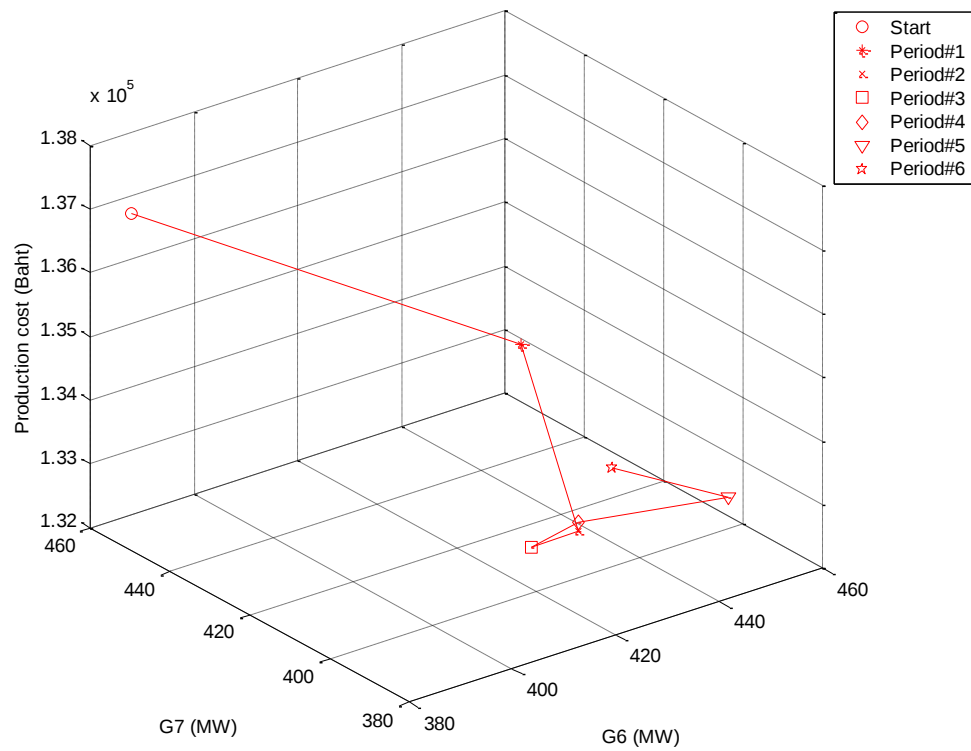
รูปที่ 8.168 การเปรียบเทียบค่าความต้องการโหลดที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละคาบเวลา (บน) ต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมจากวิธี AOGAs (กลาง) และต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมจากวิธี AONGAs (ล่าง)



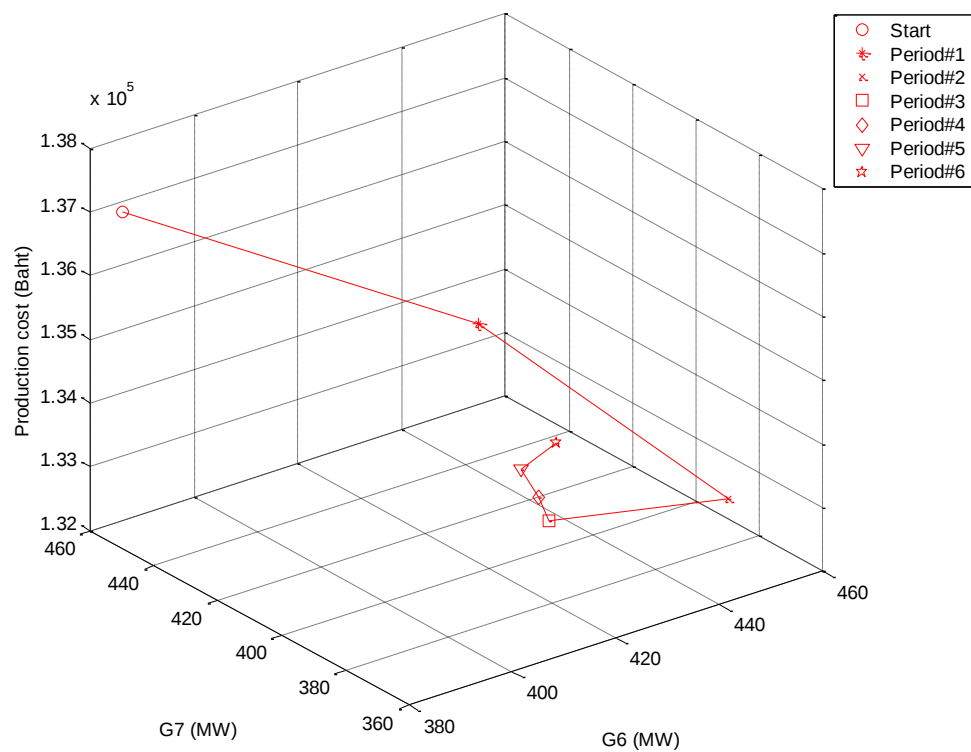
รูปที่ 8.169 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตและต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมในแต่ละคาบเวลาจากการทดสอบการจัดกำลังการผลิตในลักษณะไดนามิกสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus (AOGAs)



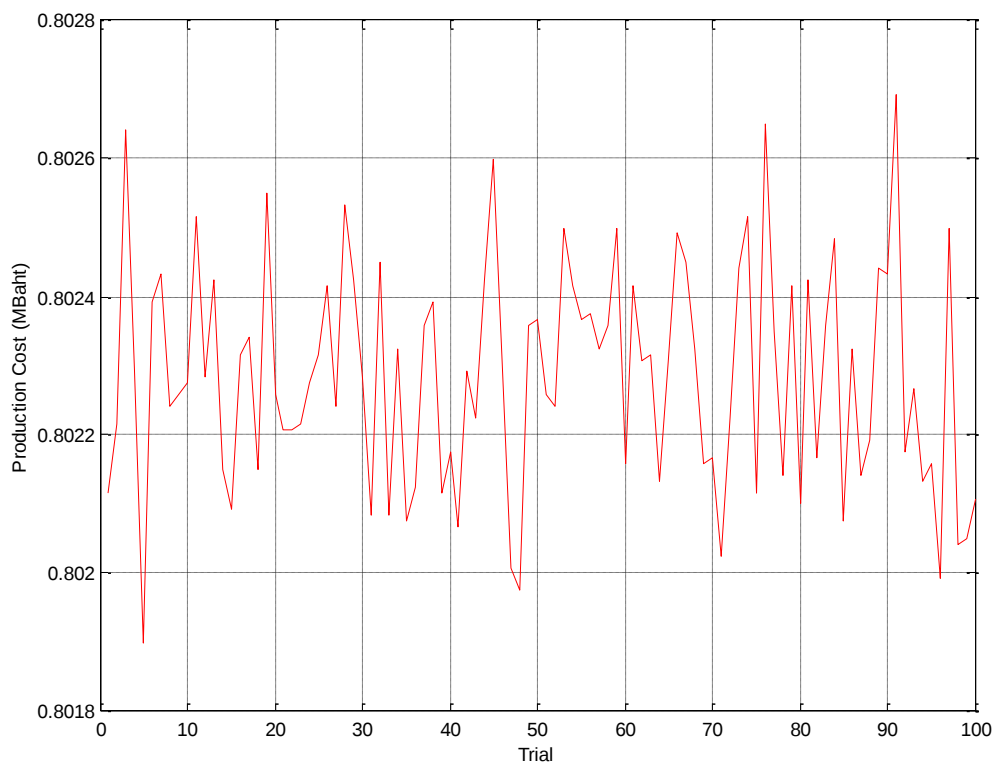
รูปที่ 8.170 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตและต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมในแต่ละคาบเวลาจากการทดสอบการจัดกำลังการผลิตในลักษณะไดนามิกสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus (AONGAs)



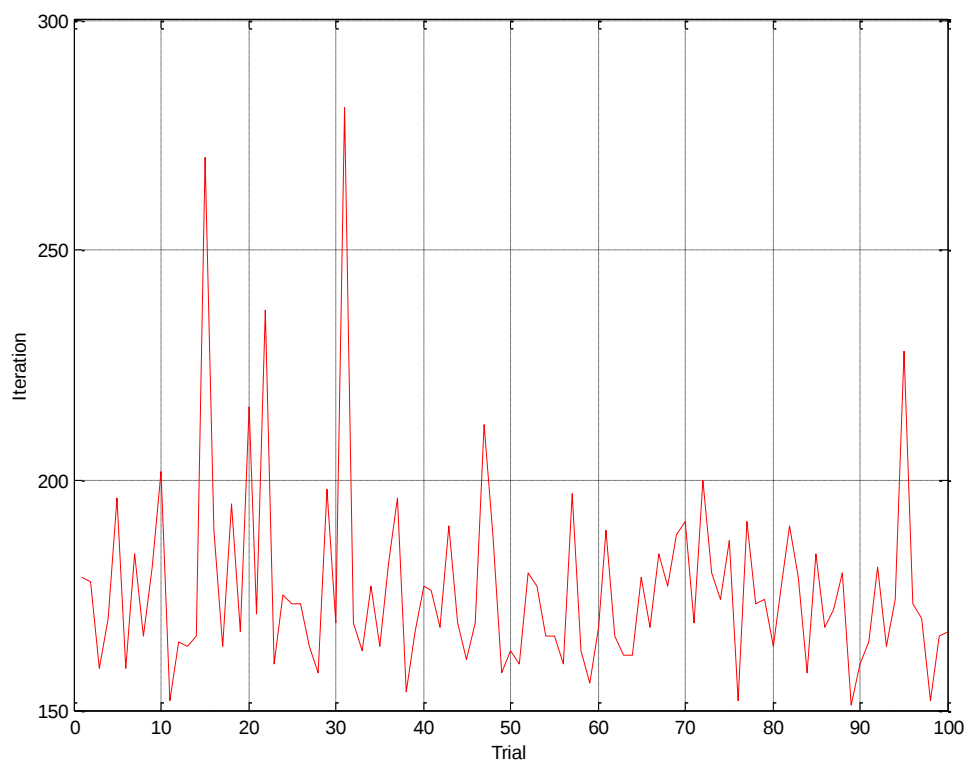
รูปที่ 8.171 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตและต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมในแต่ละคาบเวลาที่ดีที่สุดจากการทดสอบด้วยวิธี AOGAs



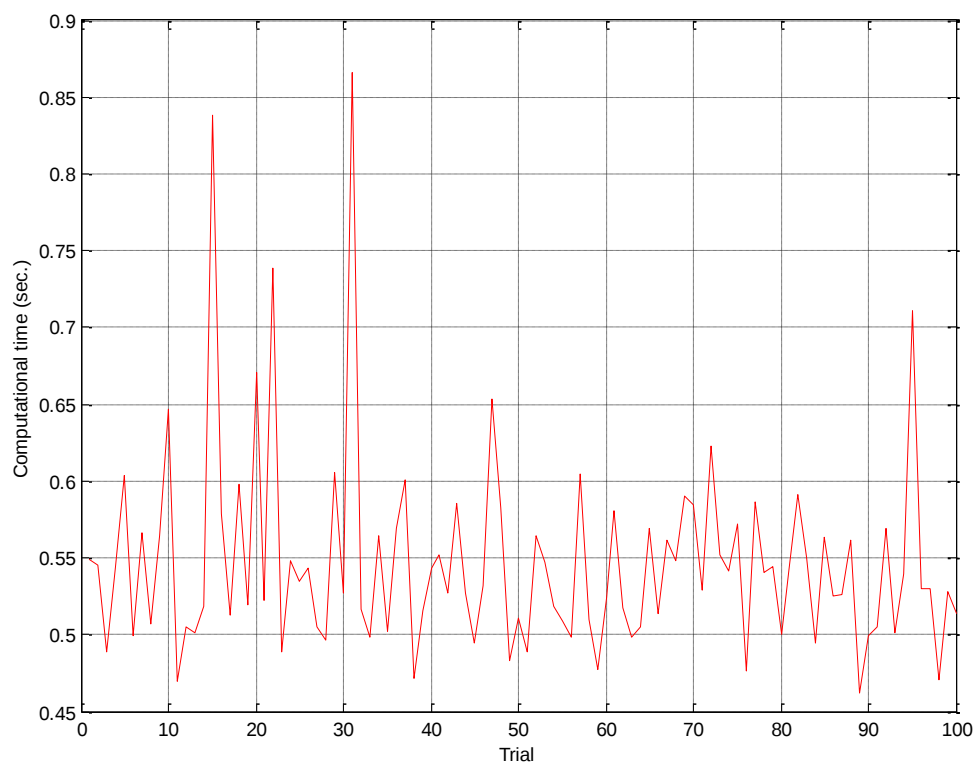
รูปที่ 8.172 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตและต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมในแต่ละคาบเวลาที่ดีที่สุดจากการทดสอบด้วยวิธี AONGAs



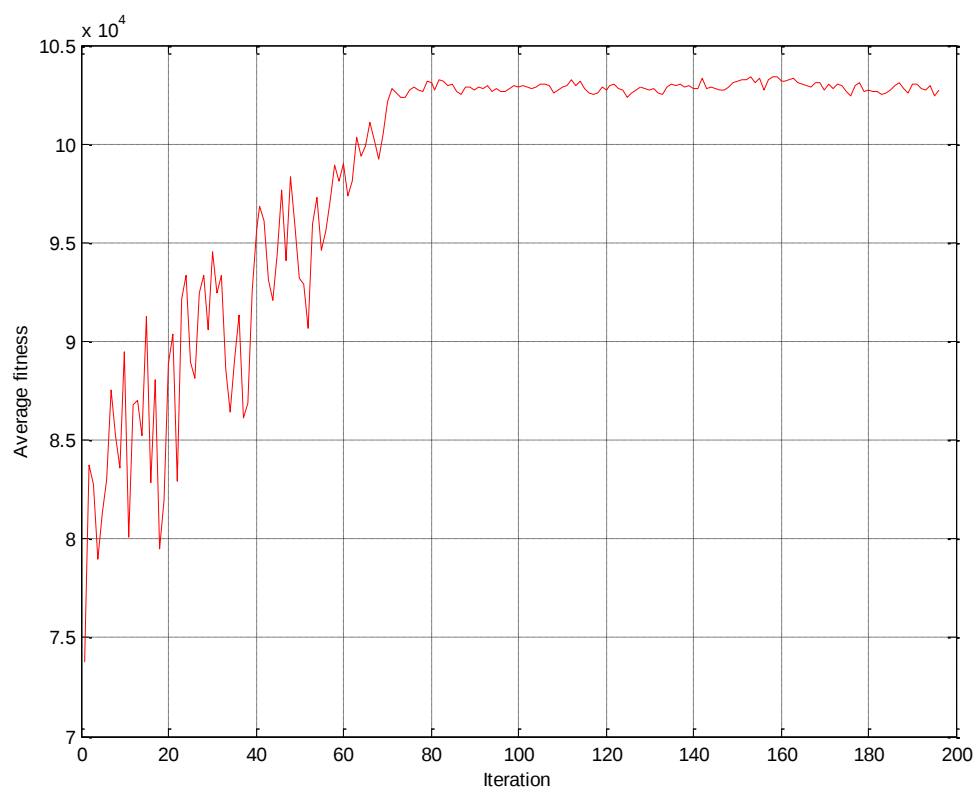
รูปที่ 8.173 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



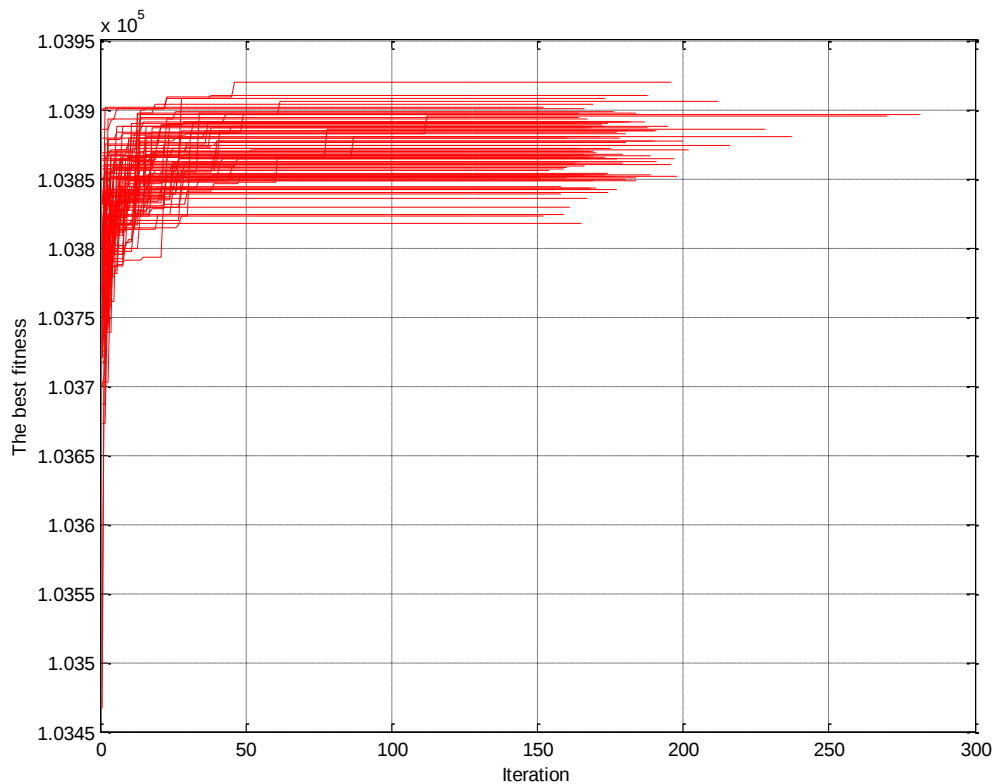
รูปที่ 8.174 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



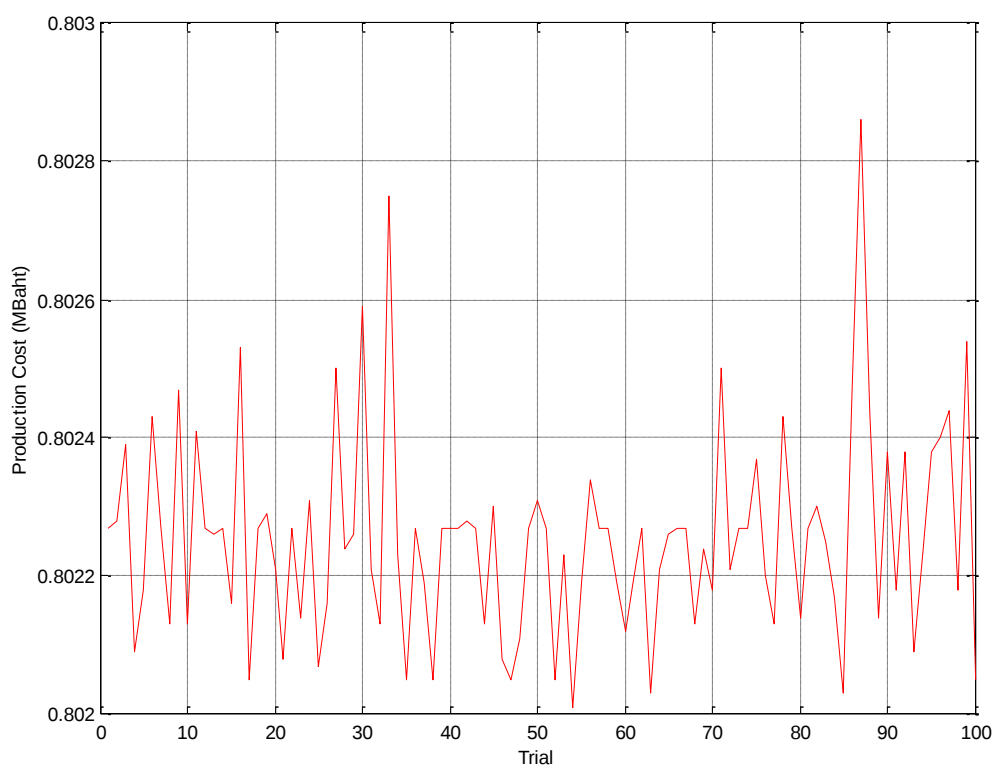
รูปที่ 8.175 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



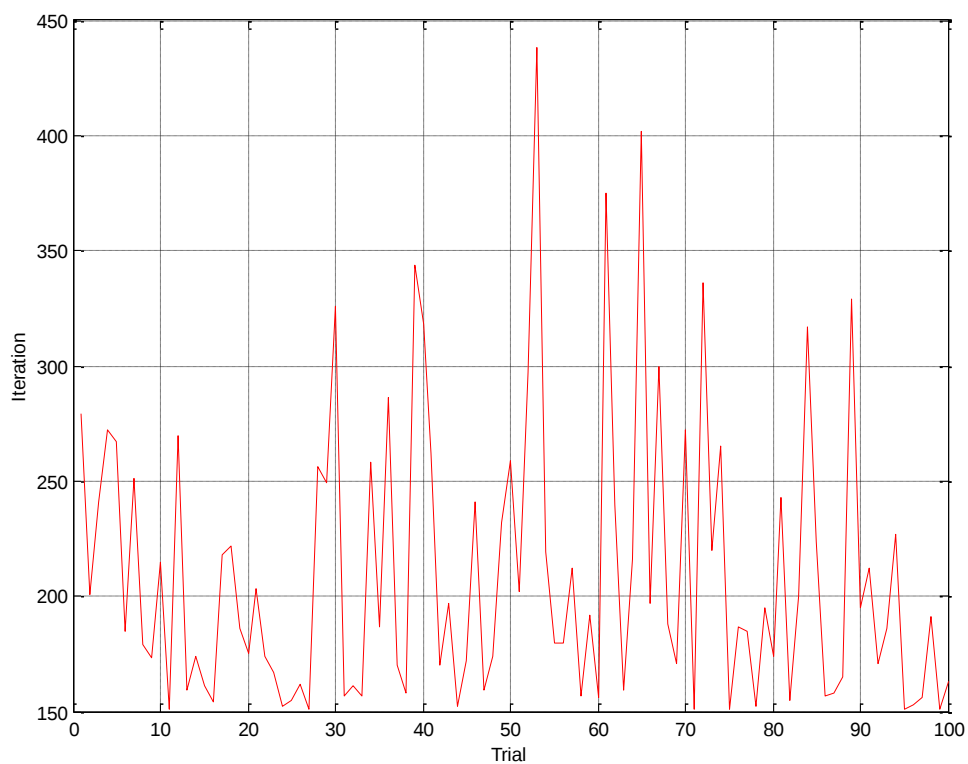
รูปที่ 8.176 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



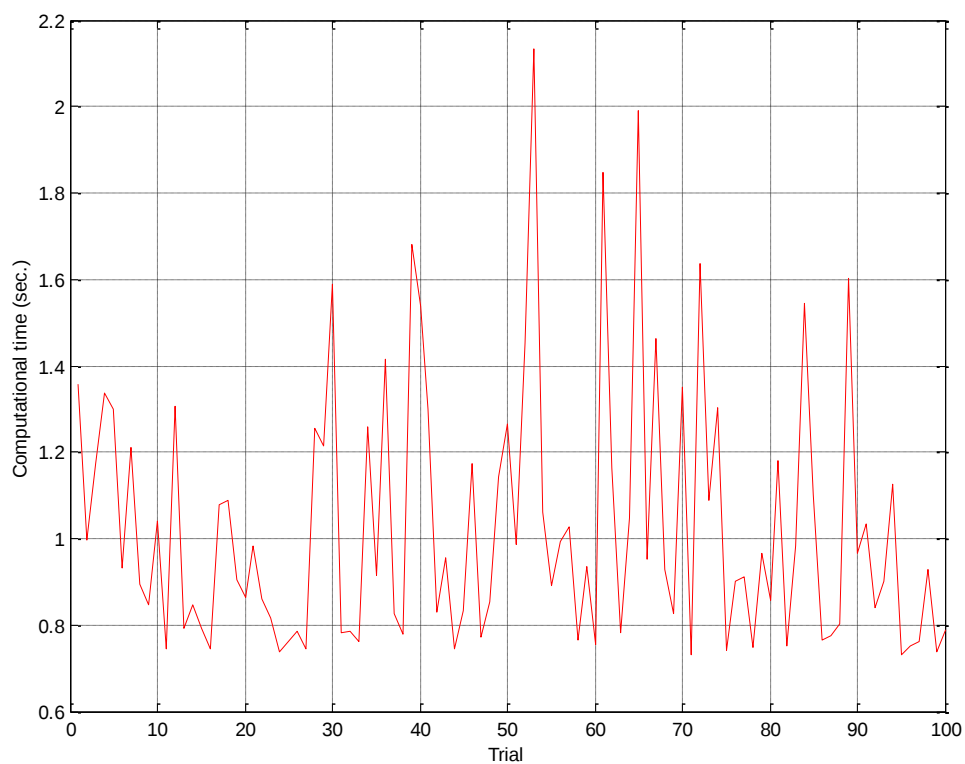
รูปที่ 8.177 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



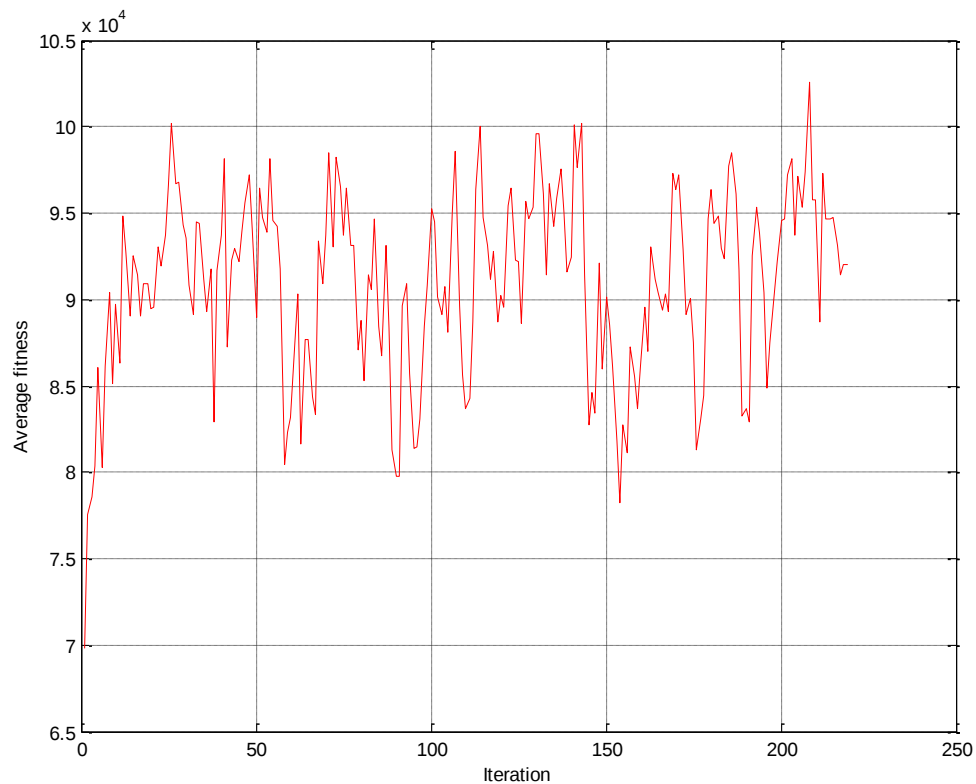
รูปที่ 8.178 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



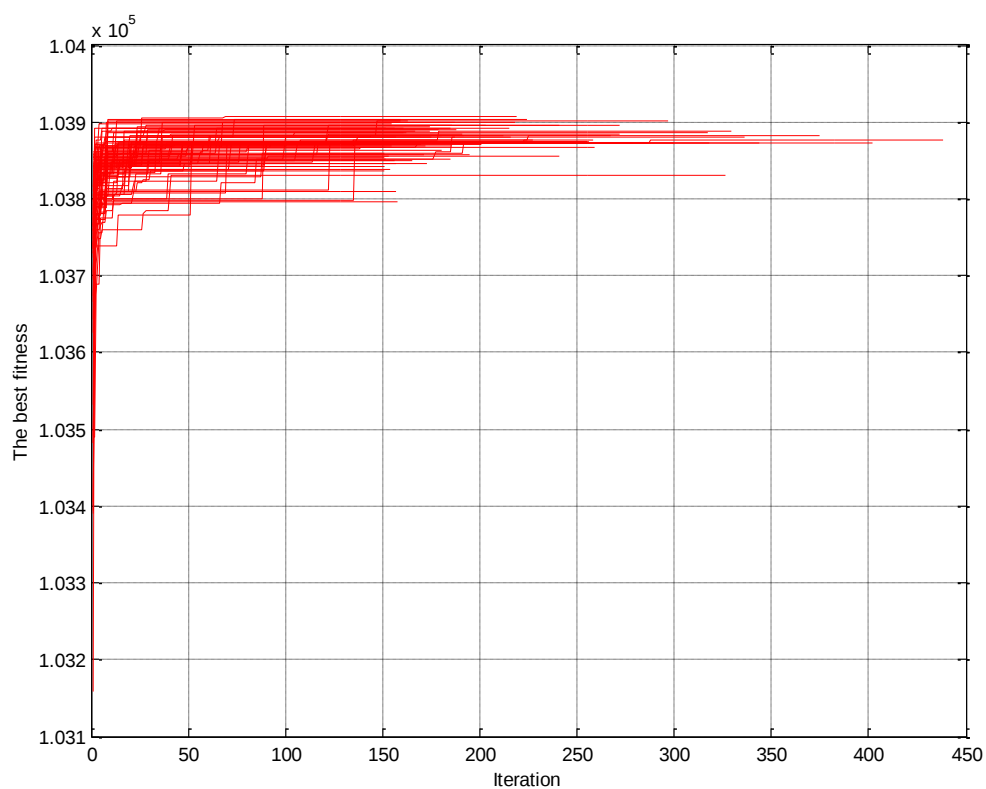
รูปที่ 8.179 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.180 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.181 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.182 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 30 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)

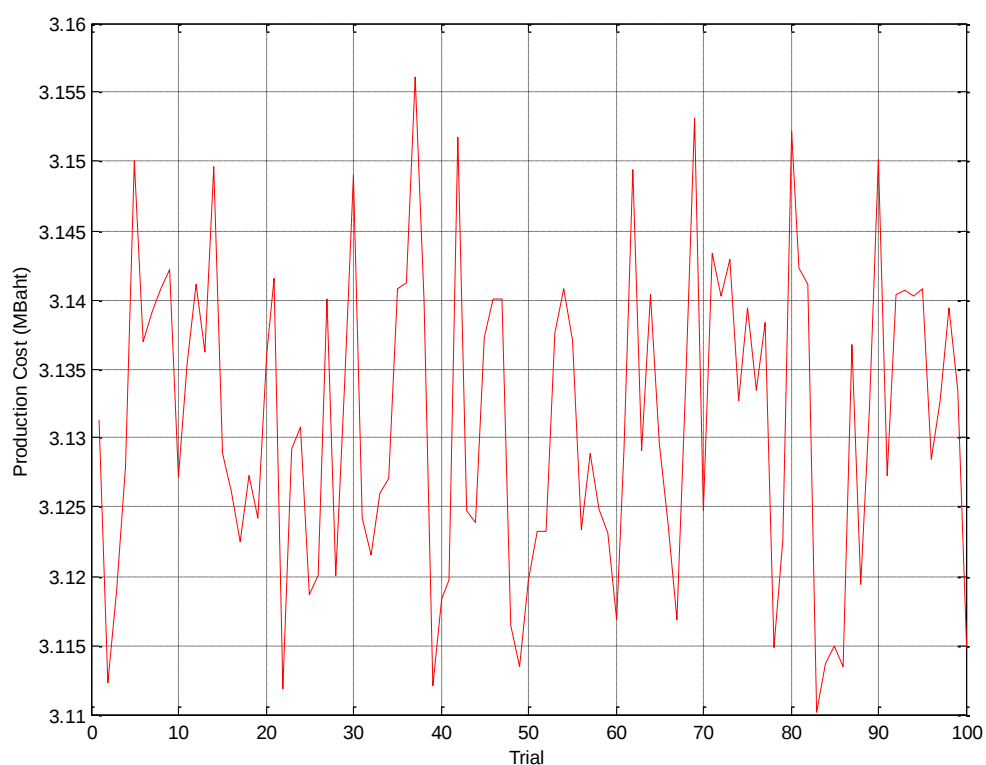
8.2.3.2 การทดสอบระบบ IEEE 118 Bus

การทดสอบนี้แสดงให้เห็นถึงการจำลองการผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกด้วยวิธีเจเนติกอัลกอริทึมและวิธีนิชซึ่งเจเนติกอัลกอริทึม สำหรับระบบไฟฟ้ากำลังขนาดกลาง โดยทำการทดสอบความสามารถในการจำลองการผลิตภายใต้ข้อจำกัดอัตราการผลิตเพิ่ม/ลดการผลิตให้สอดคล้องกับกำลังความต้องการโหลดที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงเวลา

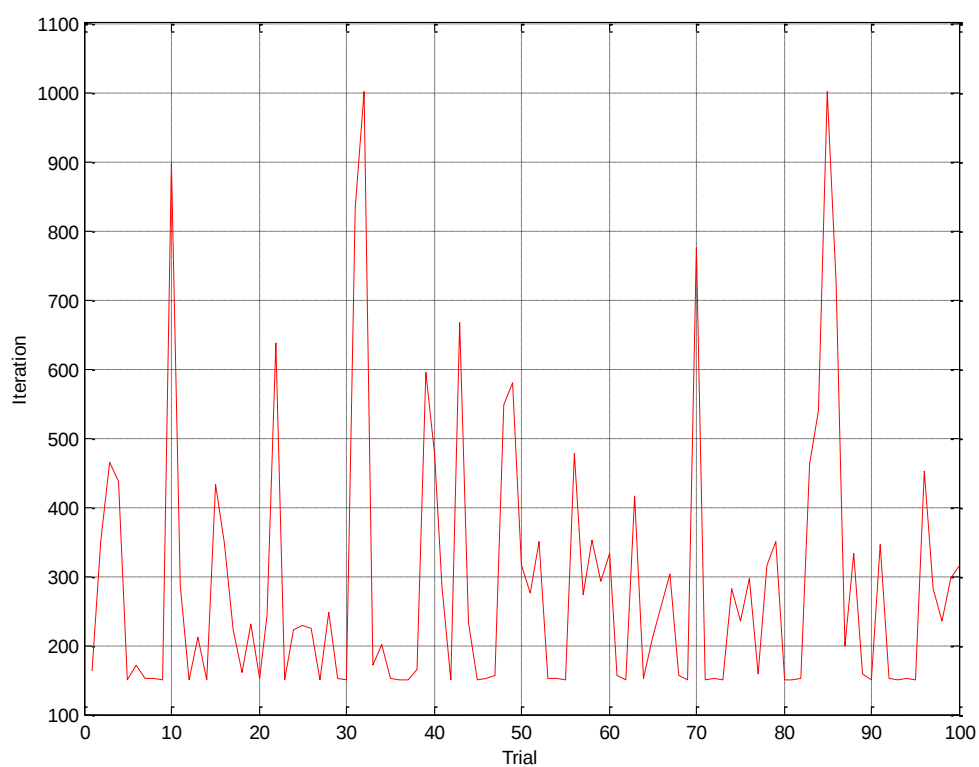
ข้อมูลหน่วยผลิตไฟฟ้าที่ใช้แสดงไว้ดังตารางที่ 8.11 โดยคิดผลของช่วงกำลังการผลิตต้องห้ามที่มีอยู่ในหน่วยผลิตลำดับที่ 5, 6, 15 และ 16 ในการทดสอบนี้ จำนวนการจำลองการผลิตล่วงหน้าเป็นเวลา 15 นาที แบ่งออกเป็น 3 คาบ คาบละ 5 นาที โดยที่การจำลองการผลิตเริ่มต้นและพารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 8.22 ผลการทดสอบแสดงผลที่ได้ไว้ในตารางที่ 8.23 และพฤติกรรมการณ์เข้าสู่คำตอบจากการสุ่มค่าเริ่มต้นที่มีค่าแตกต่างกัน แสดงไว้ในรูปที่ 8.183-8.192

ตารางที่ 8.22 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบปัญหาการจัดกำลังการผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกของระบบไฟฟ้า IEEE 118 Bus ด้วยวิธี AOGAs และ AONGAs

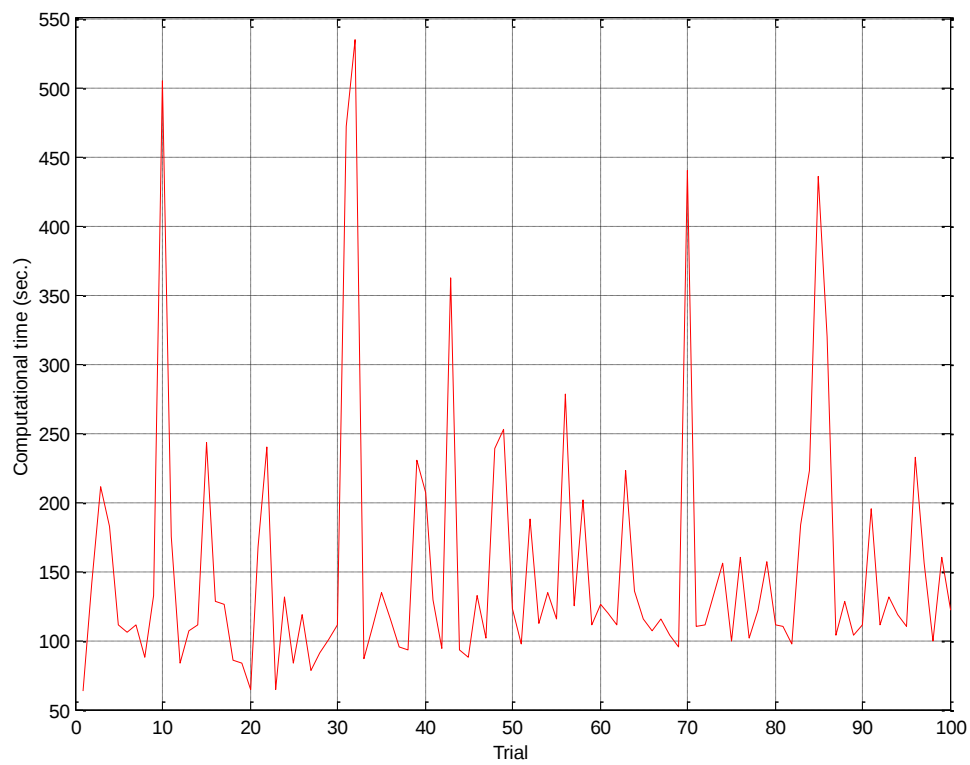
พารามิเตอร์	ค่าที่ใช้
จำนวนหน่วยผลิตไฟฟ้า, N_g	17
ค่ากำลังการผลิตเริ่มต้น (เมกกะวัตต์)	(700.0, 700.0, 250.0, 500.0, 300.0, 200.0, 300.0, 300.0, 200.0, 480.0, 690.0, 700.0, 250.0, 350.0, 300.0, 200.0, 300.0)
อัตราการเพิ่มกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกกะวัตต์)	(50.0*5, 50.0*5, 40.0*5, 40.0*5, 40.0*5, 40.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 40.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 40.0*5, 40.0*5, 40.0*5, 40.0*5, 50.0*5)
อัตราการลดกำลังการผลิตในเวลา 5 นาที (เมกกะวัตต์)	(75.0*5, 75.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 75.0*5, 75.0*5, 75.0*5, 50.0*5, 75.0*5, 75.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 50.0*5, 75.0*5)
ค่าความต้องการโหลด (เมกกะวัตต์)	0.995, 0.979, และ 0.970 เท่าของโหลดเริ่มต้น
ขนาดโครโมโซม, N_c	10
ความน่าจะเป็นในการผ่าเหล่ายีน, P_m	0.05-0.2 (ปรับค่าอัตโนมัติ)
ความน่าจะเป็นในการแลกเปลี่ยนยีน, P_c	$k1 = 1.0, k3 = 0.5$
จำนวนประชากร, N_p	$2 * (N_g * N_c)$
ฟังก์ชันความเหมาะสม (จากต้นทุนราคาเชื้อเพลิง (ล้านบาท/ชั่วโมง))	$1.0 / \sum_{i=1}^{N_g} C_i(P_{g,i})$
วิธีการเข้ารหัส / วิธีการคัดเลือก	เกรย์ / ทัวนาเมนต์ (ขนาดทัวนาเมนต์ = 4)
วิธีการปรับค่าความเหมาะสม	ตัดค่าชิกม่า
วิธีการแลกเปลี่ยนยีน / ผ่าเหล่ายีน	สมัวเสมอ / กระโดด(ปรับค่าอัตโนมัติ)
วิธีการสร้างชุดโครโมโซมใหม่	สภาวะคงตัว (อีลิทซิส)
วิธีแสดงการลู่เข้า	ค่าชุดโครโมโซมที่ดีที่สุดไม่เปลี่ยนแปลงในจำนวน 150 รุ่นประชากร



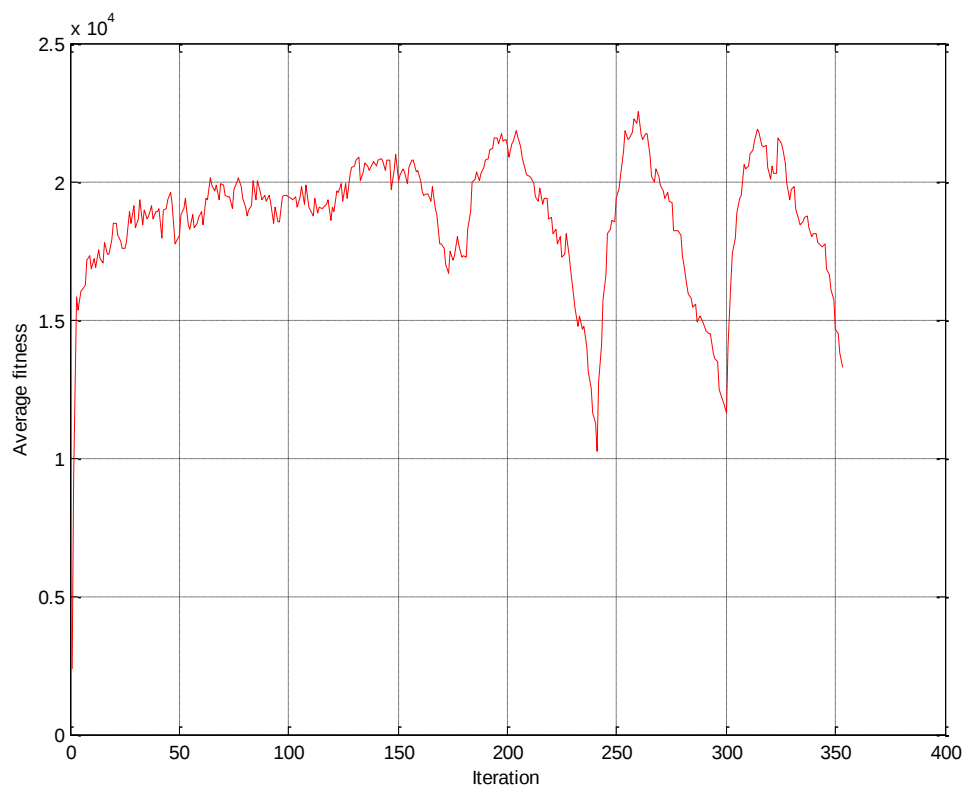
รูปที่ 8.183 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



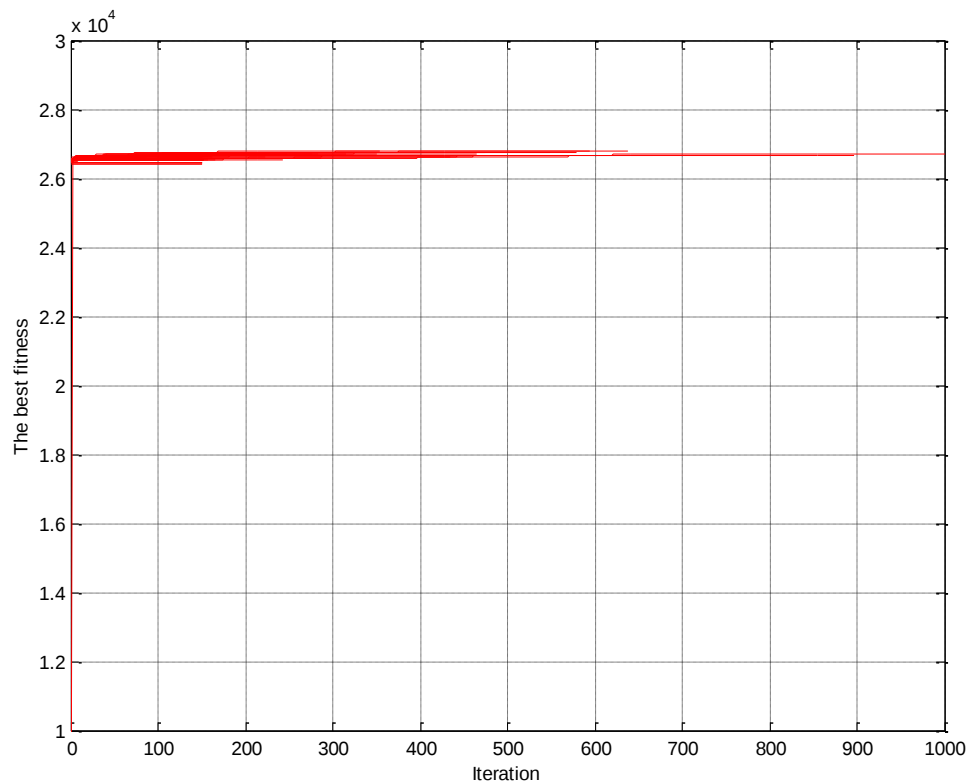
รูปที่ 8.184 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



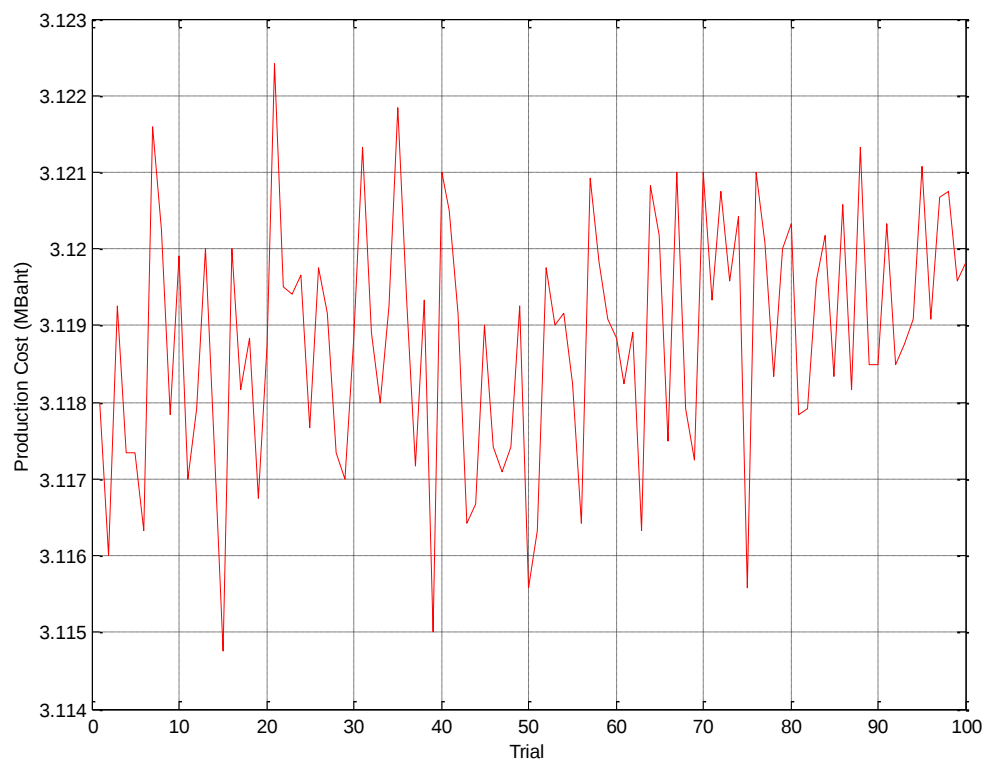
รูปที่ 8.185 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



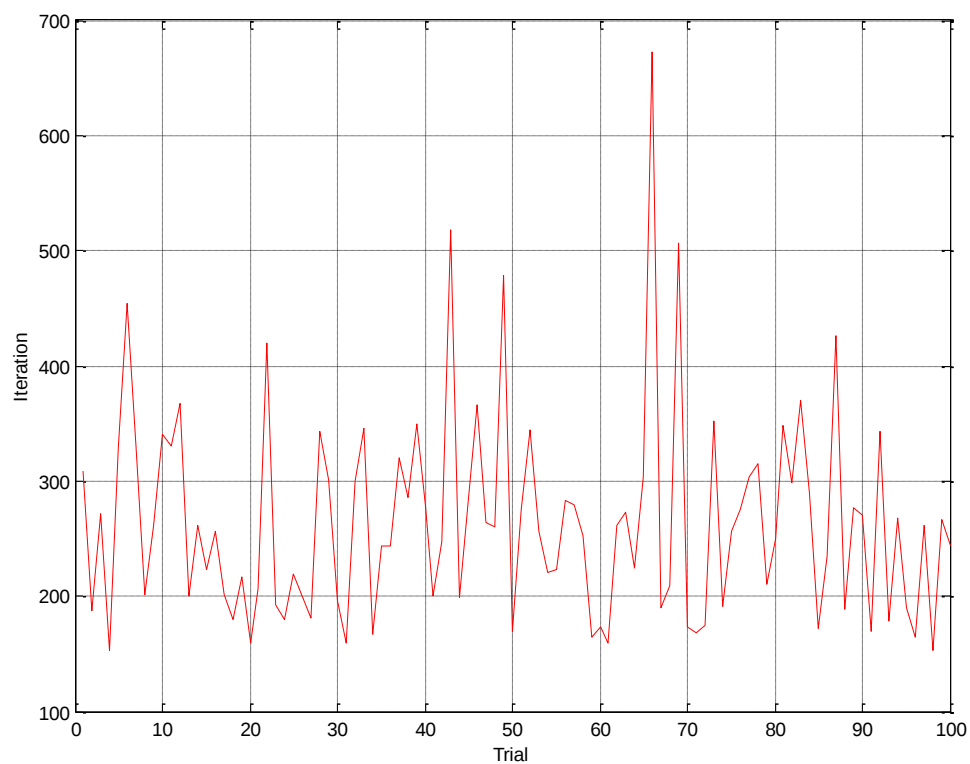
รูปที่ 8.186 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



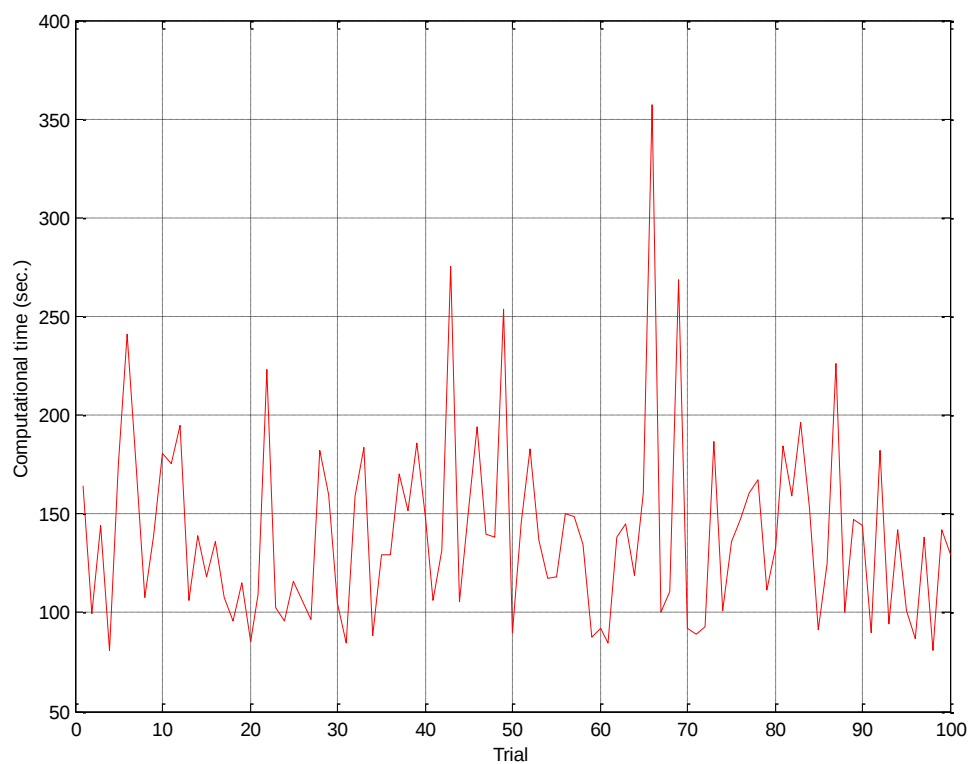
รูปที่ 8.187 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



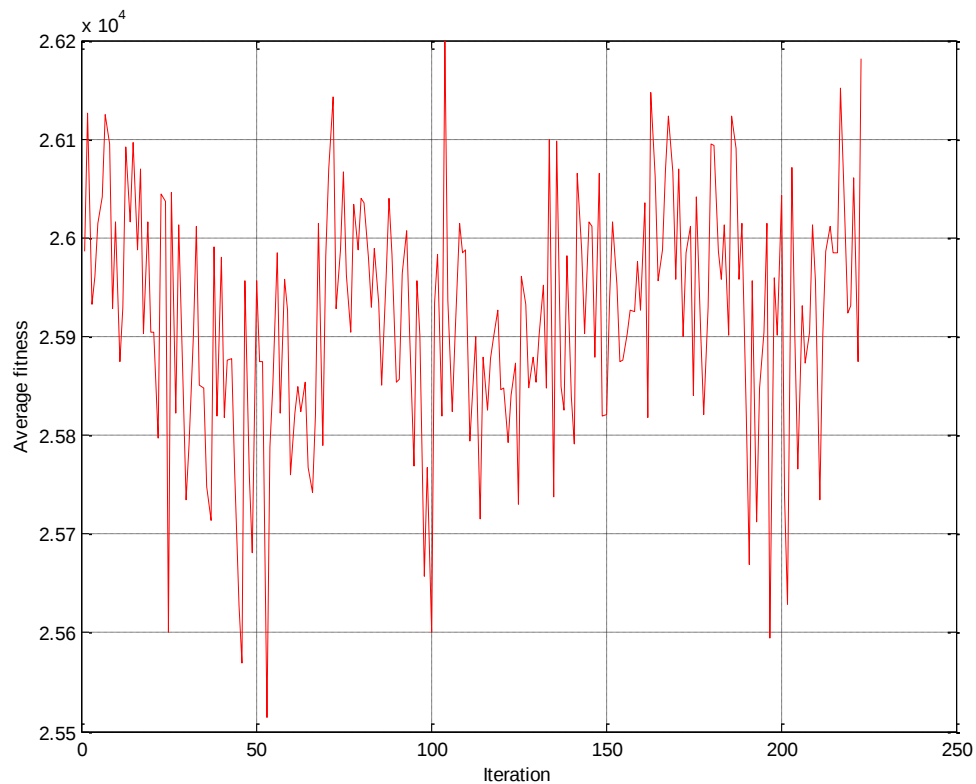
รูปที่ 8.188 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



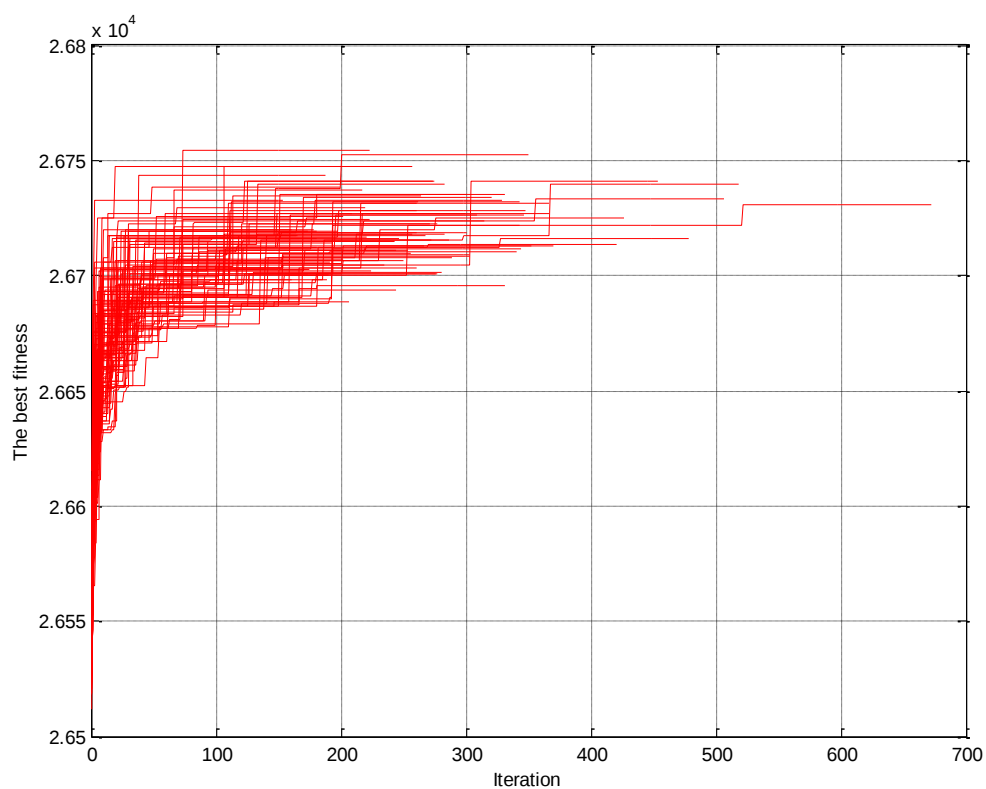
รูปที่ 8.189 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



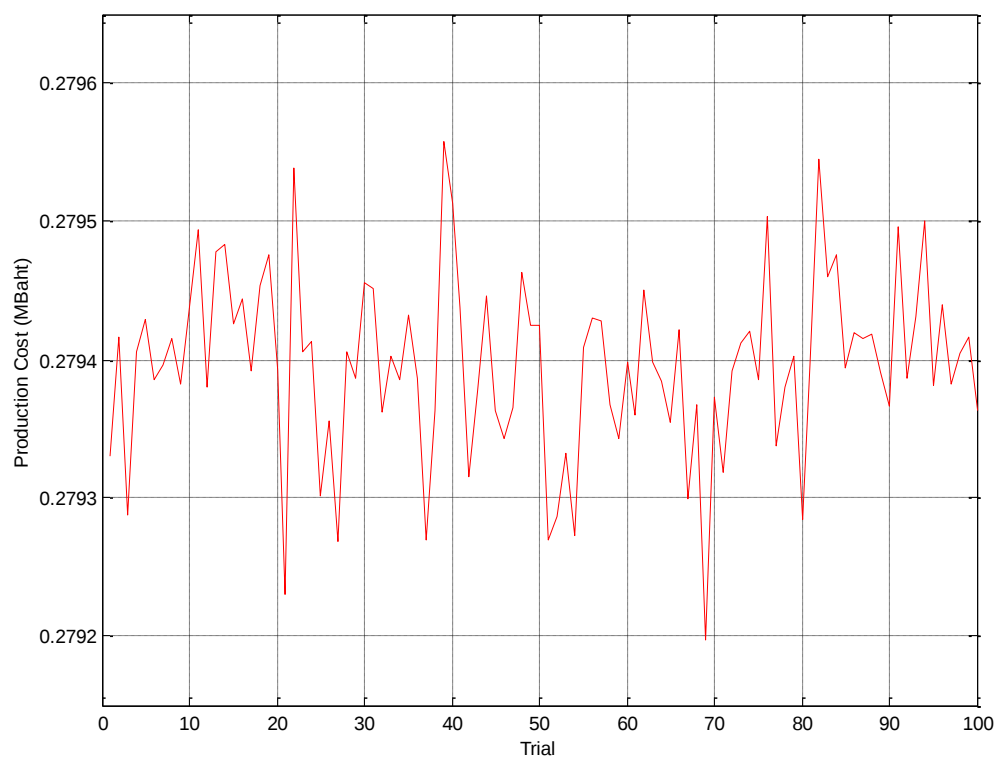
รูปที่ 8.190 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



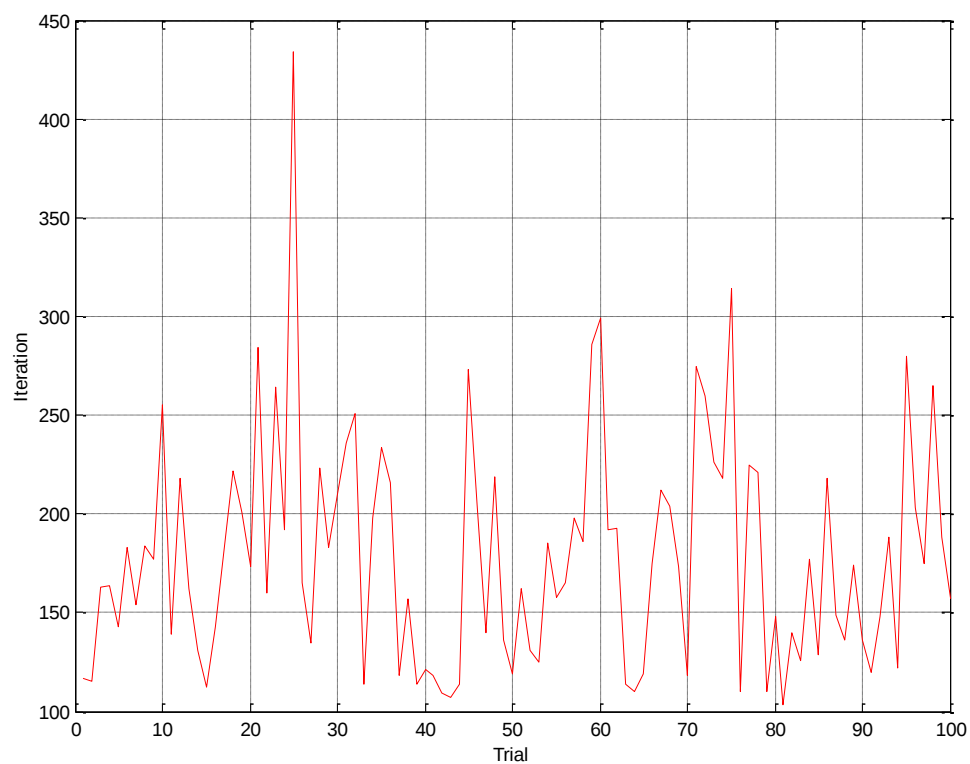
รูปที่ 8.191 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



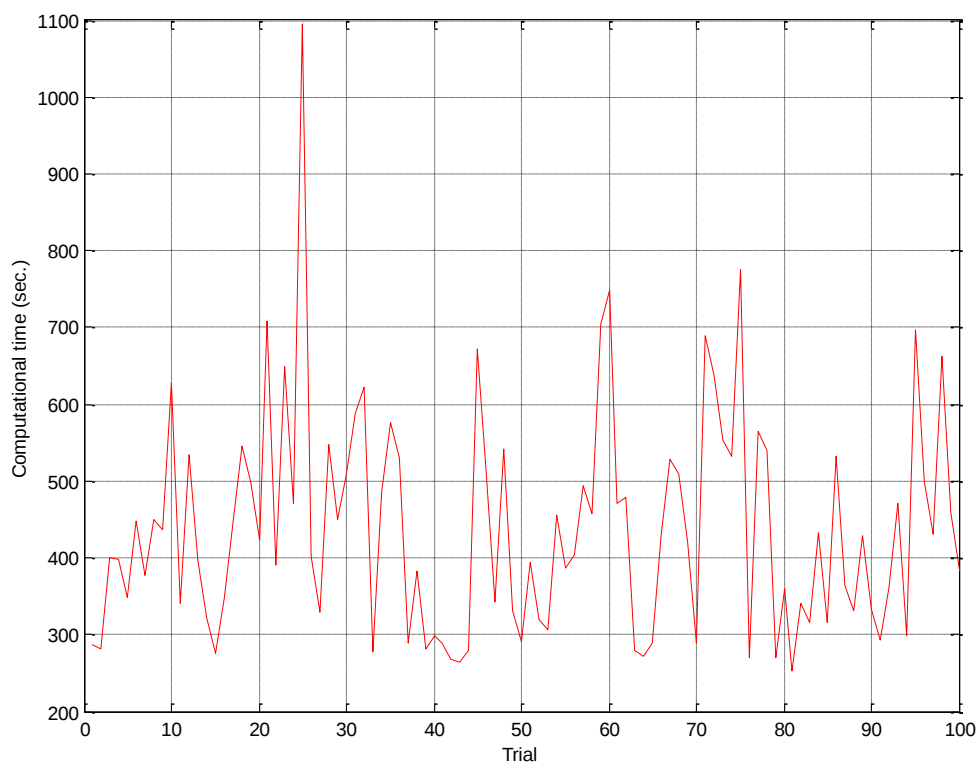
รูปที่ 8.192 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง IEEE 118 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



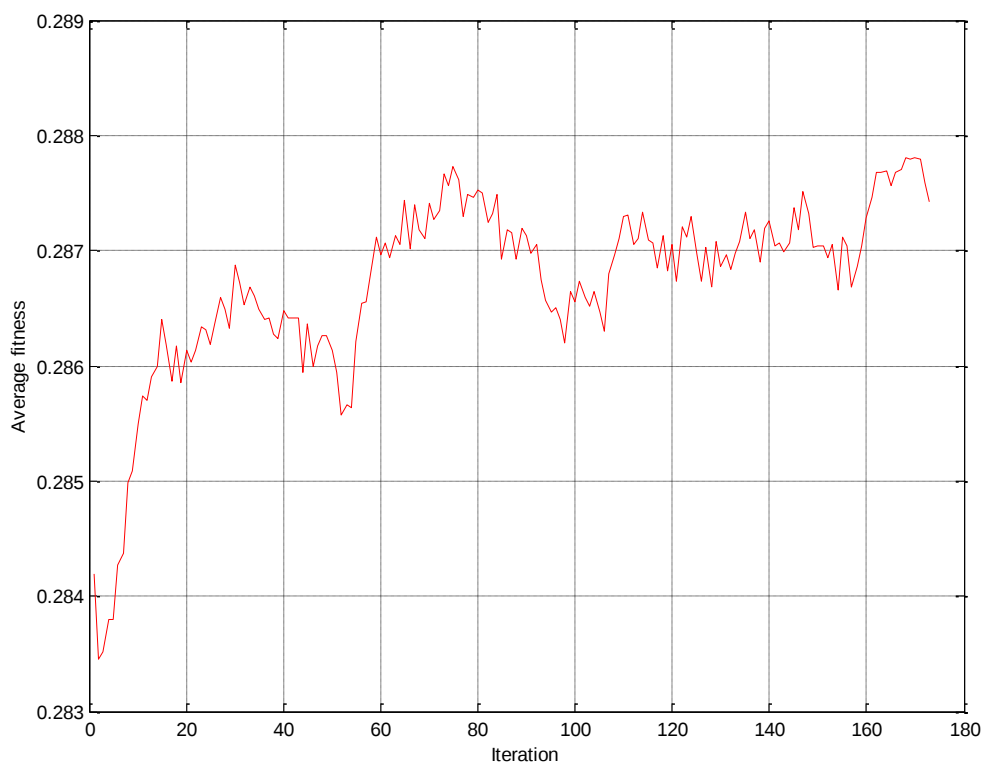
รูปที่ 8.193 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



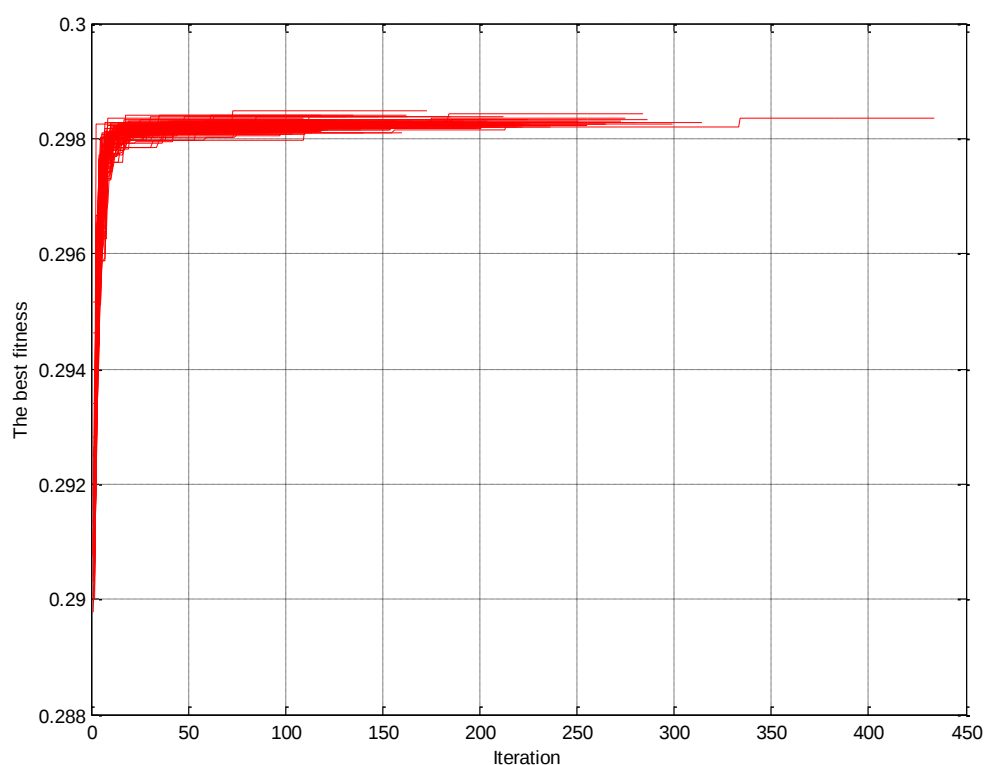
รูปที่ 8.194 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



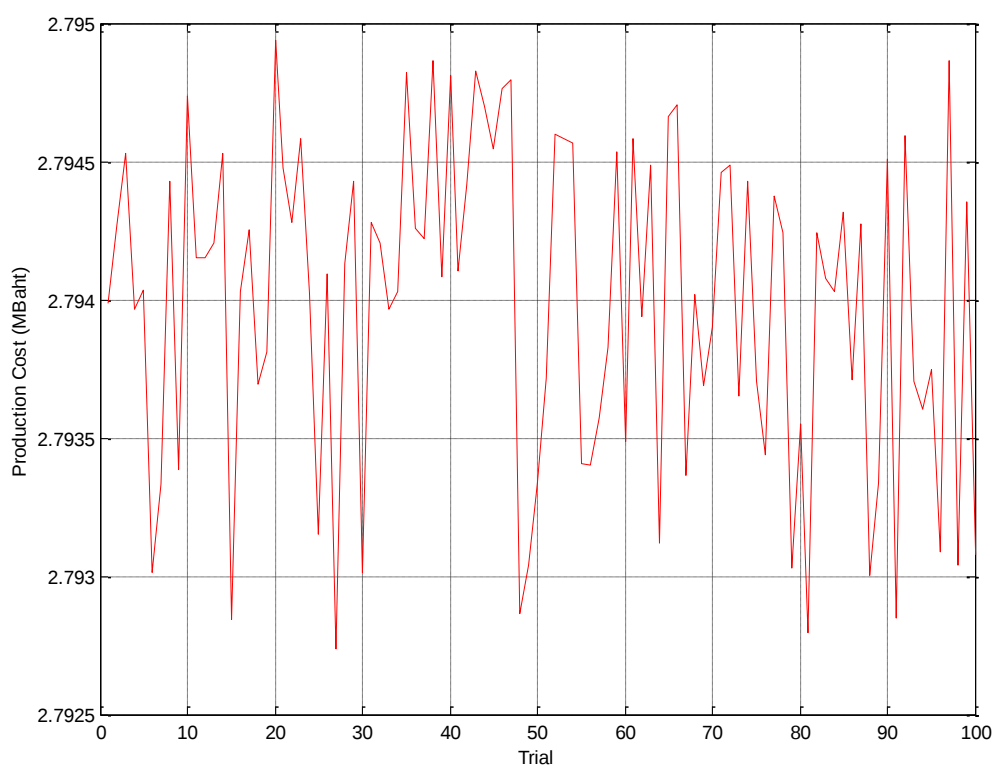
รูปที่ 8.195 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง
THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



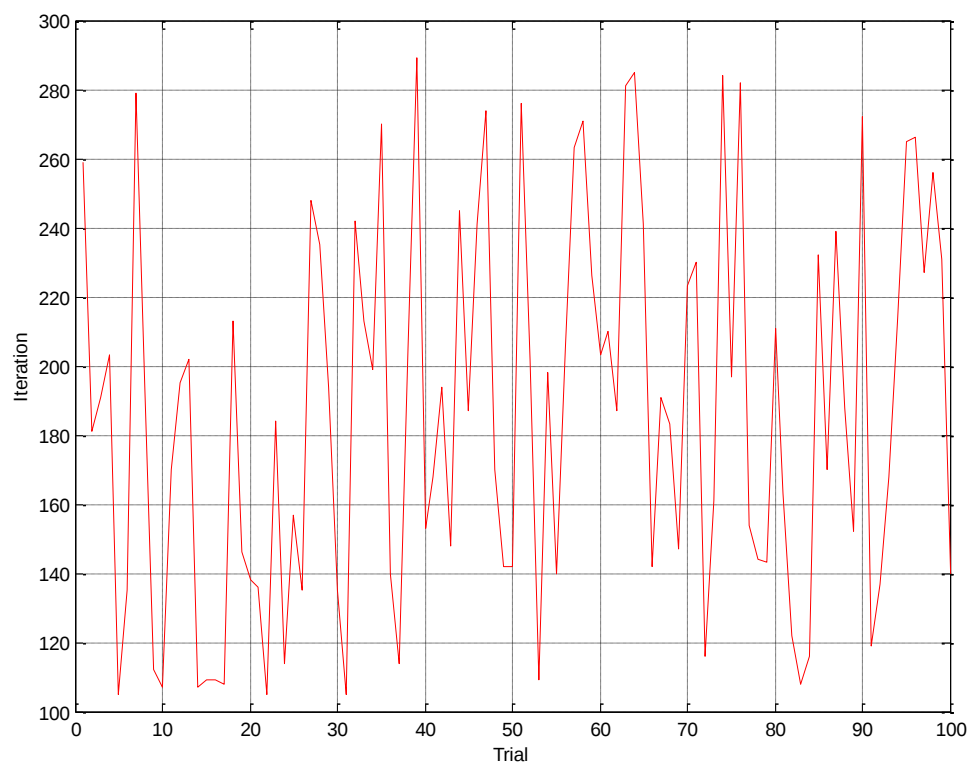
รูปที่ 8.196 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดจากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิก
จากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



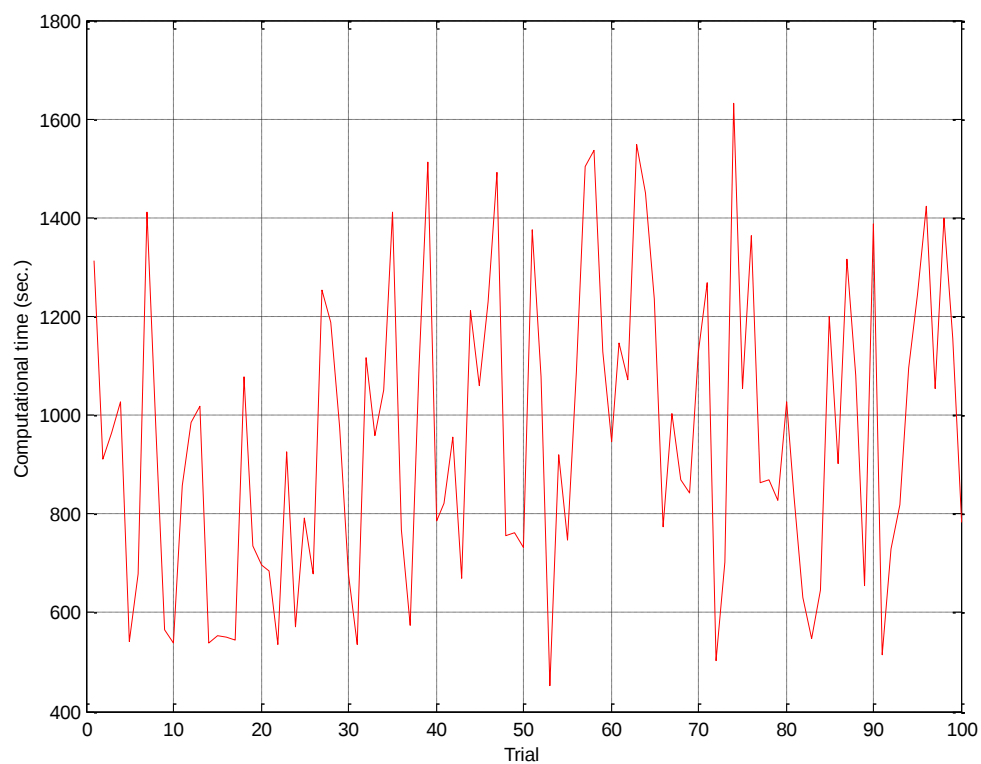
รูปที่ 8.197 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AOGAs)



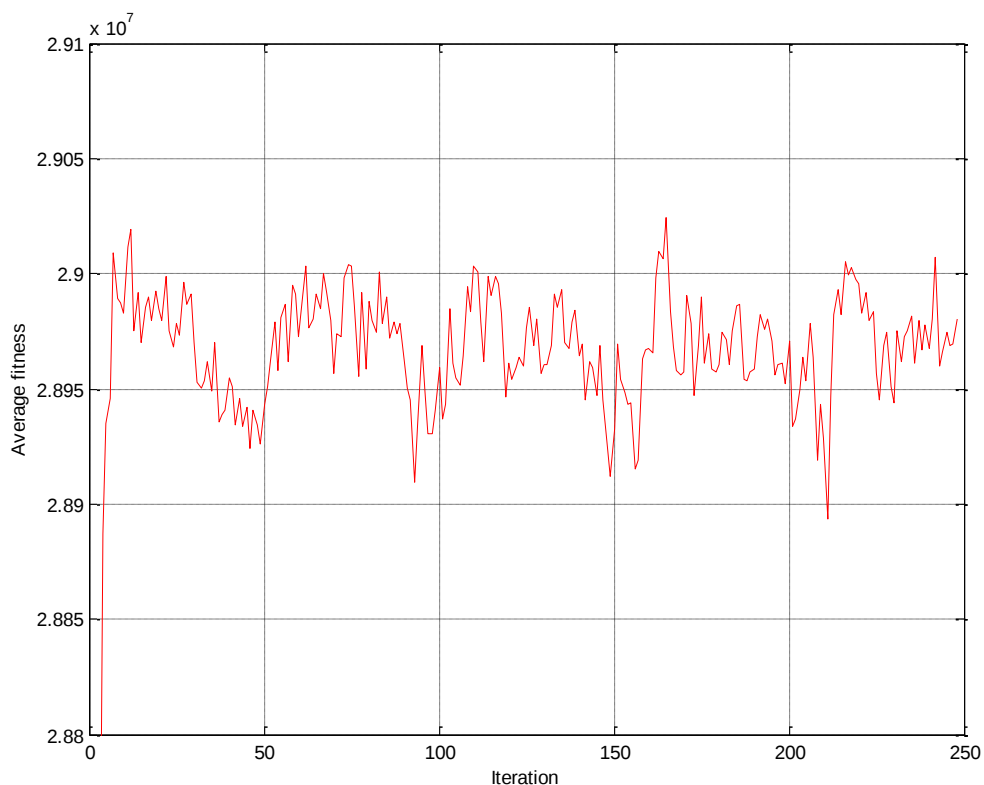
รูปที่ 8.198 ค่าต้นทุนราคาเชื้อเพลิงรวมที่ได้จากการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



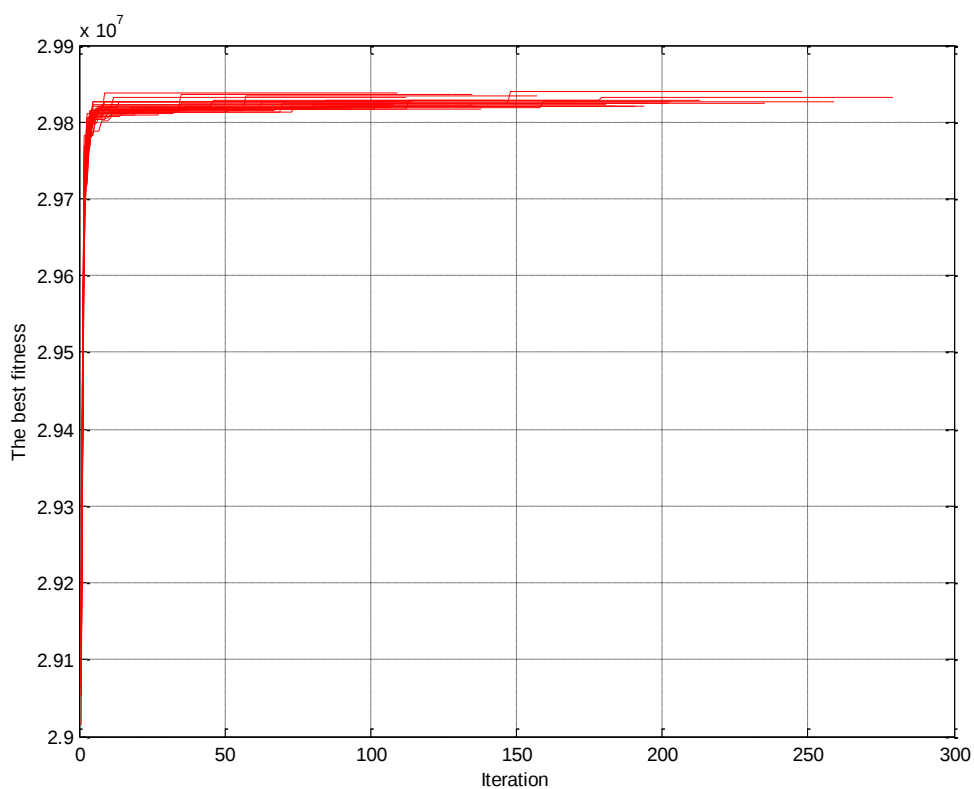
รูปที่ 8.199 จำนวนรอบที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.200 เวลาที่ใช้ในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดแนมิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.201 ประสิทธิภาพออนไลน์ที่ดีที่สุดในการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)



รูปที่ 8.202 ประสิทธิภาพออฟไลน์จากการคำนวณการจัดกำลังผลิตไฟฟ้าในลักษณะไดนามิกจากระบบไฟฟ้ากำลัง THA 424 Bus จำนวน 100 ครั้ง (AONGAs)