

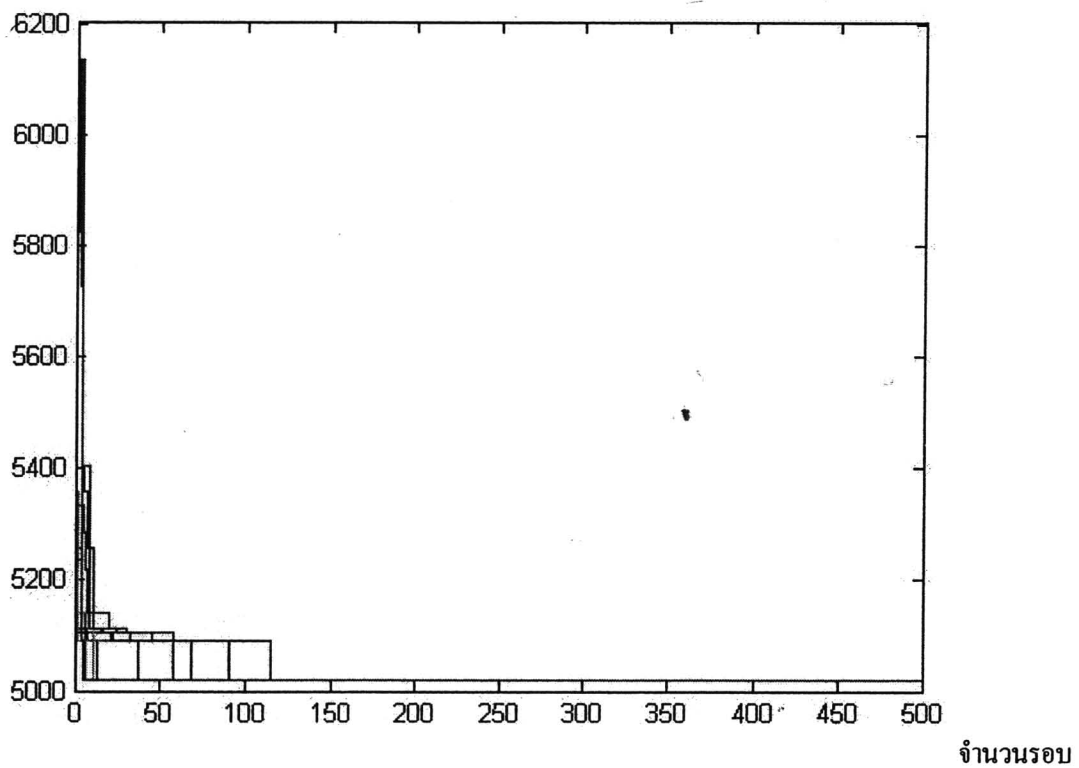
บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

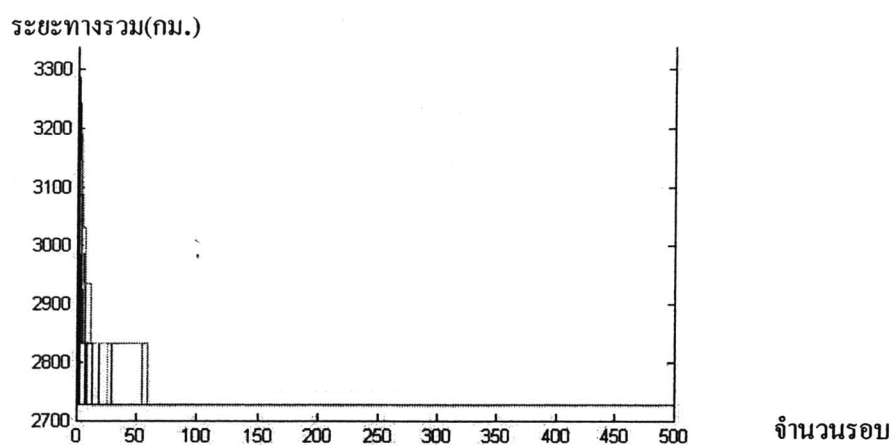
1. สรุปจำนวนรอบที่เหมาะสมของ มอนติ คาร์โล ของแต่ละจำนวนทีม

ในการหาผลเฉลี่ยจากภาพการสุ่มเข้าของผลเฉลี่ย แต่ละ n ใด ๆ

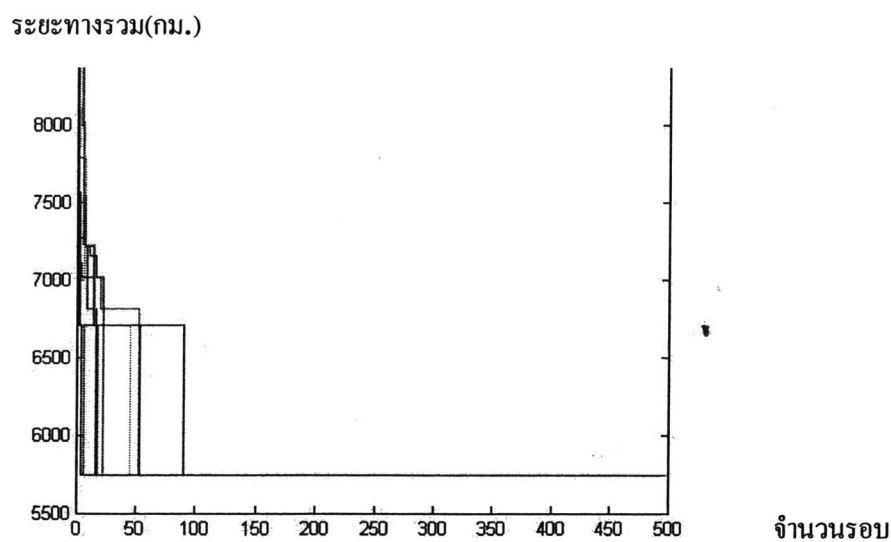
ระยะทางรวม(กม.)



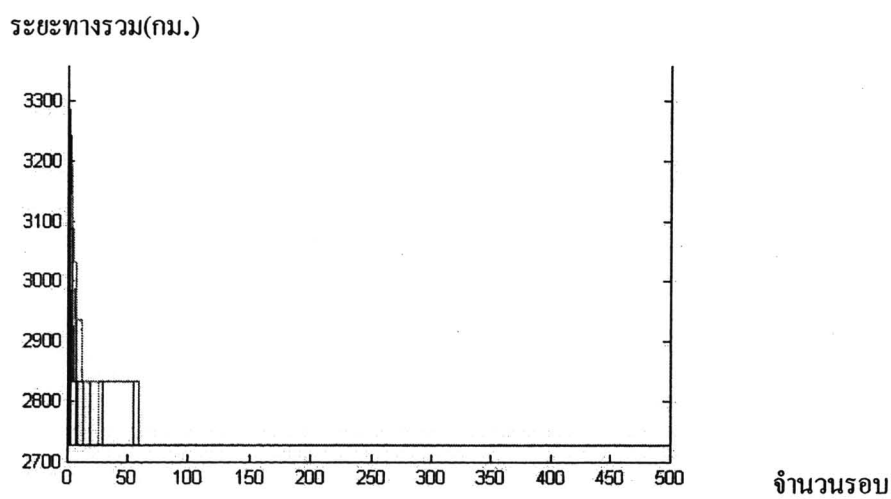
ภาพที่ 5.1 แสดงการสุ่มเข้าผลเฉลี่ยของปัญหา จำนวน 4 ทีม ชุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง



ภาพที่ 5.2 แสดงการรู้เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 4 ทีม ชุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง

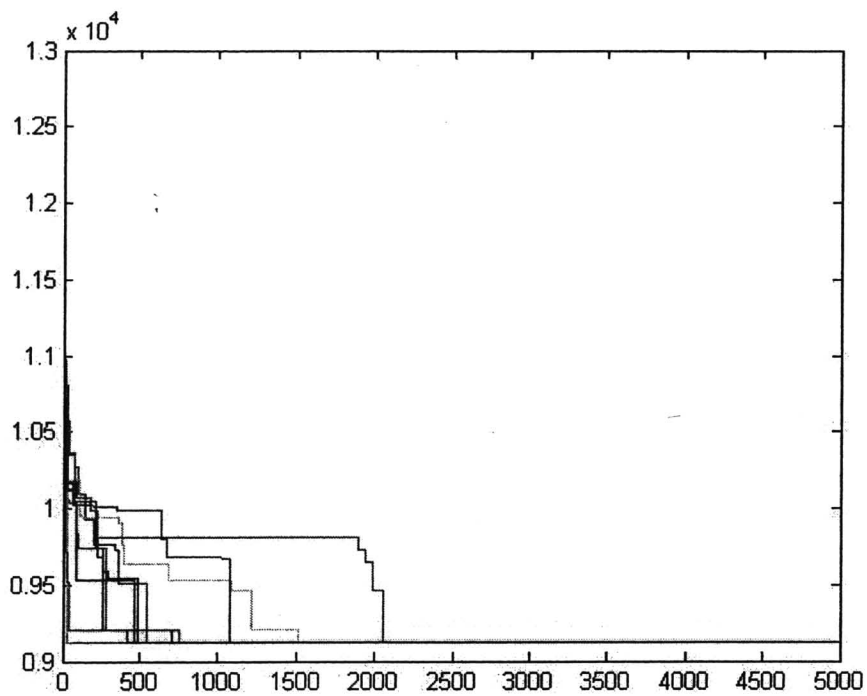


ภาพที่ 5.3 แสดงการรู้เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 4 ทีม ชุดที่ 3 จำนวน 10 ครั้ง



ภาพที่ 5.4 แสดงการรู้เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 4 ทีม ชุดที่ 4 จำนวน 10 ครั้ง

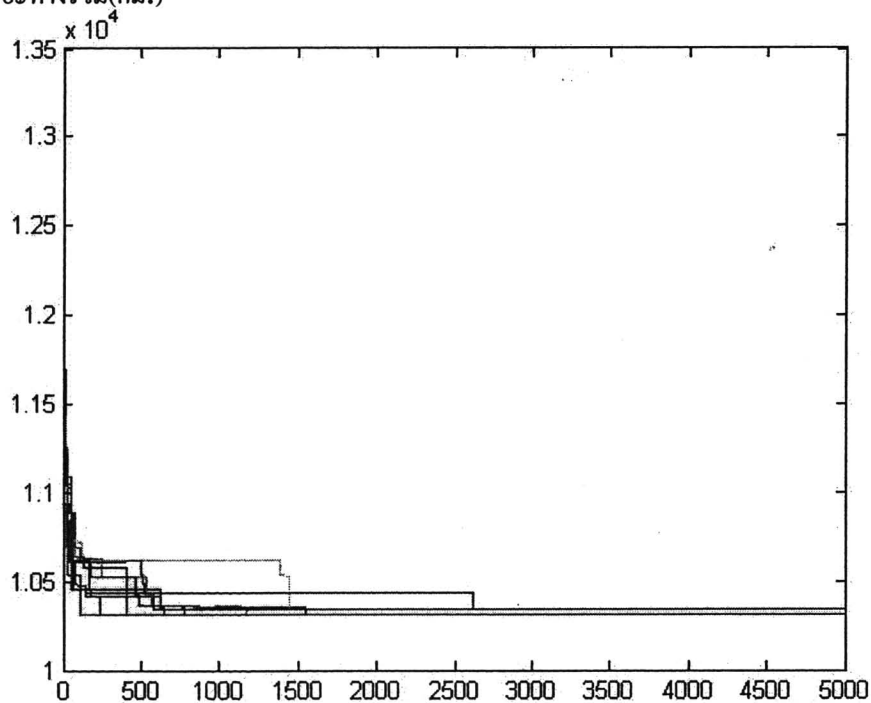
ระยะทางรวม(กม.)



จำนวนรอบ

ภาพที่ 5.5 แสดงการถ่วงเฉลี่ยของปัญหาจำนวน 6 ทีม ชุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง

ระยะทางรวม(กม.)

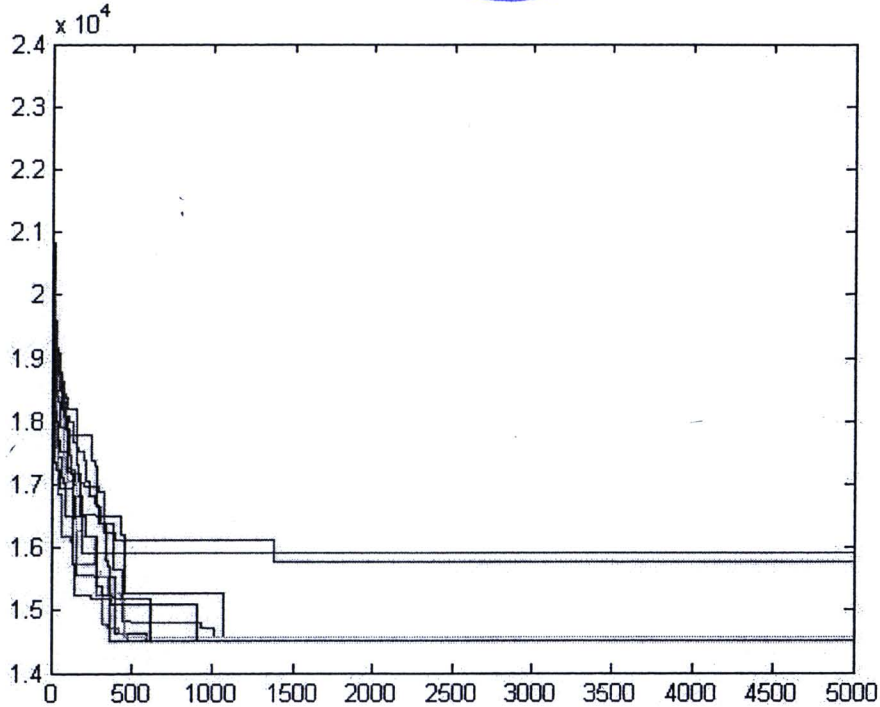


จำนวนรอบ

ภาพที่ 5.6 แสดงการถ่วงเฉลี่ยของปัญหาจำนวน 6 ทีม ชุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง



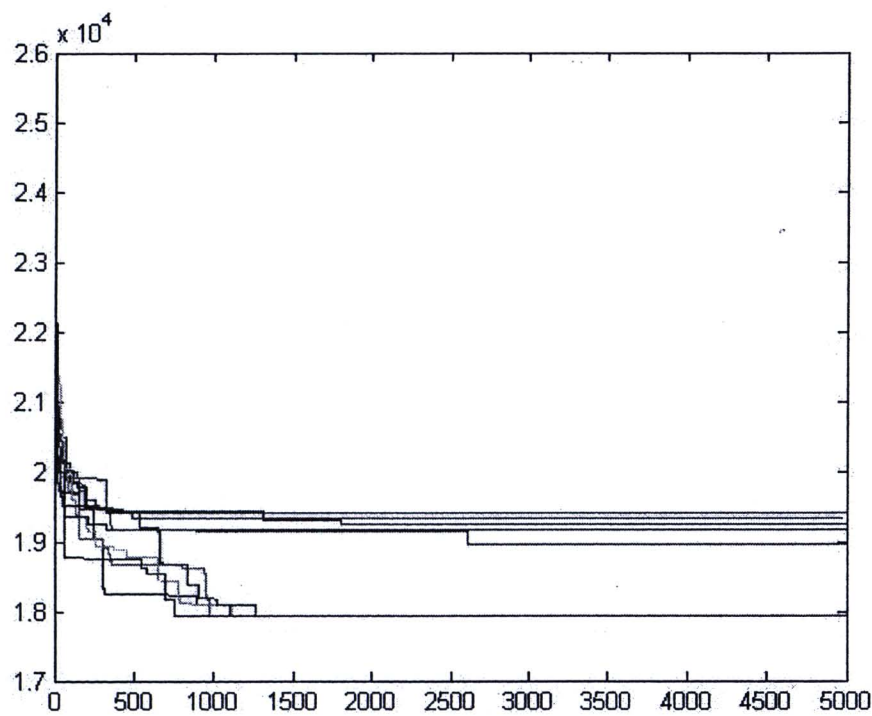
ระยะทางรวม(กม.)



จำนวนรอบ

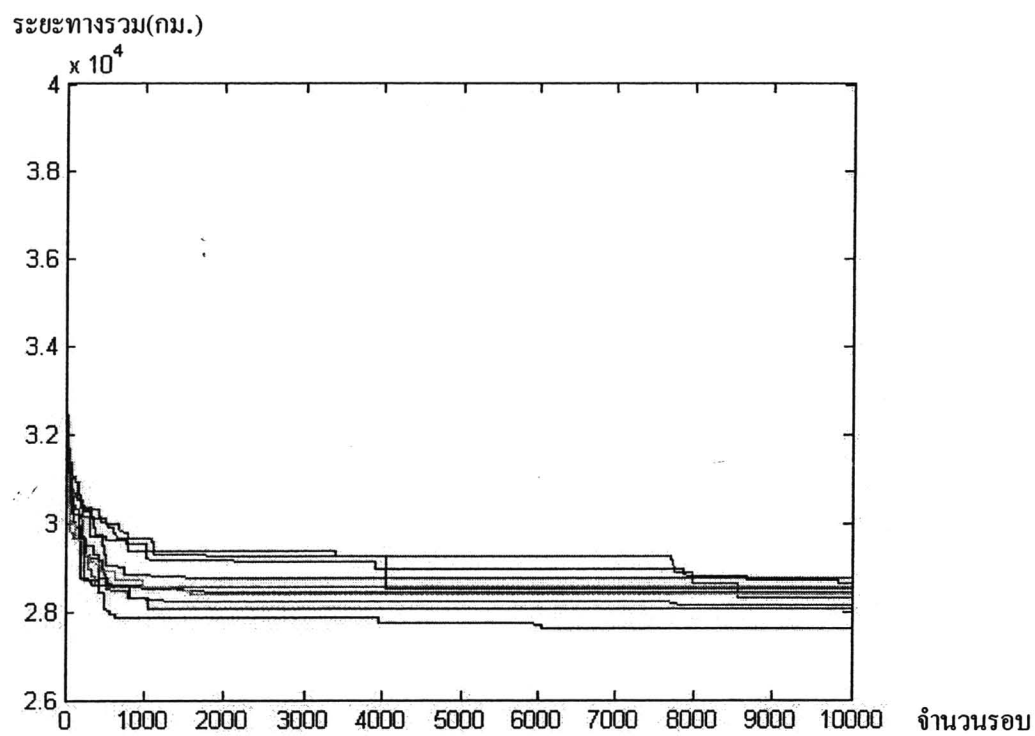
ภาพที่ 5.7 แสดงการลู่เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 8 ทีม ชุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง

ระยะทางรวม(กม.)

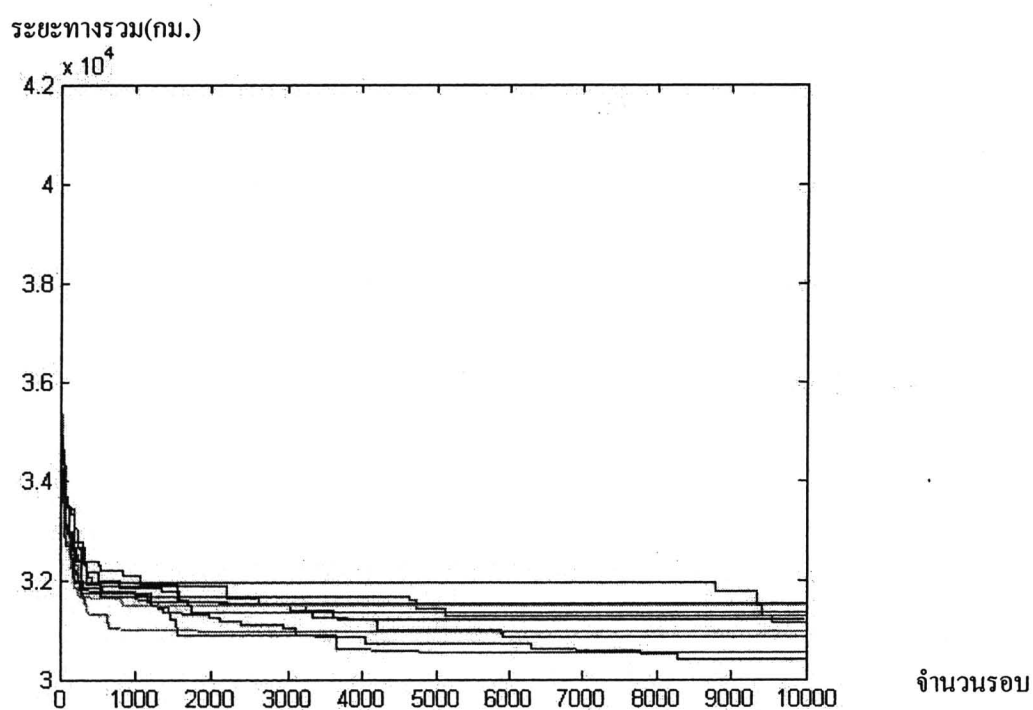


จำนวนรอบ

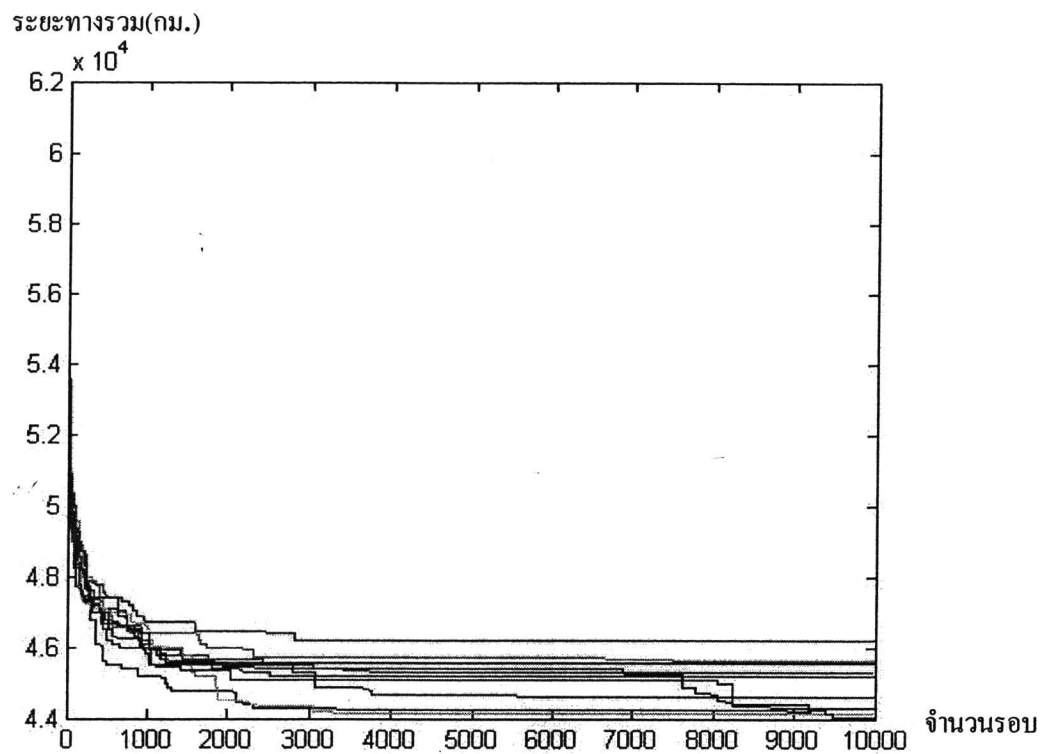
ภาพที่ 5.8 แสดงการลู่เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 8 ทีม ชุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง



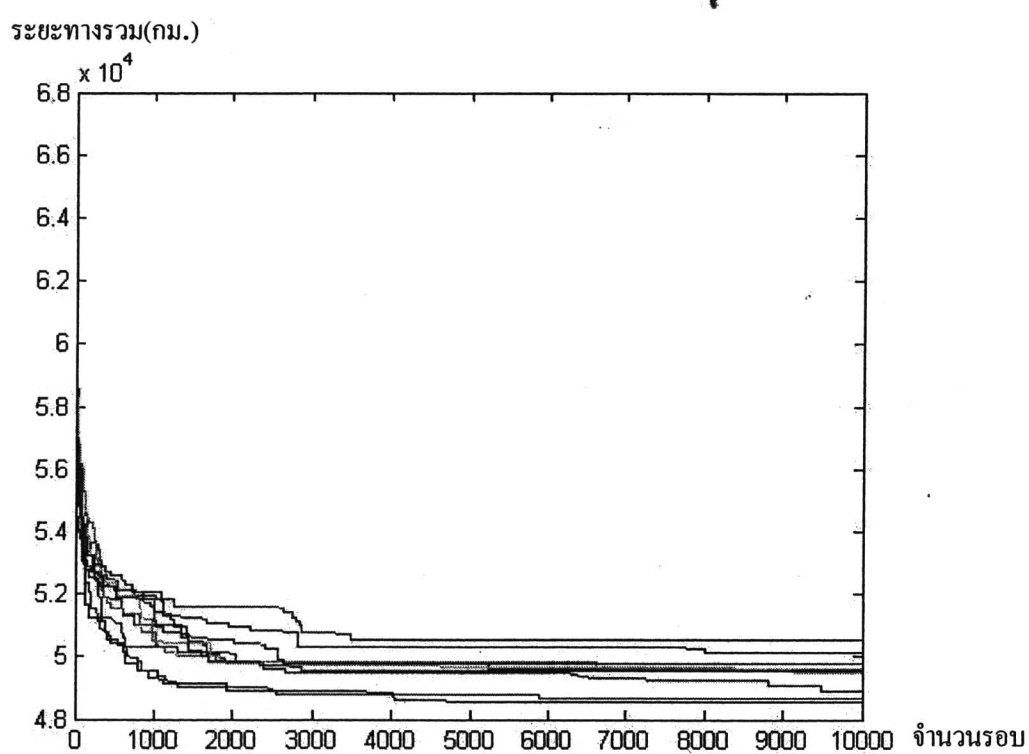
ภาพที่ 5.9 แสดงการลู่เข้าผลเฉลยของปัญหาจำนวน 10 ทีม ชุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง



ภาพที่ 5.10 แสดงการลู่เข้าผลเฉลยของปัญหาจำนวน 10 ทีม ชุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง

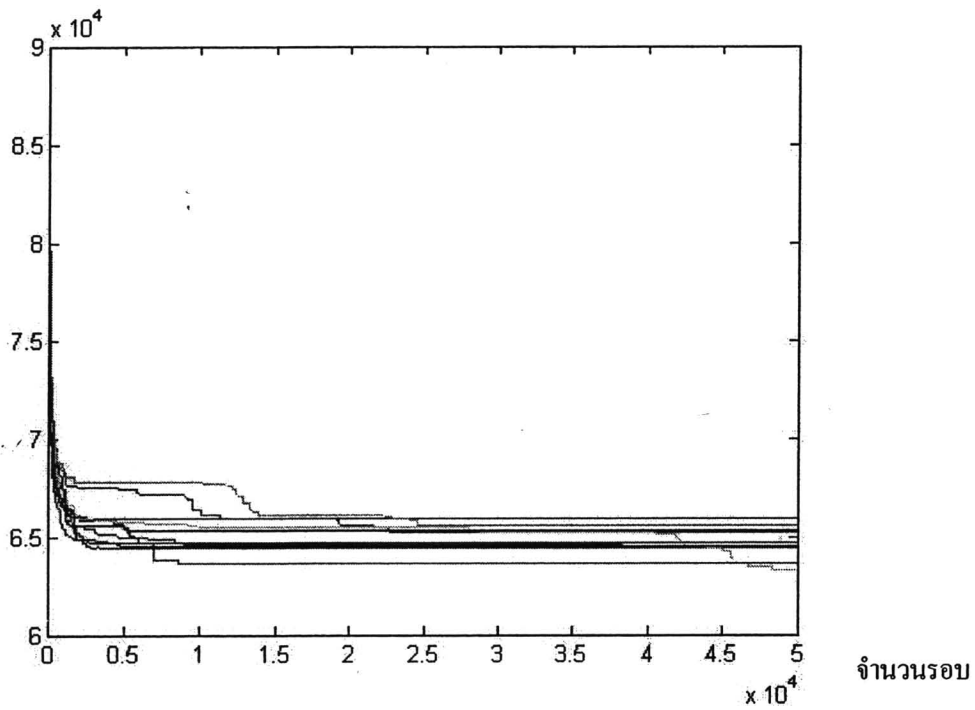


ภาพที่ 5.11 แสดงการรู้เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 12 ทีม ชุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง



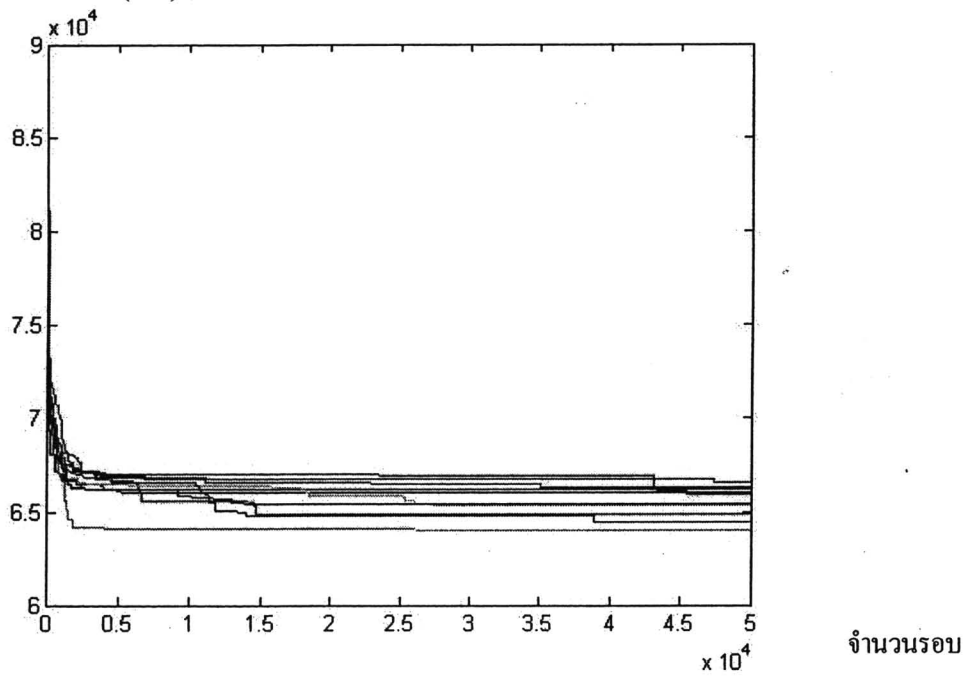
ภาพที่ 5.12 แสดงการรู้เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 12 ทีม ชุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง

ระยะทางรวม(กม.)

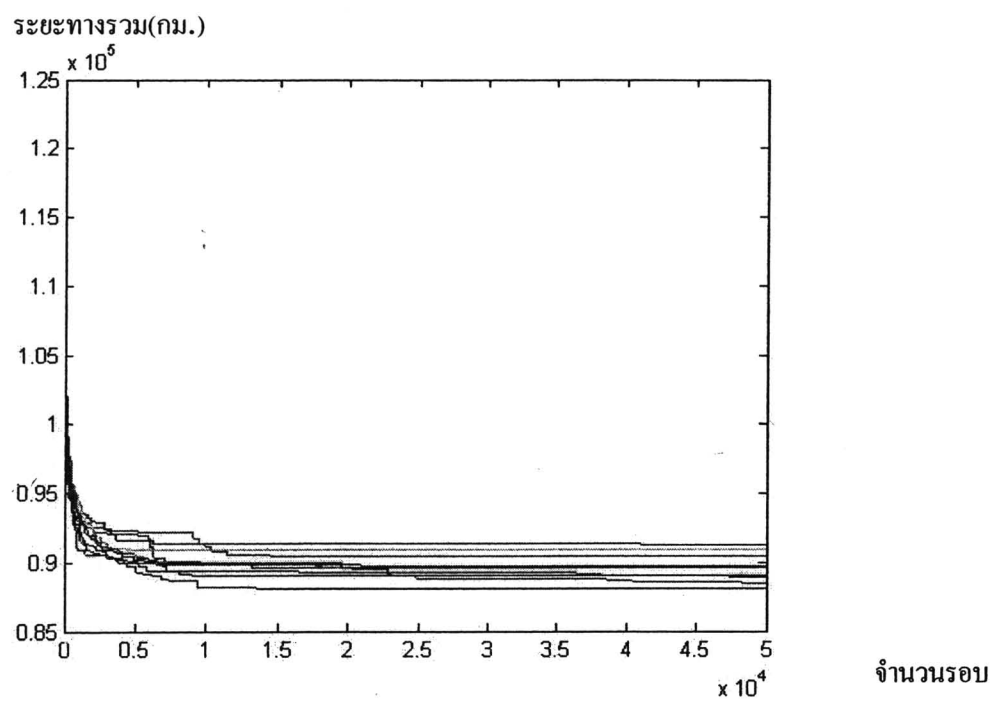


ภาพที่ 5.13 แสดงการถ่วงน้ำหนักของปัญหาจำนวน 14 ทีม ชุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง

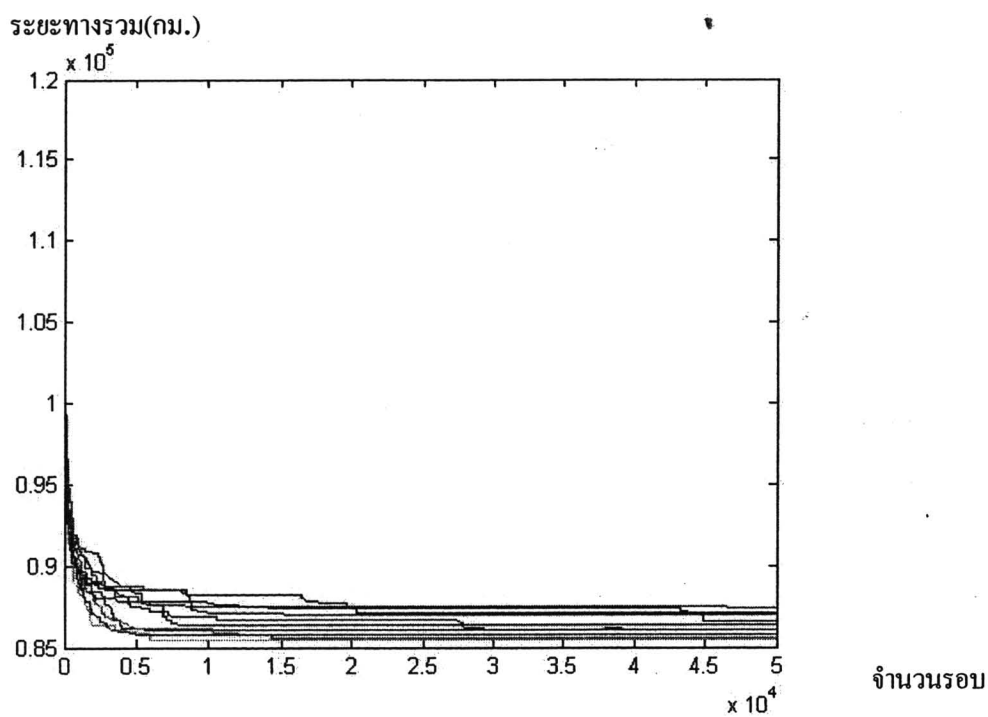
ระยะทางรวม(กม.)



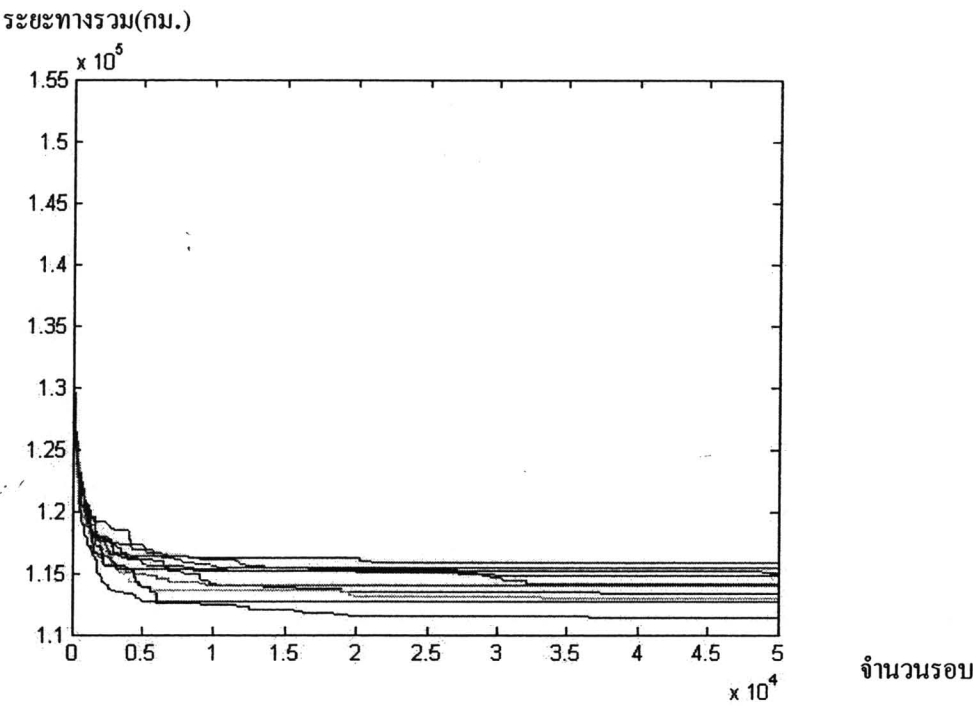
ภาพที่ 5.14 แสดงการถ่วงน้ำหนักของปัญหาจำนวน 14 ทีม ชุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง



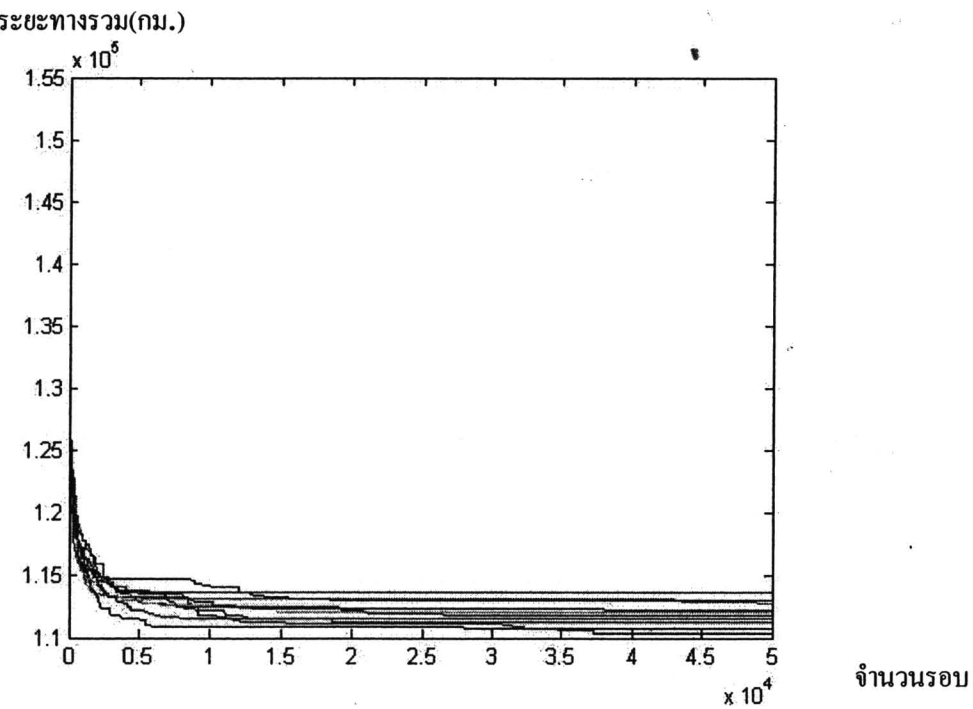
ภาพที่ 5.15 แสดงการลู่เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 16 ทีม จุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง



ภาพที่ 5.16 แสดงการลู่เข้าผลเฉลยของปัญหา จำนวน 16 ทีม จุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง



ภาพที่ 5.17 แสดงการรู้เข้าผลเฉลี่ยของปัญหา จำนวน 18 ทีม จุดที่ 1 จำนวน 10 ครั้ง



ภาพที่ 5.18 แสดงการรู้เข้าผลเฉลี่ยของปัญหา จำนวน 18 ทีม จุดที่ 2 จำนวน 10 ครั้ง

จากภาพที่ 5.1-5.4 จะพบว่า จะพบว่าจะพบผลเฉลยที่ดีที่สุดเมื่อคำนวณหาผลเฉลยในรอบที่ 150 เท่านั้น ส่วนภาพที่ 5.5-5.6 จะสังเกตว่าระยะทางรวมจะมีค่าลดลงต่ำสุดเมื่อถึงจำนวนรอบที่ 3,000 ซึ่งสามารถสรุปจำนวนรอบของมอนติ คาร์โล ที่เหมาะสมสำหรับแต่ละจำนวนทีม ได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนรอบของ มอนติ คาร์โล ที่เหมาะสมสำหรับขนาดของปัญหา

จำนวนทีม	จำนวนรอบมอนติ คาร์โลที่เหมาะสม	จำนวนรูปแบบผลเฉลยที่เป็นไปได้
4	150	5,670
6	3,000	อย่างน้อย $10! = 3,628,800$
8	5,000	อย่างน้อย $14! = 87,178,291,200$
10	10,000	อย่างน้อย $18! = 6.40237 \times 10^{15}$
12	10,000	อย่างน้อย $22! = 1.124 \times 10^{21}$
14	50,000	อย่างน้อย $26! = 4.0329 \times 10^{26}$
16	50,000	อย่างน้อย $30! = 2.65253 \times 10^{32}$
18	50,000	อย่างน้อย $36! = 3.71993 \times 10^{41}$

จำนวนผลเฉลยที่เป็นไปได้อย่างน้อยคำนวณจากจำนวนวันที่ที่แข่งขัน เช่น จำนวน 4 ทีม จะแข่งขันทั้งหมด 3 สัปดาห์คือแข่งทั้งหมด 6 วัน ซึ่งคู่แข่ง (1,2) สามารถเลือกวันแข่งได้ 6 วัน คู่แข่ง (1,3) เลือกวันได้ 5 วัน คู่แข่ง (1,4) สามารถเลือกวันแข่งได้ 4 วัน คู่แข่ง (2,1) สามารถเลือกวันแข่งได้ 3 วัน คู่แข่งที่ (2,3) เหลือวันแข่งอีก 2 วันที่ยังไม่มีทีมใดเลือกนั่นคือเลือกได้ 2 วิธี ซึ่งเมื่อมาถึงจุดนี้จะได้ จำนวนวิธี 6! วิธี และในทำนองเดียวกัน 6 ทีมแข่ง 10 วันนั่นคือ จำนวนรูปแบบผลเฉลยอย่างน้อยคือ 10! เป็นต้น

2. อภิปรายผล

จากการคำนวณเชิงตัวเลขโดยใช้ปัญหาการแข่งขัน 4 ทีม ซึ่งสามารถแจกแจงการแข่งขันได้ 5670 รูปแบบ พบว่า ระยะเบี่ยงวิธีมอนติ คาร์โล สามารถหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ ที่สอดคล้องกับรูปแบบที่ดีที่เป็นไปได้ทั้งหมด เมื่อจำนวนทีมมากขึ้นรูปแบบตารางการแข่งขันที่เป็นไปได้จากการประมาณจำนวนรูปแบบจะมีจำนวนมหาศาล ยากที่จะคำนวณหาผลเฉลยที่ดีที่สุดได้ ซึ่งเมื่อเทียบกับผลเฉลยเริ่มต้นสามารถลดระยะการเดินทางรวมได้ และเมื่อจำนวนทีมมีการใช้มอนติ คาร์โล จึงช่วยลดจำนวนครั้งการคำนวณได้มากขึ้น และได้ผลเฉลยที่ยอมรับได้ ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 สรุปจำนวนระยะทางรวมที่สามารถลดได้

ระยะทางรวมของเส้นทาง ระหว่างจังหวัดทุกเส้นทาง	จำนวนระยะทางที่สามารถลดได้ (จากผลเฉลยเริ่มต้นและผลเฉลยที่เหมาะสม)		ค่าใช้จ่ายที่สามารถลดได้ (คิด กม.ละ 5 บาท)
	กม.	คิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับ ระยะทางรวมของทุกเส้นทาง	
3,068	1,116	36.38	5,580
3,512	1,592	45.33	7,960
4,128	2,698	65.35	13,490
1,720	712	41.39	3,560
3,006	2,118	70.45	10,590
2,558	1,054	41.20	5,270
2,624	1,256	47.86	6,280
1,646	642	39.00	3,210
2,564	1,236	48.20	6,180
1,752	696	39.72	3,480
6,408	3654	57.02	18,270
6,720	3124	46.48*	15,620
5,954	2746	46.12	13,730
8,316	4453	53.54	22,265
6,916	3960	57.25	19,800
11,596	8,608	74.23	43,040
12,618	7,310	57.93	36,550
12,428	7,331	58.98	36,655
19,010	10,399	54.70	51,995
20,584	10,762	52.28	53,810
30,440	16,858	55.39	84,290
33,852	19,172	56.64	95,860
44,126	24,926	56.48	124,630
61,008	33,872	55.52	169,360
77,286	40,971	53.01	204,855
77,360,	43,400	56.10	217,000

จากข้างต้นระยะทางจะเห็นว่าเมื่อแต่ละทีมอยู่ห่างกันมากขึ้น หรือจำนวนทีมมีมากขึ้น จากการคำนวณเชิงตัวเลขจะพบว่าสามารถลดระยะทางรวมลดลงได้มาก ซึ่งเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยมีค่าประมาณร้อยละ 50 ของระยะรวมระหว่างทีมที่เข้าแข่งขันทุกเส้นทาง และเมื่อสังเกตที่ค่า Y จะพบว่าเส้นทางที่ใช้มากที่สุดคือเส้นทางที่สั้นที่สุด อีกด้วย

3. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผลเฉลยเริ่มต้นได้เลือกจากการทดสอบหลาย ๆ ครั้งแล้วเลือกมา 1 ผลเฉลยเพื่อเป็นผลเฉลยเริ่มต้นสำหรับการทดสอบ 10 ครั้ง และการทดสอบนี้เป็นการทดสอบเฉพาะผลเฉลยเริ่มต้นเพียง 1 รูปแบบผลเฉลย นั่นคือการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการเปรียบเทียบจากแต่ละผลเฉลยเริ่มต้นและควรมีการศึกษาการใช้ระเบียบวิธีวิวิธคติ แบบอื่นร่วมกับระเบียบวิธีมอนด์ คาร์โล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหาผลเฉลยที่เหมาะสมต่อไป