

บทที่ 6

ผลการทดลอง

บทนี้เป็นการนำเสนอผลการทดลองซึ่งได้จากการทดลองซึ่งได้จากการวิเคราะห์สัญญาณกระแสฟอลต์ที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรม ATP/EMTP ตามรูปแบบและวิธีการนำเสนอในบทที่ 5 โดยผลการทดสอบที่นำเสนอมีทั้งหมด 540 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบนี้จะไม่ใช่วิธีการเดียวกับข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอนและทดสอบให้กับโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้นำเสนอในบทที่ 5 เพื่อสามารถที่จะทำการทดสอบประสิทธิภาพของโครงข่ายประสาทเทียมได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผลการทดสอบสามารถแบ่งรูปแบบการนำเสนอดังต่อไปนี้

6.1 รูปแบบการนำเสนอ

6.1.1 วิธีการที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 วิธีดังนี้

1. วิธีการแปลงเวฟเล็ค
2. วิธีการแปลงเวฟเล็คและโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับ
3. วิธีการแปลงเวฟเล็คและโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมี

6.1.2 รูปแบบการนำเสนอของแต่ละตาราง

การแสดงผลของตารางจะเรียงตามตำแหน่งที่เกิดฟอลต์คือ 10% - 90% ของความยาวสายส่ง (วัดจากปลายด้านส่ง (MM3)) ซึ่งรายละเอียดของแต่ละตารางจะประกอบไปด้วย

1. วงจรที่เกิดฟอลต์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยผลการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยเปรียบเทียบกับผลการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับ (BP) และการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมี (RBF) ตามลำดับ
2. ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยผลการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยเปรียบเทียบกับผลการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับ (BP) และการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมี (RBF) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งของฟอลต์และความคลาดเคลื่อนในแต่ละการทดสอบ
3. ประเภทฟอลต์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยผลการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยเปรียบเทียบกับผลการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่า

ย้อนกลับ (BP) และการแปลงเวฟเล็คแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรศมี (RBF) ตามลำดับ

4. การเรียงลำดับจะเรียงตามประเภทของพอลต์ คือ AG, BG, CG, AB, BC, CA, ABG, BCG, CAG และ ABC ตามลำดับ และวงจรที่เกิดพอลต์ คือ วงจรที่ 1 และวงจรที่ 2 ตามลำดับ

6.13 รูปแสดงการสรุปผลการทดลองที่ได้จากตาราง

เป็นการแสดงค่าความถูกต้องสูงสุด, ต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของผลการทดลองที่ได้ในแต่ละตาราง ตามระยะทางและประเภทของพอลต์และ มีการวิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้ทั้งหมด

6.2 ผลการทดลอง

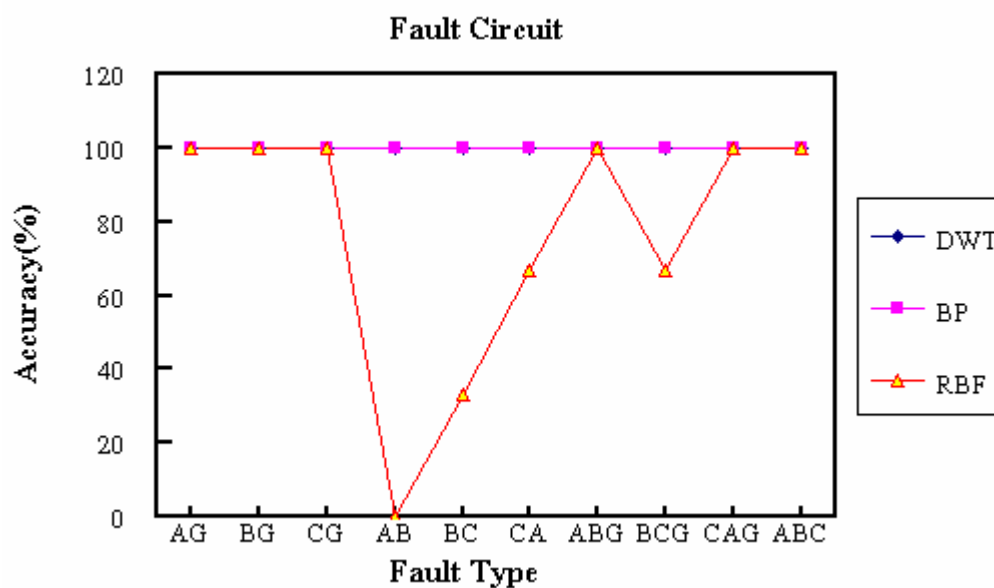
ตารางที่ 6.1 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 18.86 กิโลเมตร

(10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 1

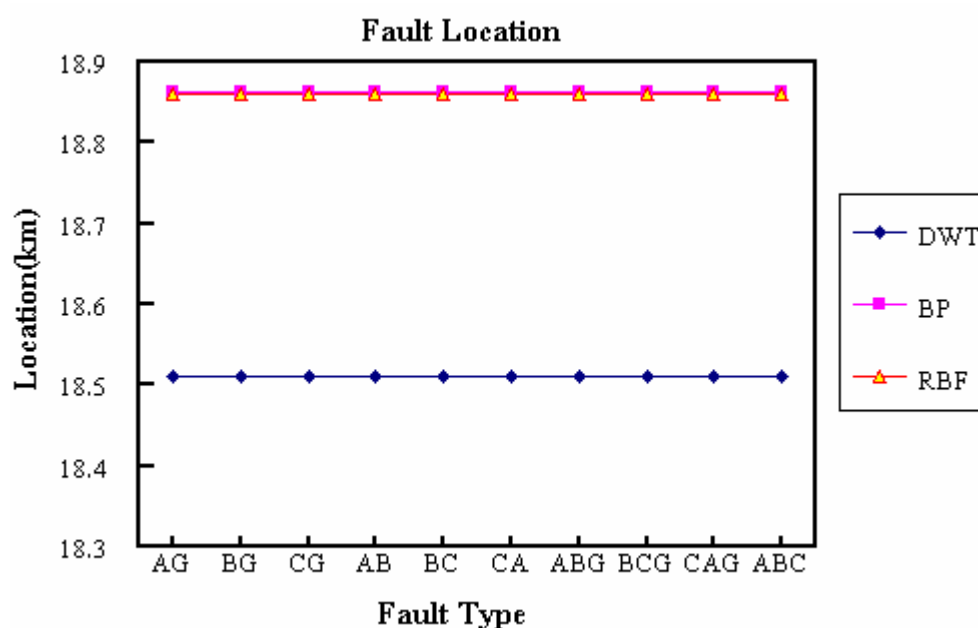
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AG	AG	AG
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BG	BG	BG
	210	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CG	CG	CG
	210	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CG	CG	CG
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AB	AB	AB
	210	1	1	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AB	ABG	AB

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

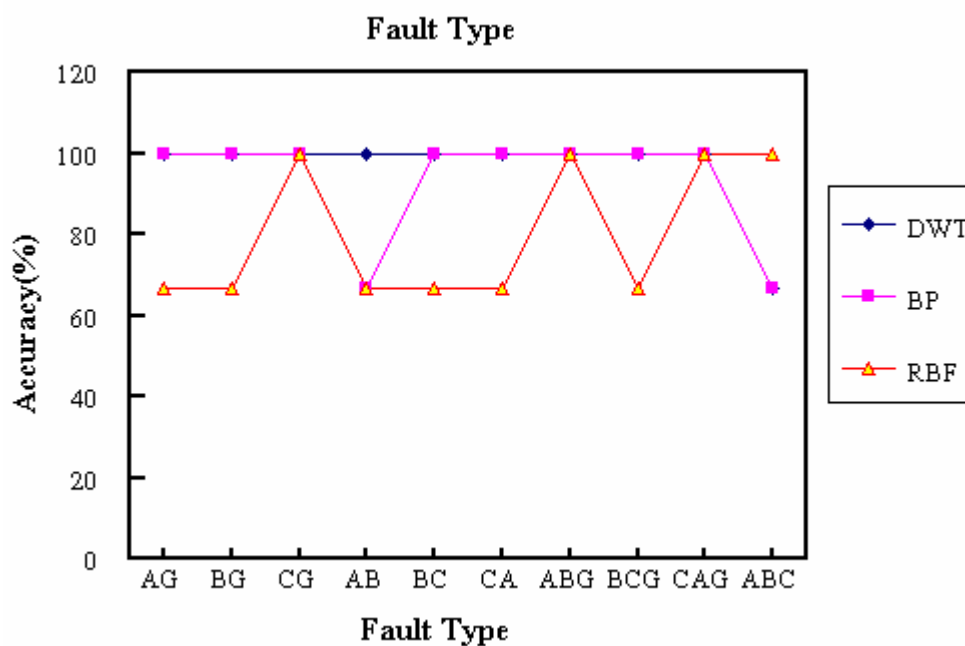
ประ เภท พอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส่		BP		RBF			BP	RBF
					ค่านวน	Error	ค่านวน	Error	ค่านวน	Error			
BC	120	1	1	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BC	BC	BC
	210	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	CA
	210	1	1	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	CA
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BCG	BCG	BCG
CAG	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.1 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 18.86 กิโลเมตร (10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.2 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 18.86 กิโลเมตร (10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.3 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 18.86 กิโลเมตร (10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.1 และรูปที่ 6.1-6.3 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 23 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 76.67%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุดคือ 100%

การหาตำแหน่งพอลต์ (ระยะทางจริง 18.86 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งพอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.2 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 18.511 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.349 กิโลเมตร)

2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งพอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.2 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 18.8619 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0019 กิโลเมตร)

3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งพอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.2 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 18.86 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งพอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของพอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67 %

2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67 %

3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

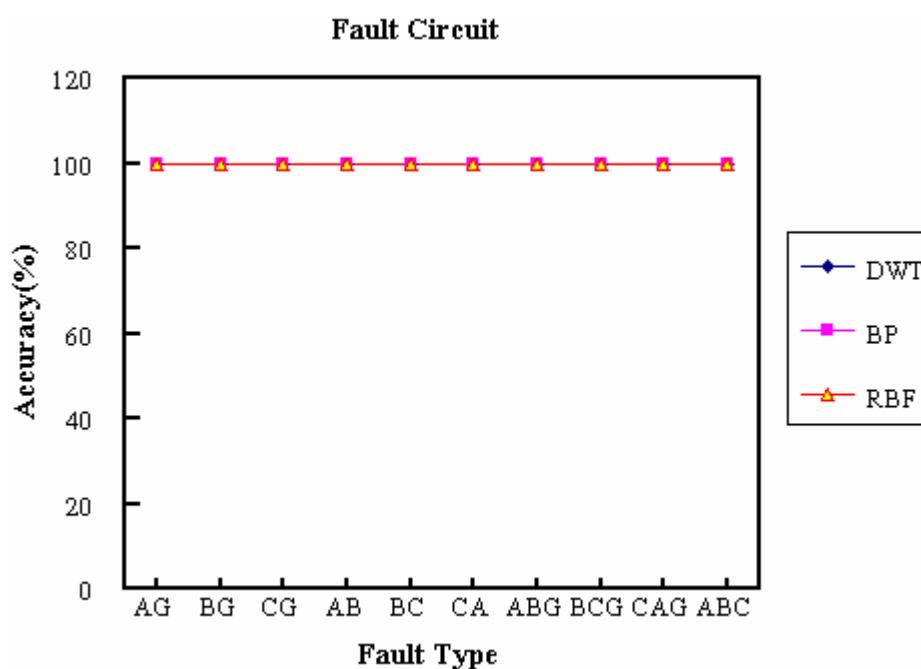
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.2 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 18.86 กิโลเมตร
(10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 2

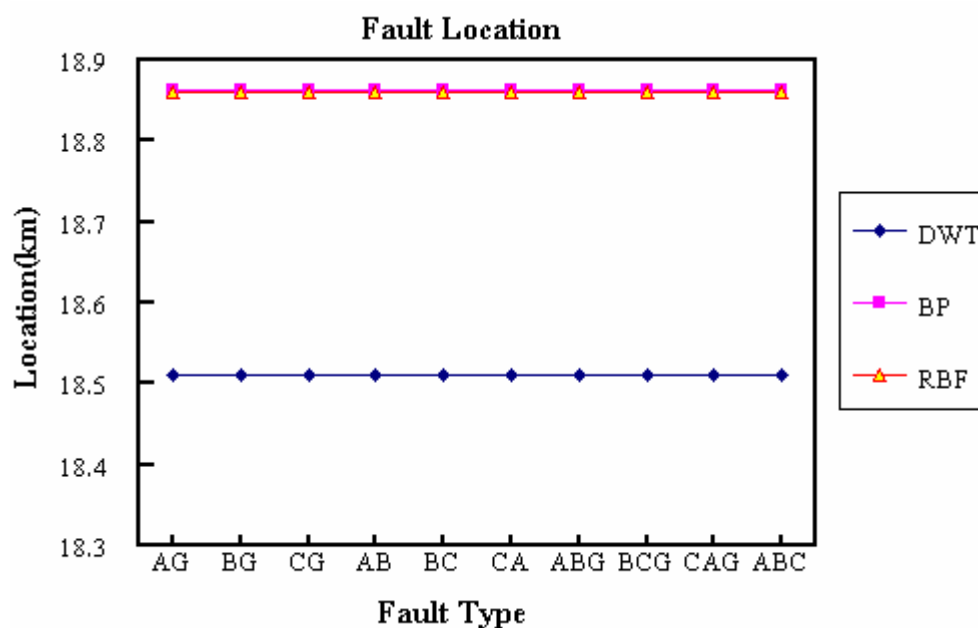
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AG	AG	ABCO
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AG	AG	AG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BG	BG	BG
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CG	CG	CG
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CG	CG	CG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AB	AB	AB
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BC	BC	BC
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	CA
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	CA
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.2 (ต่อ)

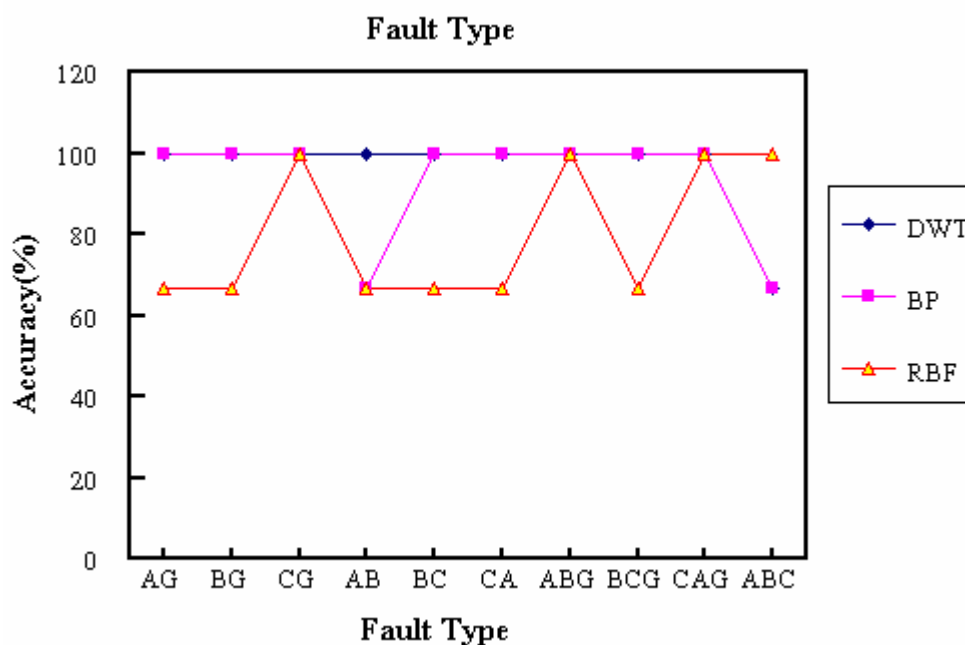
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
CAG	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	18.511	-0.349	18.8619	0.0019	18.86	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.4 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 18.86 กิโลเมตร (10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.5 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 18.86 กิโลเมตร (10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.6 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 18.86 กิโลเมตร (10% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.2 และรูปที่ 6.4-6.6 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าทั้ง 3 วิธีให้ค่าความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์เท่ากัน

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 18.86 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.5 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 18.511 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน - 0.349 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.5 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 18.8619 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0019 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.5 ระยะทางเฉลี่ยต่ำสุดที่คำนวณได้คือ 18.86 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

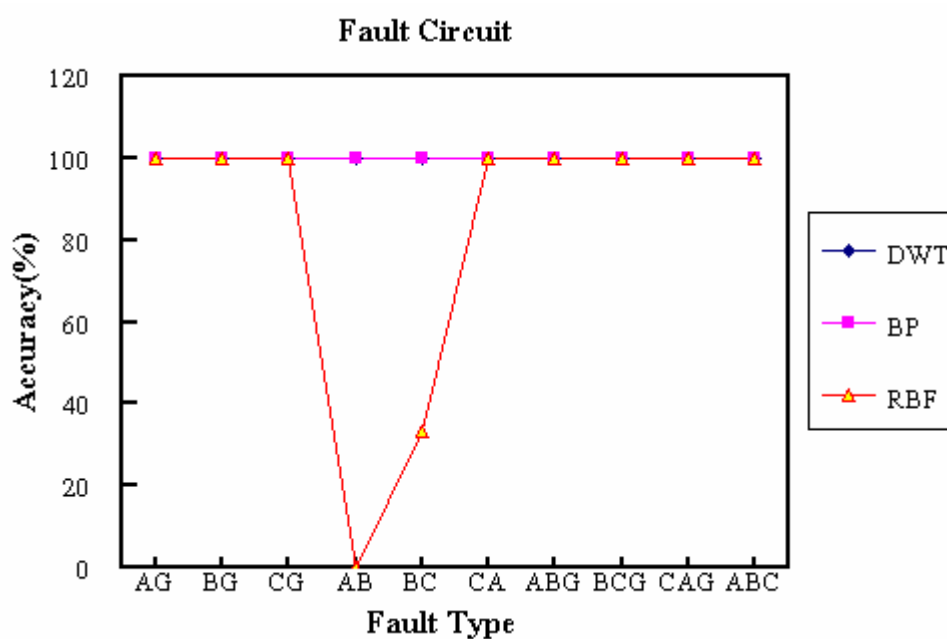
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.3 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 37.72 กิโลเมตร
(20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 1

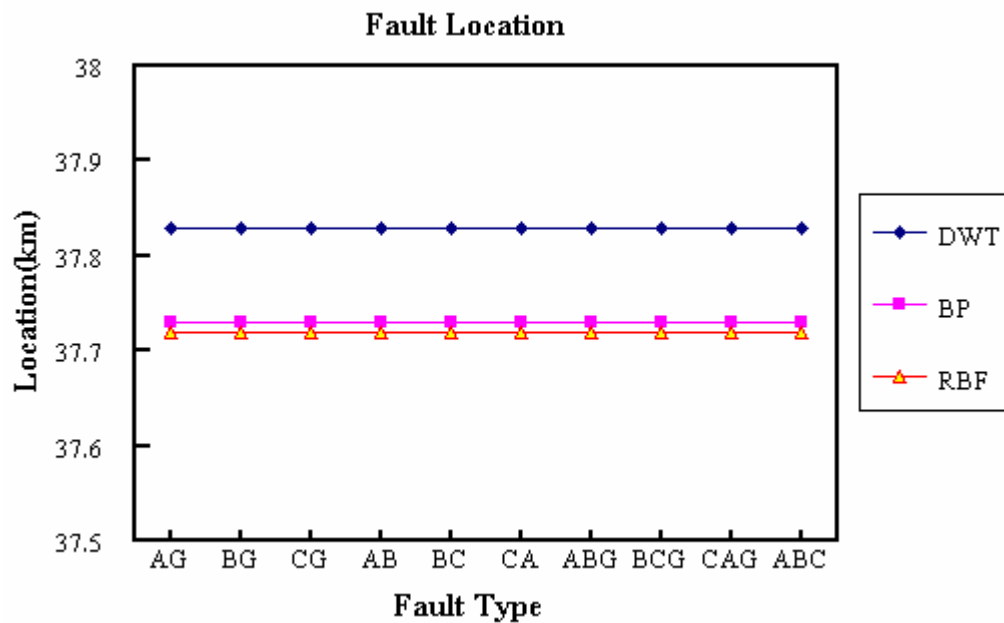
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AG	AG	AG
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BG	BG	BG
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CG	CG	CG
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CG	CG	CG
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AB	AB	AB
	210	1	1	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BC	BC	BC
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	CA
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	CA
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.3 (ต่อ)

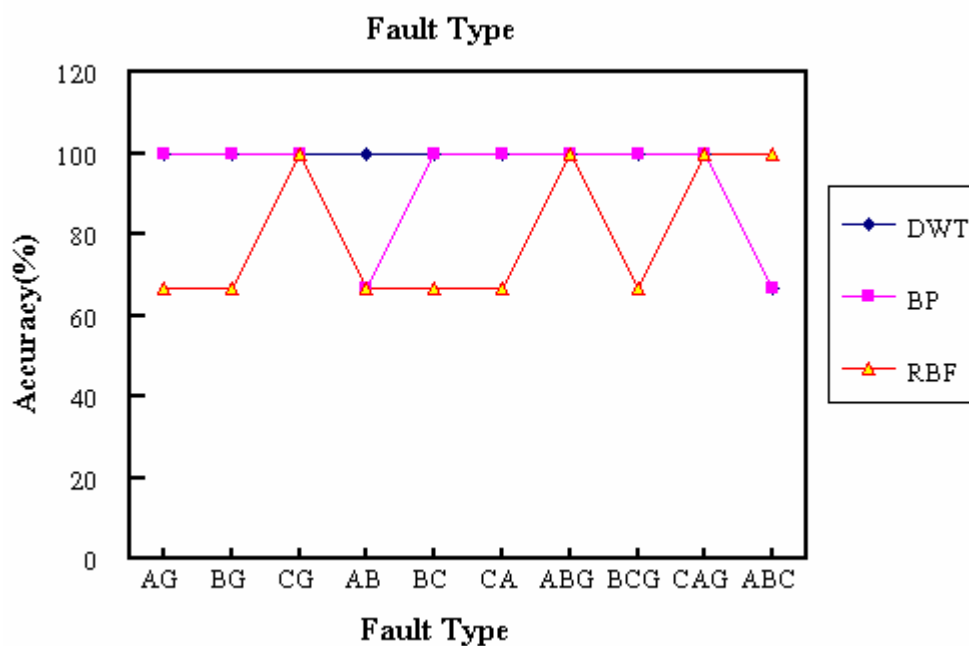
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.7 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 37.72 กิโลเมตร (20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.8 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 37.72 กิโลเมตร (20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.9 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 37.72 กิโลเมตร (20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.3 และรูปที่ 6.7-6.9 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัสมิสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 25 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 83.33%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและ การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 37.72 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.8 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 37.829 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.109 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.8 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 37.7299 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0099 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัสมิสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.8 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 37.72 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัสมิจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของพอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

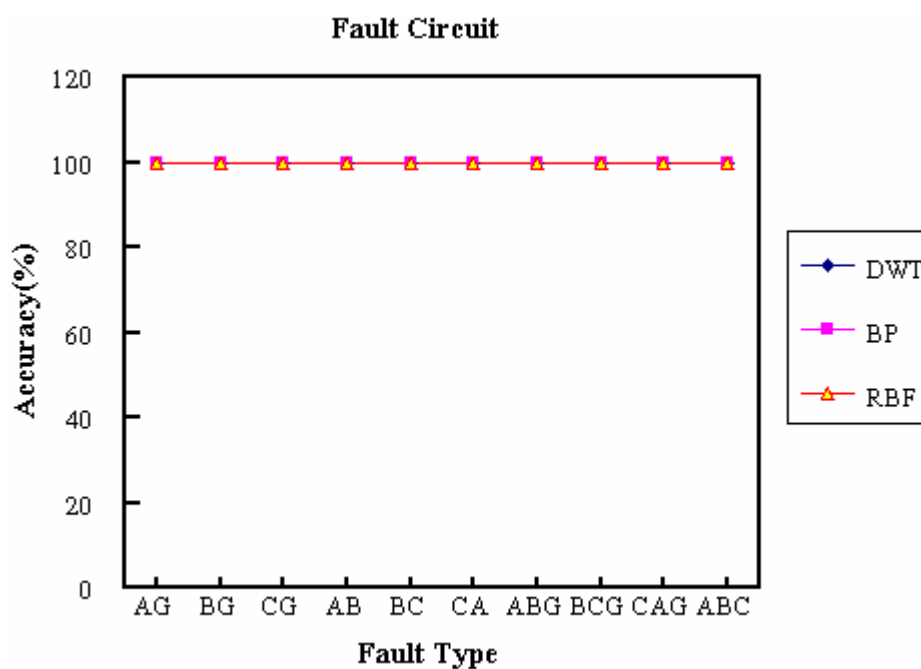
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.4 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 37.72 กิโลเมตร
(20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 2

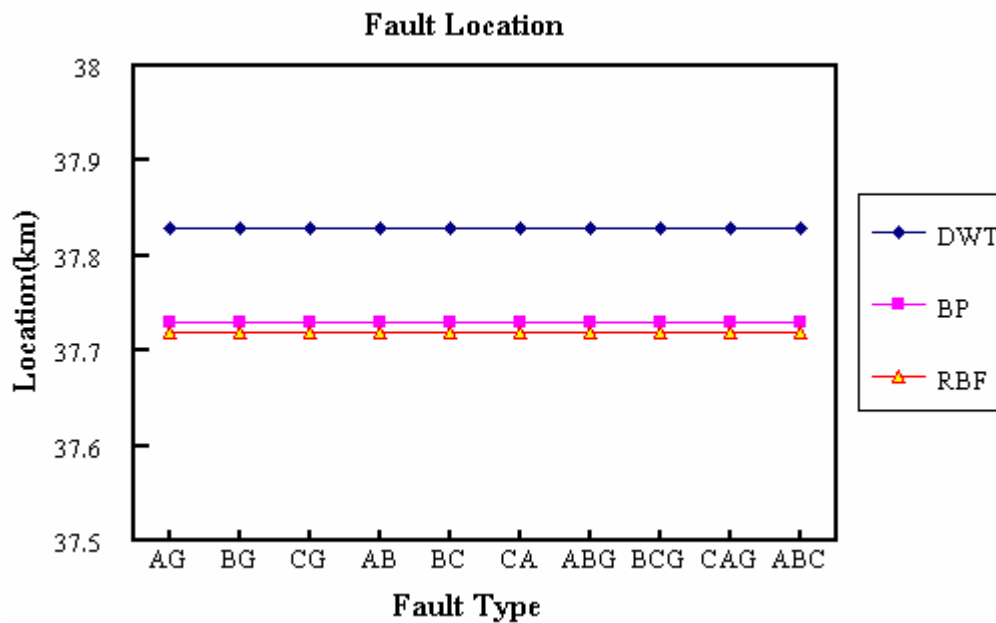
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AG	AG	AG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BG	BG	BG
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CG	CG	CG
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CG	CG	CG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AB	AB	AB
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BC	BC	BC
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	CA
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	CA
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.4 (ต่อ)

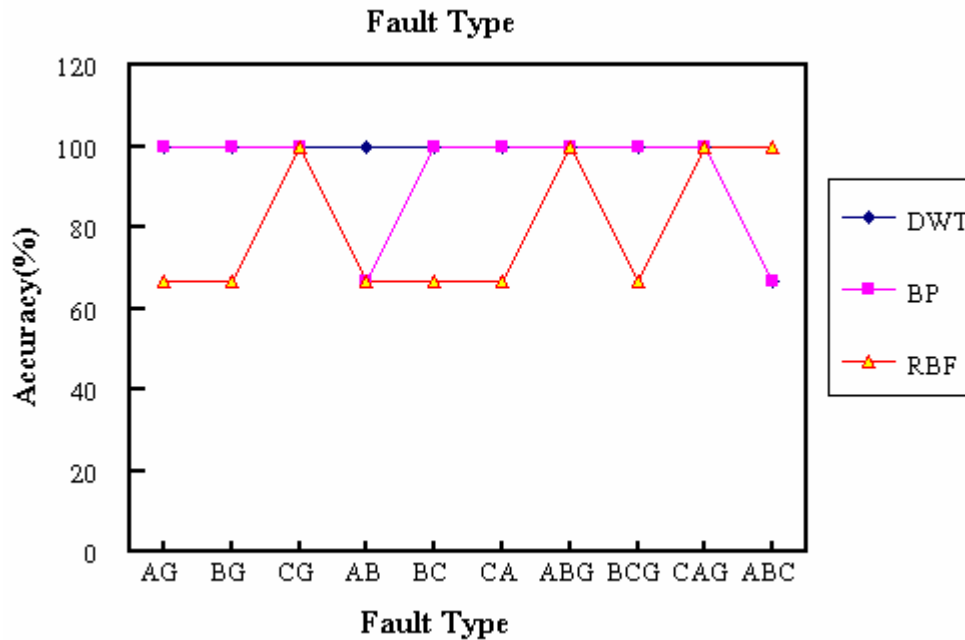
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
CAG	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	37.829	0.109	37.7299	0.0099	37.72	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.10 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 37.72 กิโลเมตร (20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.11 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 37.72 กิโลเมตร (20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.12 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 37.72 กิโลเมตร (20% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.4 และรูปที่ 6.10-6.12 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าทั้ง 3 วิธีให้ค่าความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์เท่ากัน

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 37.72 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.11 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 37.829 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.109 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.11 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 37.7299 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0099 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.11 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 37.72 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

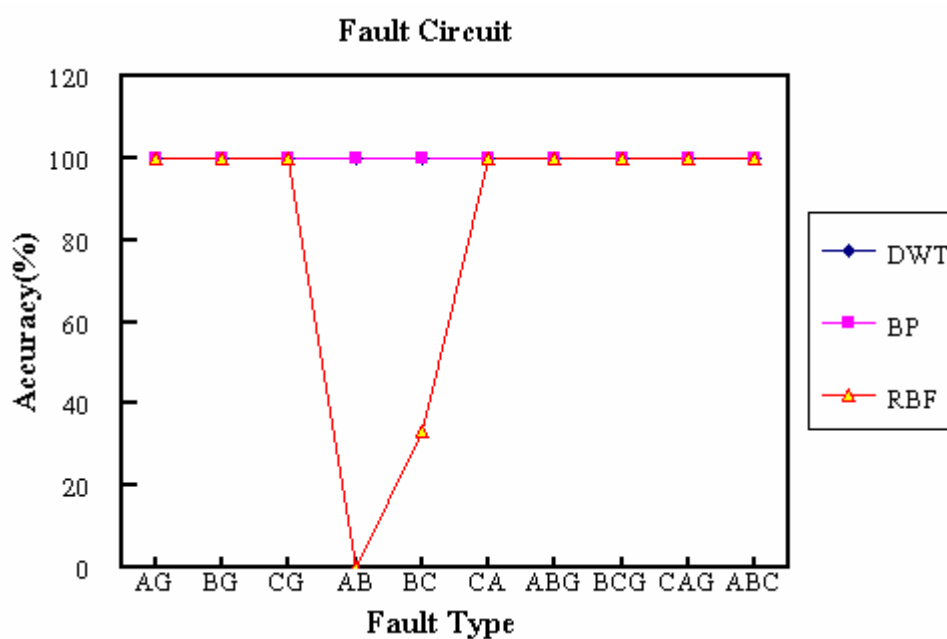
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.5 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 56.58 กิโลเมตร
(30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 1

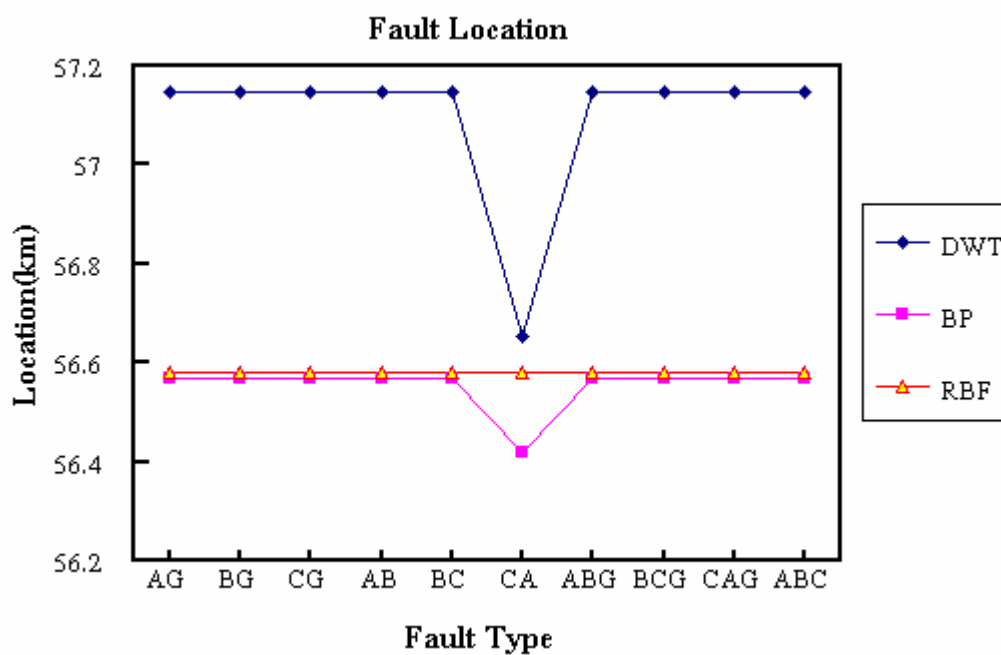
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AG	AG	AG
	330	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BG	BG	BG
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CG	CG	CG
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CG	CG	CG
	330	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AB	AB	AB
	210	1	1	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BC	BC	BC
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CA	CA	CA
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CA	CA	CA
	330	1	1	1	55.662	-0.918	56.1154	-0.4646	56.5806	0.0006	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.5 (ต่อ)

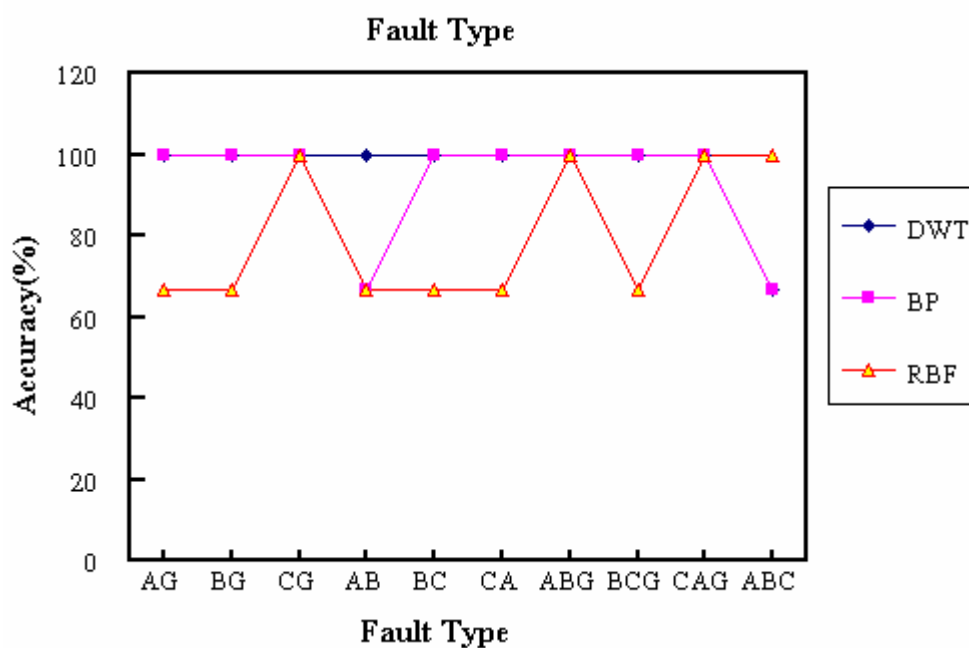
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.13 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 56.58 กิโลเมตร (30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.14 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 56.58 กิโลเมตร (30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.15 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 56.58 กิโลเมตร (30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.5 และรูปที่ 6.13-6.15 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 25 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 83.33%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและ การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 56.58 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 57.148 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.568 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.14 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 57.098 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.518 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 56.5697 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0103 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.14 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 56.5546 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0254 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.14 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 56.5794 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0006 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

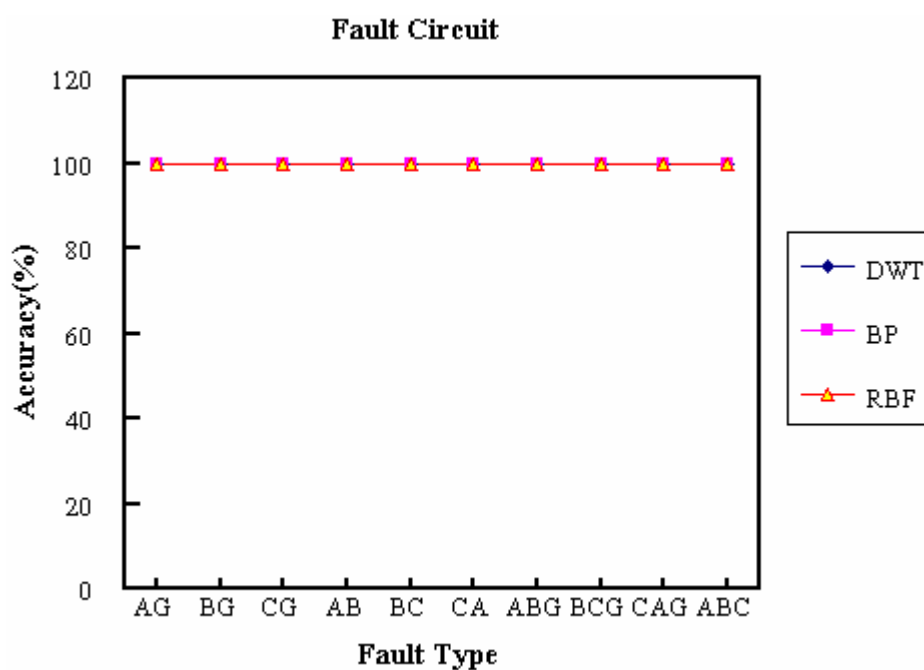
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.6 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 56.58 กิโลเมตร
(30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 2

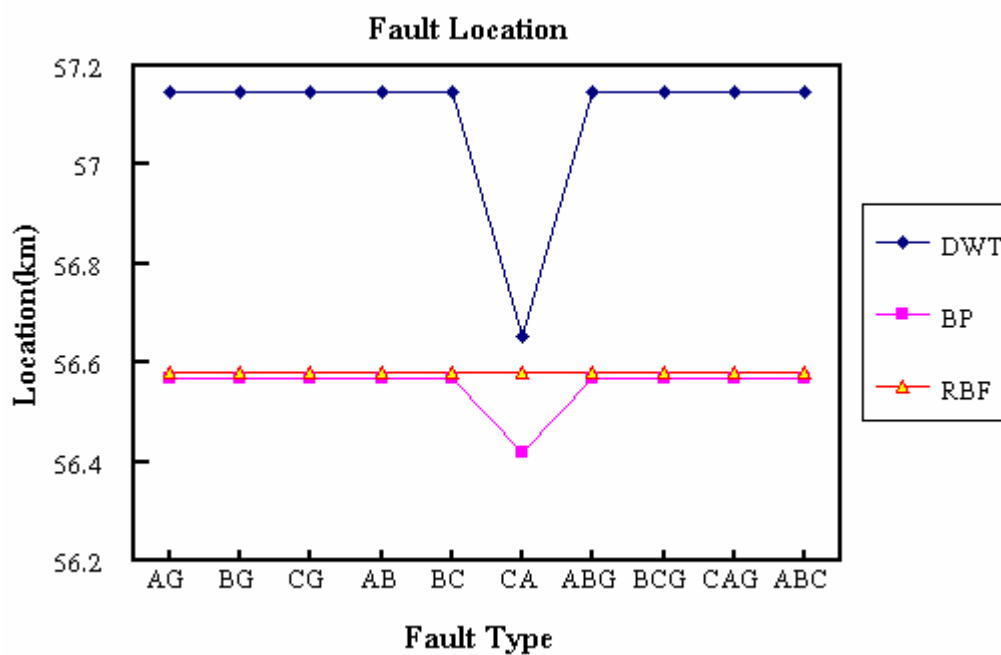
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AG	AG	AG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BG	BG	BG
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CG	CG	CG
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CG	CG	CG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AB	AB	AB
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BC	BC	BC
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CA	CA	CA
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CA	CA	CA
	330	2	2	2	55.662	-0.918	56.1154	-0.4646	56.5794	-0.0006	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5806	0.0006	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.6 (ต่อ)

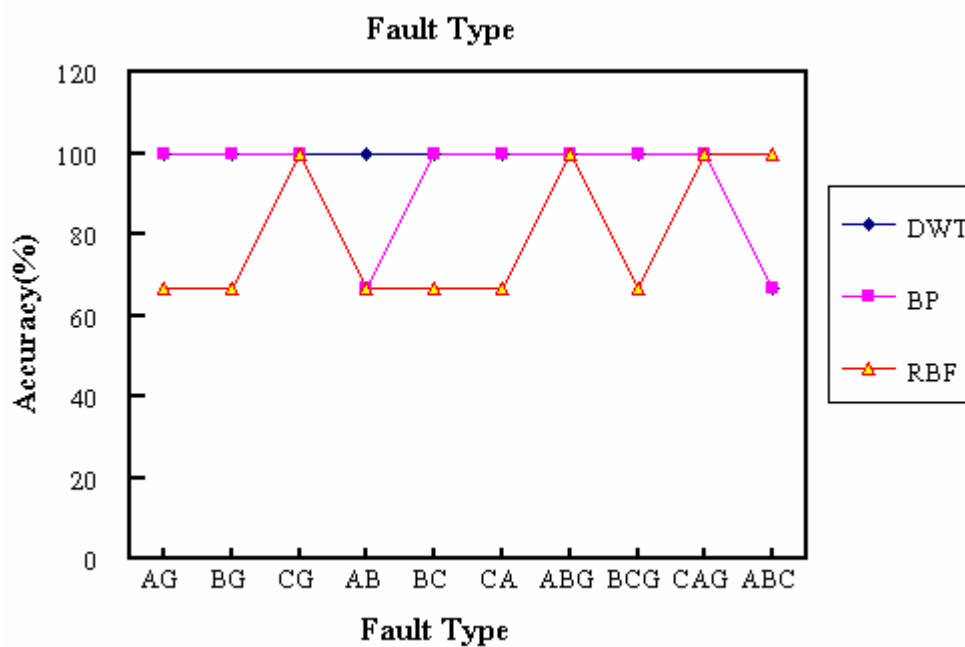
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	57.148	0.568	56.5697	-0.0103	56.5794	-0.0006	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.16 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 56.58 กิโลเมตร (30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.17 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 56.58 กิโลเมตร (30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.18 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 56.58 กิโลเมตร (30% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.6 และรูปที่ 6.16-6.18 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าทั้ง 3 วิธีให้ค่าความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์เท่ากัน

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 56.58 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 57.148 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.568 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.17 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 57.098 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.518 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 56.5697 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0103 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.17 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 56.5546 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0254 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.17 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 56.5794 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0006 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของพอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

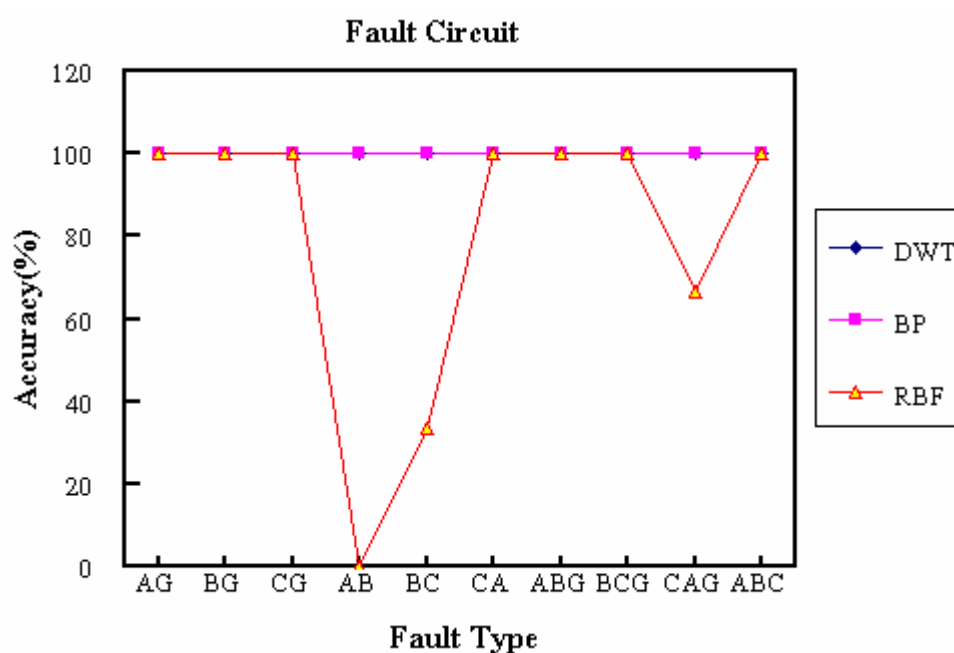
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.7 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 75.44 กิโลเมตร
(40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 1

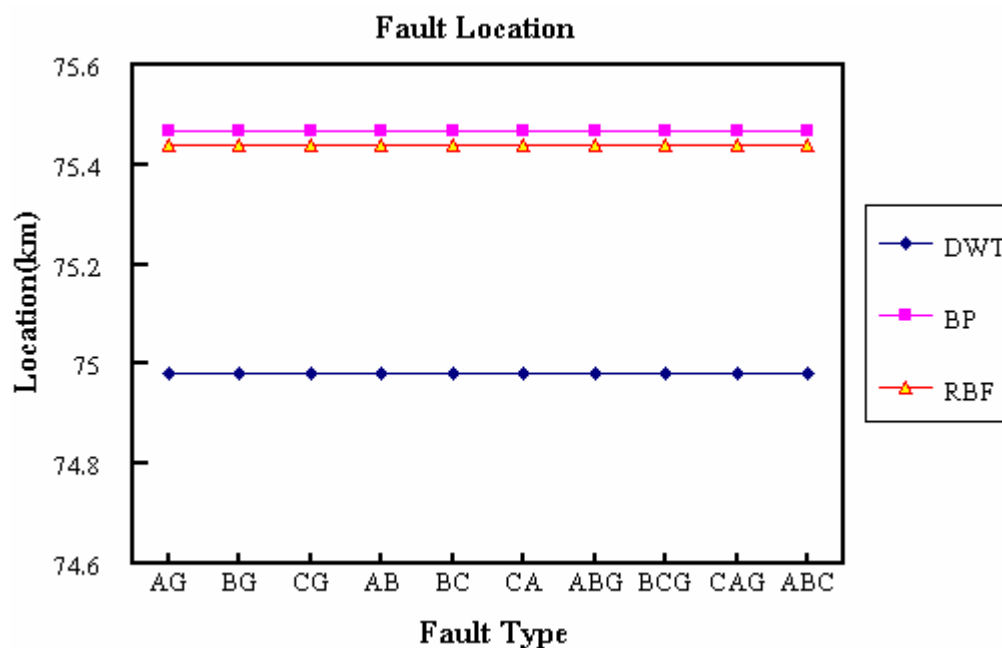
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AG	AG	AG
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BG	BG	BG
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CG	CG	CG
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CG	CG	CG
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AB	AB	AB
	210	1	1	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BC	BC	BC
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	CA
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	CA
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.7 (ต่อ)

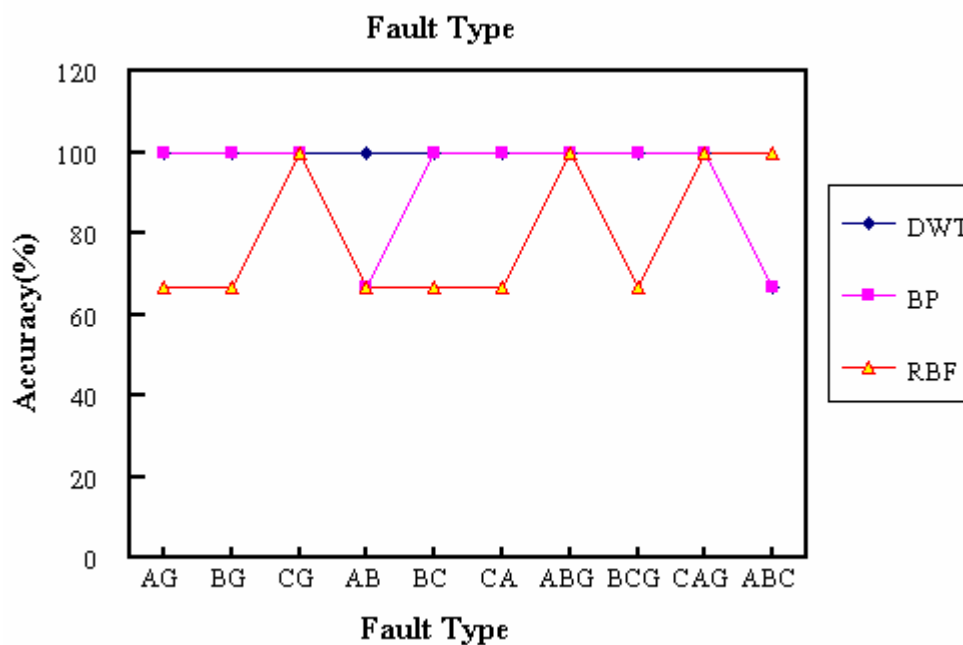
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.19 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 75.44 กิโลเมตร (40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.20 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 75.44 กิโลเมตร (40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.21 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 75.44 กิโลเมตร (40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.7 และรูปที่ 6.19-6.21 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 25 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 83.33%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและ การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 75.44 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.20 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 74.981 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.459 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.20 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 75.4664 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0264 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.20 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 75.44 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

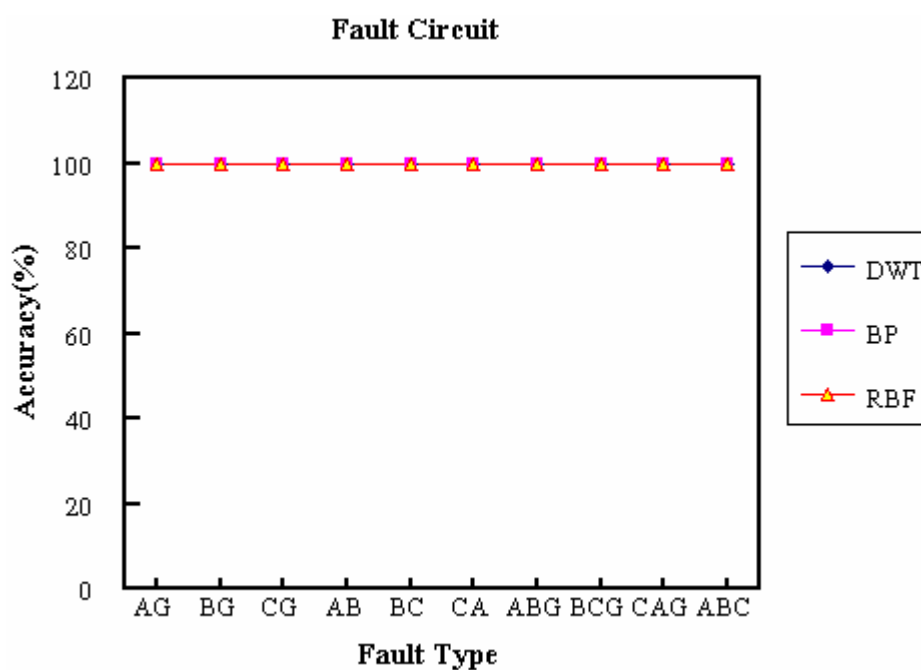
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.8 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 75.44 กิโลเมตร
(40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 2

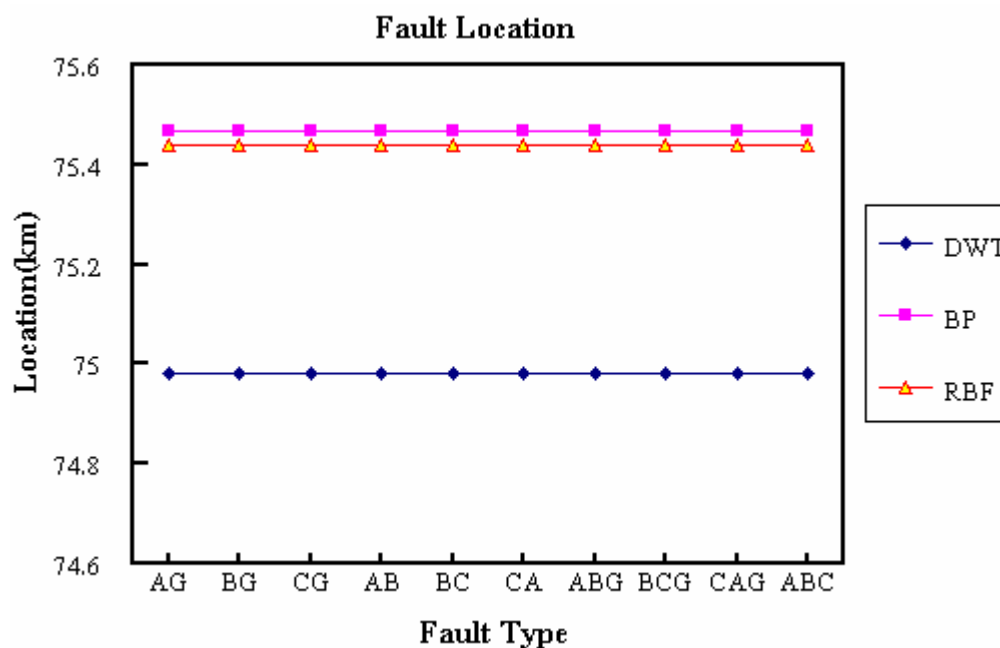
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AG	AG	AG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BG	BG	BG
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CG	CG	CG
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CG	CG	CG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AB	AB	AB
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BC	BC	BC
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	CA
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	CA
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.8 (ต่อ)

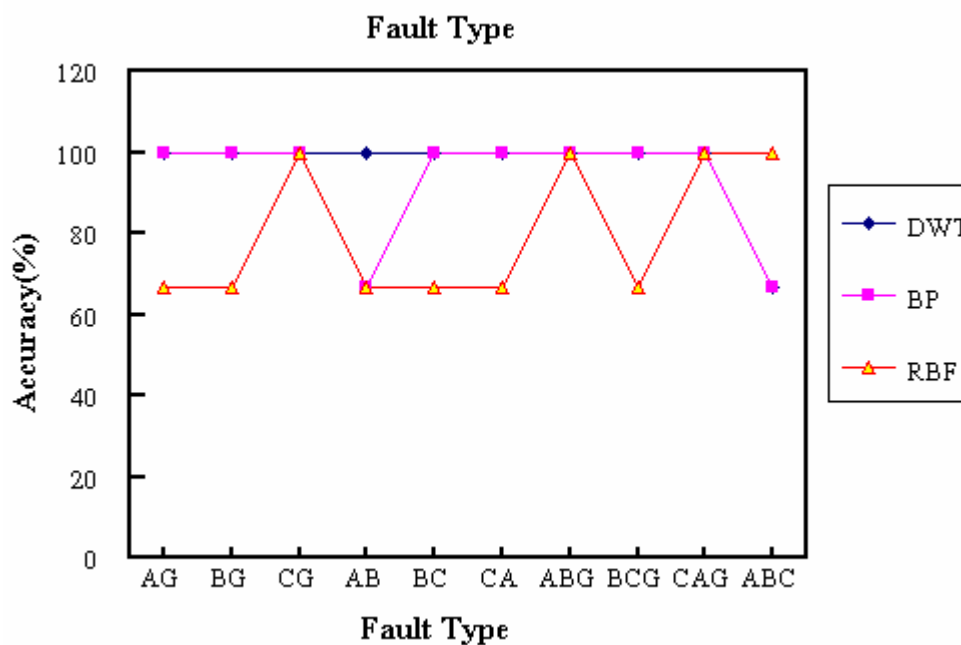
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	74.981	-0.459	75.4664	0.0264	75.44	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.22 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 75.44 กิโลเมตร (40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.23 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 75.44 กิโลเมตร (40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.24 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 75.44 กิโลเมตร (40% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.8 และรูปที่ 6.22-6.24 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าทั้ง 3 วิธีให้ค่าความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์เท่ากัน

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 75.44 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.23 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 74.981 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.459 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.23 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 75.4664 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0264 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.23 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 75.44 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

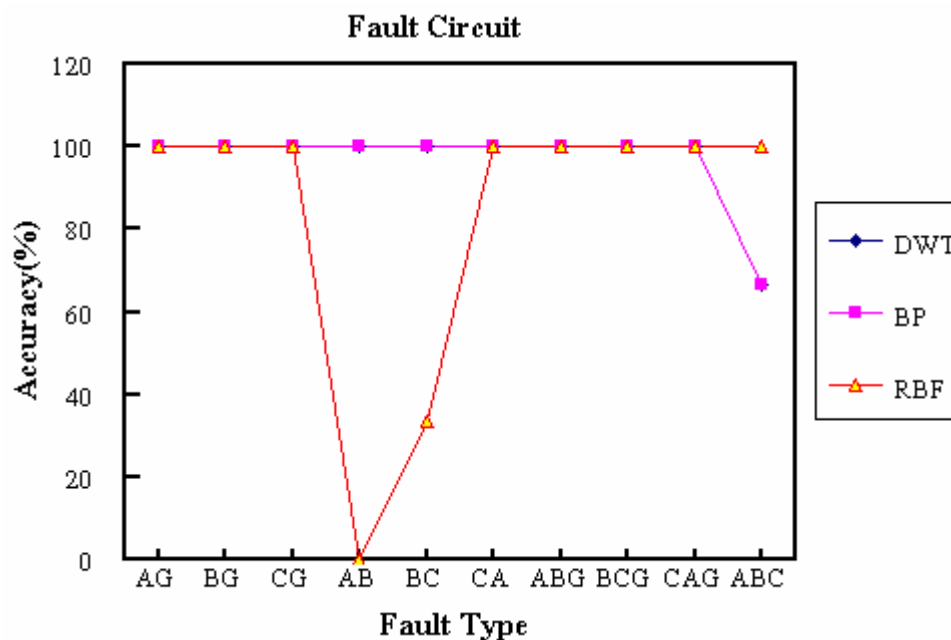
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.9 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 94.3 กิโลเมตร
(50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 1

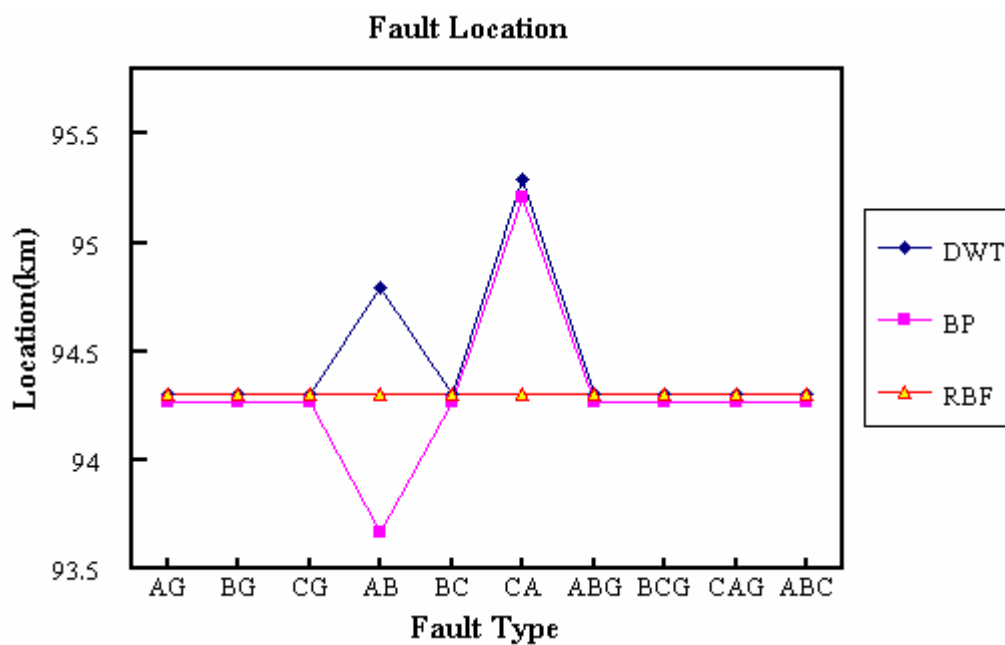
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AG	AG	AG
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BG	BG	BG
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CG	CG	CG
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CG	CG	CG
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AB	AB	AB
	210	1	1	2	95.786	1.486	92.4702	-1.8298	94.300	0.000	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BC	BC	BC
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CA	CA	CA
	210	1	1	1	97.272	2.972	97.0997	2.7997	94.300	0.000	CA	CA	CA
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.9 (ต่อ)

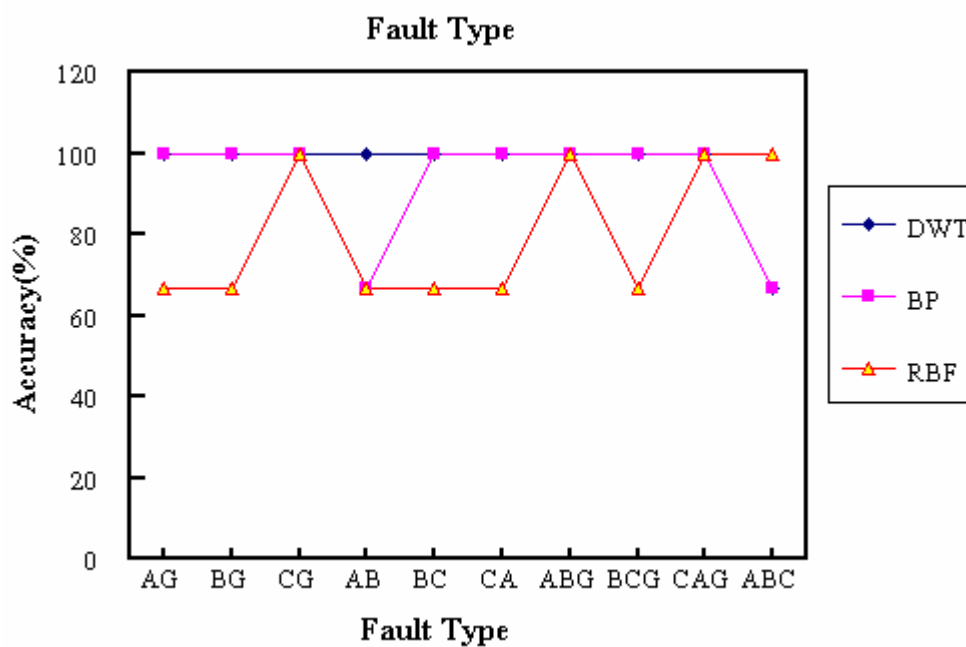
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.25 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 94.3 กิโลเมตร (50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.26 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 94.3 กิโลเมตร (50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.27 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 94.3 กิโลเมตร (50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.9 และรูปที่ 6.25-6.27 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 29 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 96.67%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 29 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 96.67%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 25 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 83.3%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มและการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้องเท่ากับ 96.67%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 94.3 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 94.3 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.26 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 94.449 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.149 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 94.2689 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0311 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.26 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 94.3033 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0033 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.26 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 94.3 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฐานรัศมีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของพอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

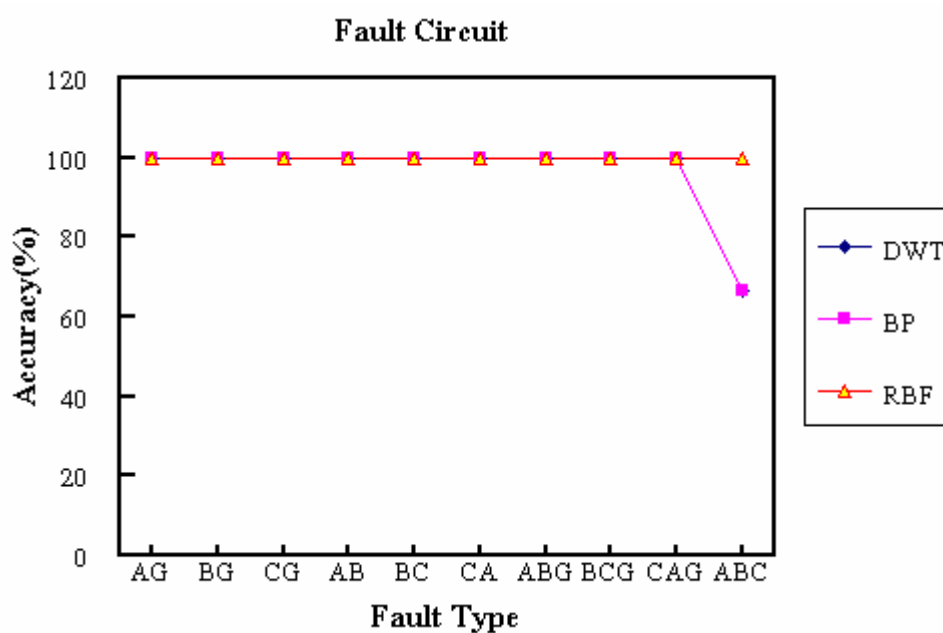
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.10 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ตำแหน่ง 94.3 กิโลเมตร
(50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

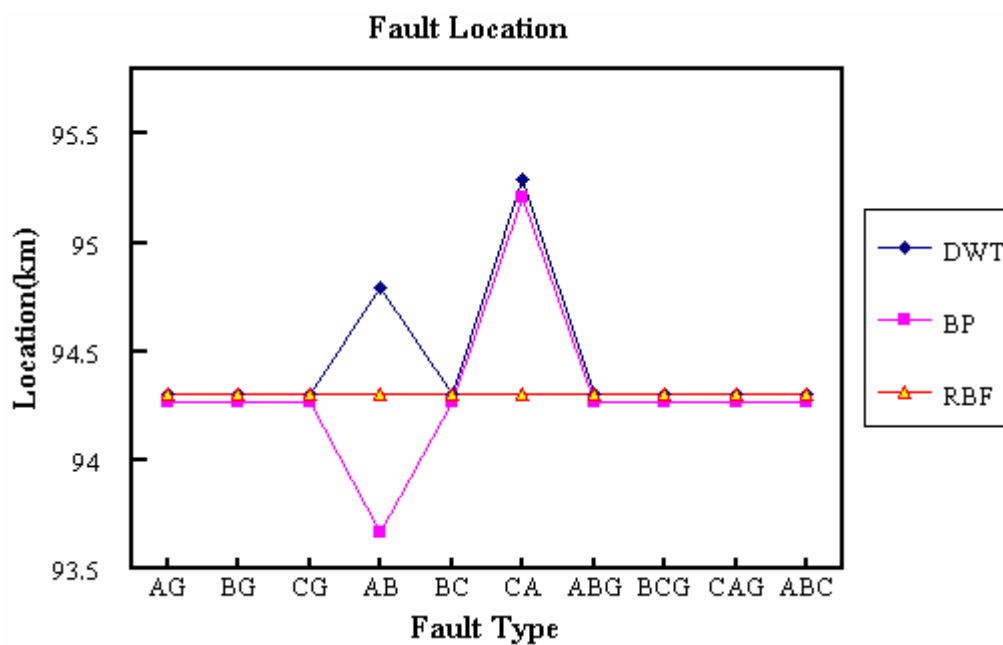
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AG	AG	AG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BG	BG	BG
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CG	CG	CG
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CG	CG	CG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AB	AB	AB
	210	2	2	2	95.786	1.486	92.4702	-1.8298	94.300	0.000	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BC	BC	BC
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CA	CA	CA
	210	2	2	2	97.272	2.972	97.0997	2.7997	94.300	0.000	CA	CA	CA
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.10 (ต่อ)

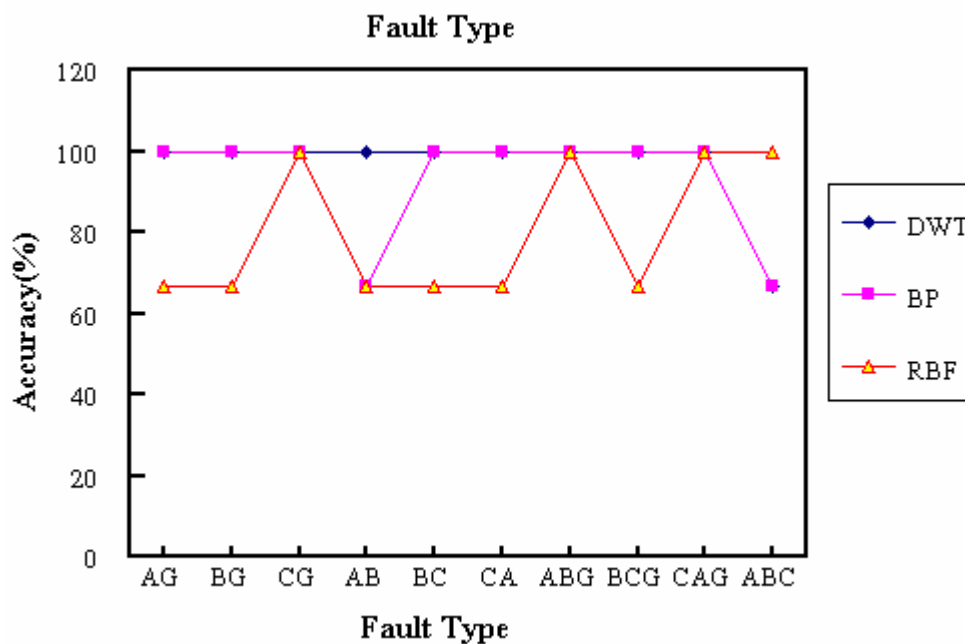
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
CAG	120	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	94.300	0.000	94.2689	-0.0311	94.300	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.28 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 94.3 กิโลเมตร (50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.29 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 94.3 กิโลเมตร (50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.30 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 94.3 กิโลเมตร (50% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.10 และรูปที่ 6.28-6.30 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 29 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 96.67%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 29 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 96.67%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้องสูงสุดคือ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 94.3 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 94.3 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.29 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 94.449 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.149 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 94.2689 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0311 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.29 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 94.3033 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0033 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.29 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 94.3 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

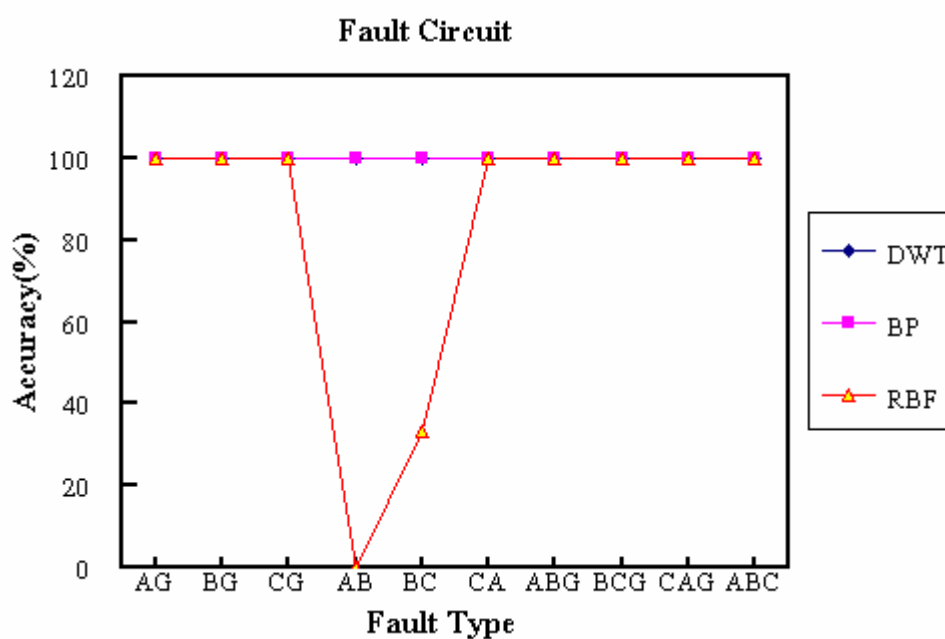
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.11 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ตำแหน่ง 113.16 กิโลเมตร
(60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

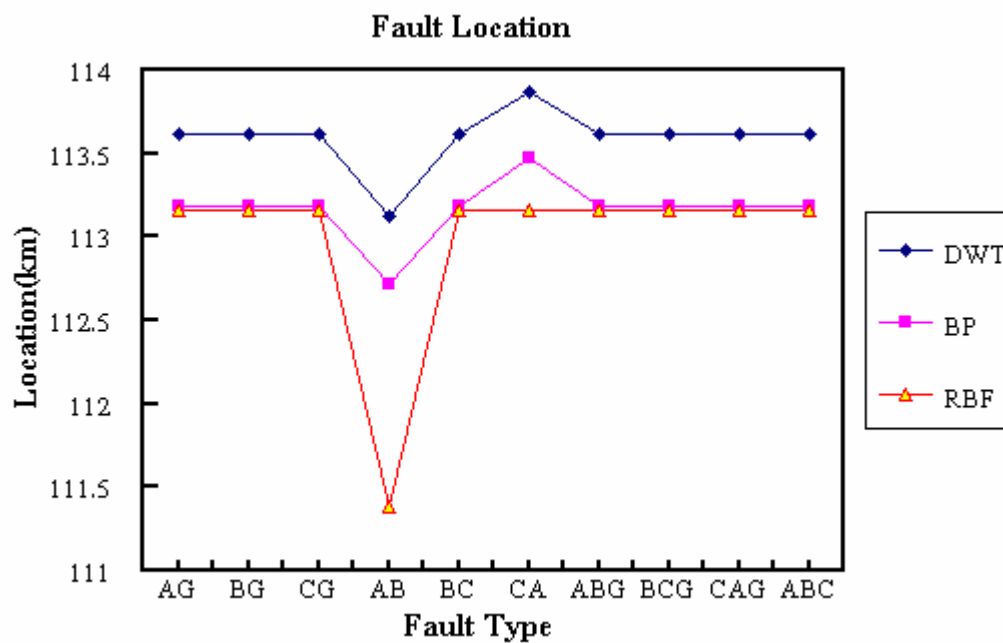
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AG	AG	AG
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BG	BG	BG
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CG	CG	CG
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CG	CG	CG
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AB	AB	AB
	210	1	1	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	112.133	-1.027	111.7743	-1.3857	107.8278	-5.3322	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BC	BC	BC
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	114.362	1.202	114.0521	0.8921	113.1599	-0.0001	CA	CA	CA
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CA	CA	CA
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.11 (ต่อ)

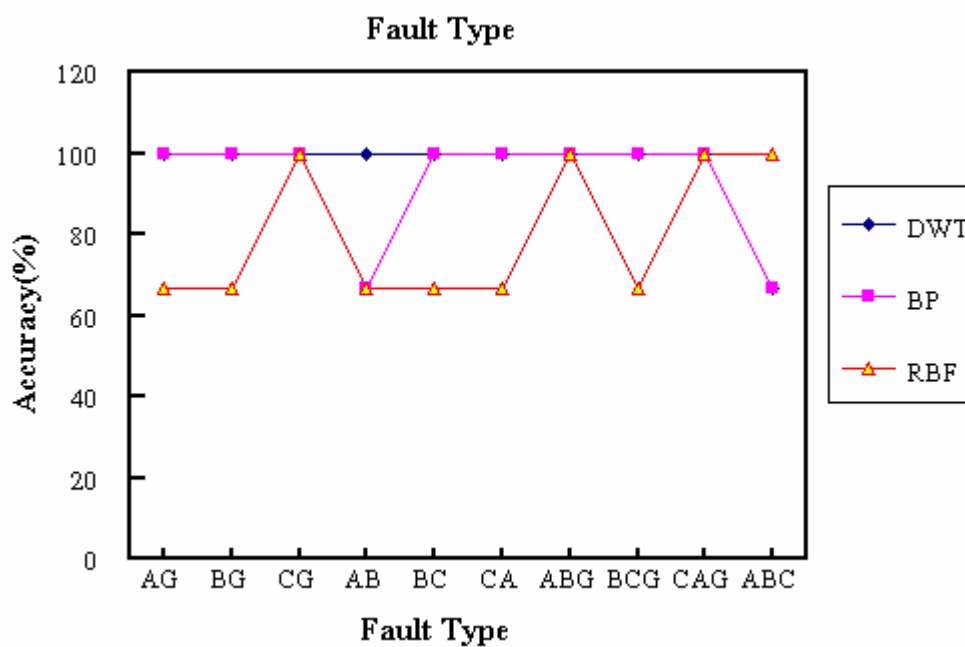
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.31 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 113.16 กิโลเมตร (60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.32 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 113.16 กิโลเมตร (60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.33 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 113.16 กิโลเมตร (60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.11 และรูปที่ 6.31-6.33 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 25 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 83.33%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 113.16 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 113.619 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.459 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.32 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 113.594 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.434 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 113.1785 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0185 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.32 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 113.1608 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0008 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 113.1601 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0001 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.23 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 112.9824 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.1776 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

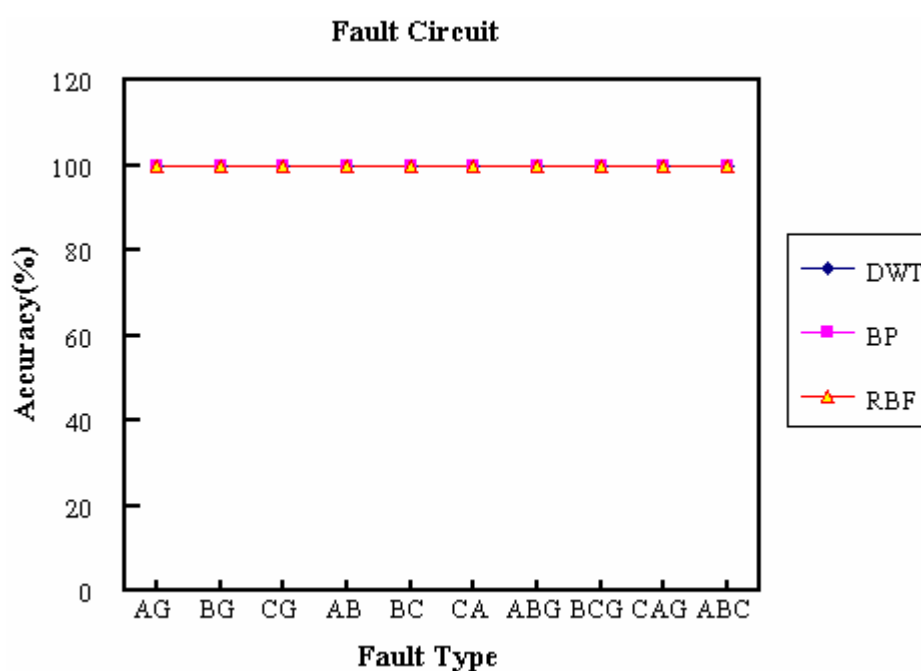
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.12 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ตำแหน่ง 113.16 กิโลเมตร
(60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

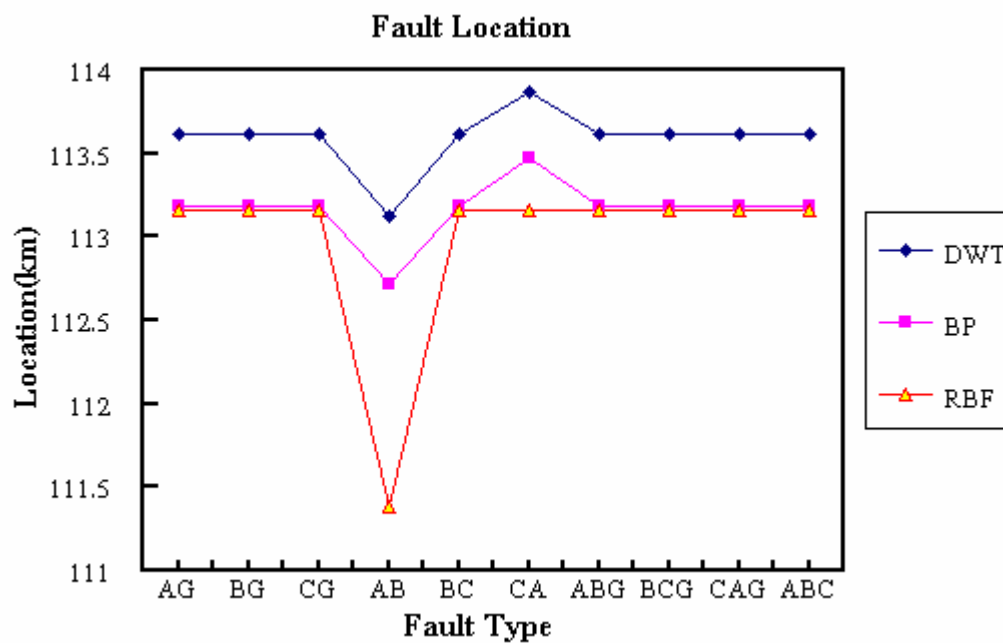
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AG	AG	AG
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BG	BG	BG
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CG	CG	CG
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CG	CG	CG
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AB	AB	AB
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	112.133	-1.027	111.7743	-1.3857	107.8278	-5.3322	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BC	BC	BC
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	114.362	1.202	114.0521	0.8921	113.1599	-0.0001	CA	CA	CA
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CA	CA	CA
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.12 (ต่อ)

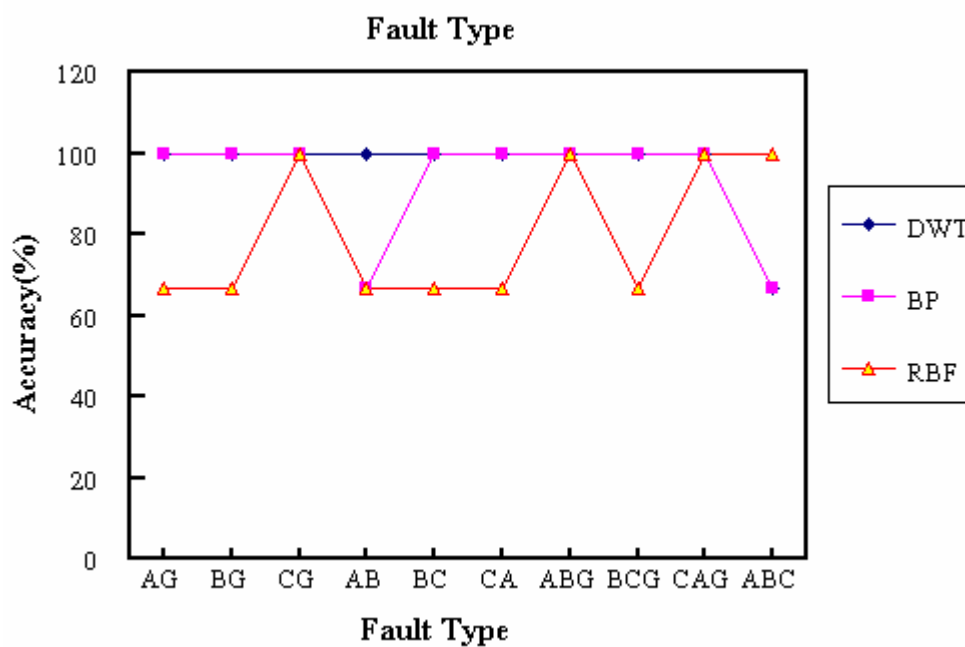
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	113.619	0.459	113.1785	0.0185	113.1601	0.0001	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.34 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 113.16 กิโลเมตร (60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.35 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 113.16 กิโลเมตร (60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.36 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 113.16 กิโลเมตร (60% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.12 และรูปที่ 6.34-6.36 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าทั้ง 3 วิธีให้ค่าความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์เท่ากัน

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 113.16 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 113.619 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.459 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.35 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 113.594 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.434 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 113.1785 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0185 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.35 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 113.1608 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0008 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 113.1601 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0001 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.35 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 112.9824 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.1776 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

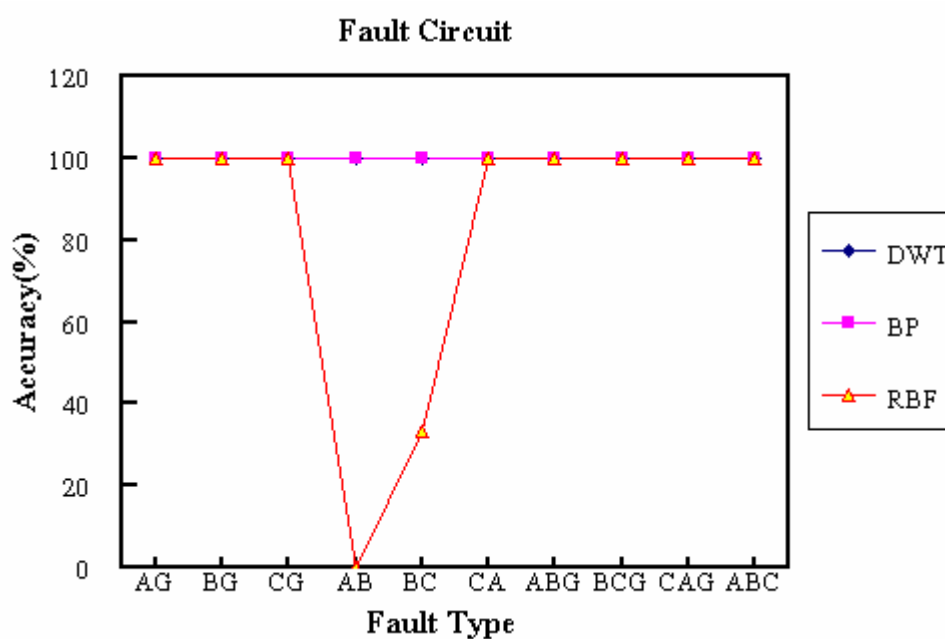
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.13 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 132.02 กิโลเมตร
(70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 1

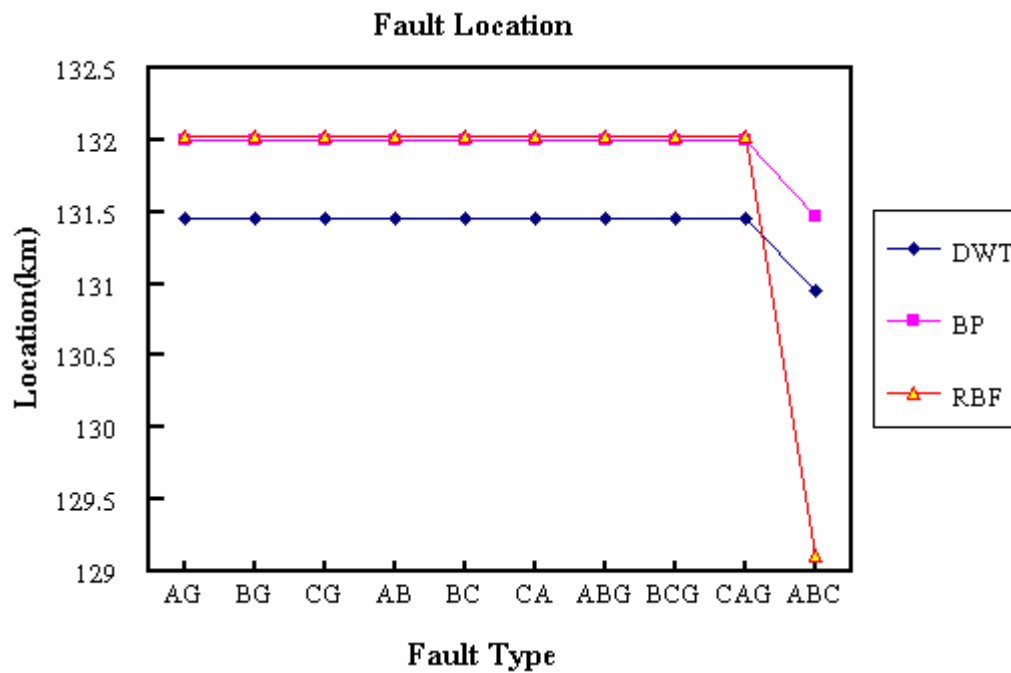
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AG	AG	AG
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BG	BG	BG
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CG	CG	CG
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CG	CG	CG
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AB	AB	AB
	210	1	1	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BC	BC	BC
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CA	CA	CA
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CA	CA	CA
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.13 (ต่อ)

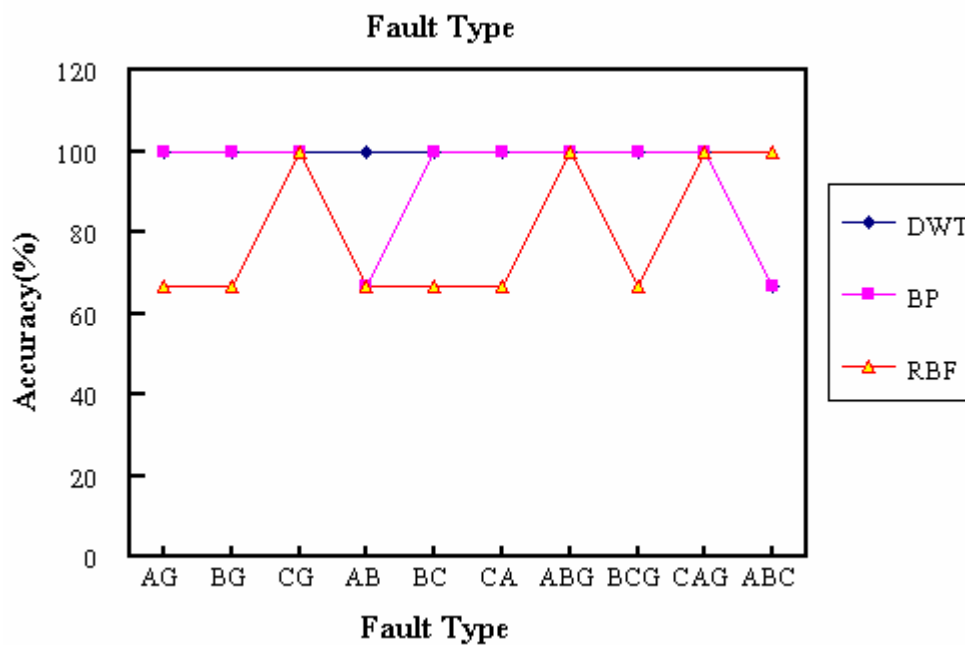
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	129.966	-2.054	130.4362	-1.5838	123.3144	-8.7056	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.37 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 132.02 กิโลเมตร (70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.38 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 132.02 กิโลเมตร (70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.39 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 132.02 กิโลเมตร (70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.13 และรูปที่ 6.37-6.39 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 25 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 83.3%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและ การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 132.02 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 131.452 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.568 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.38 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 131.402 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.618 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 131.9937 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0263 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.38 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 131.9418 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0782 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 132.0205 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0005 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.38 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 131.7303 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.2897 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของพอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของพอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วนพอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน พอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และพอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

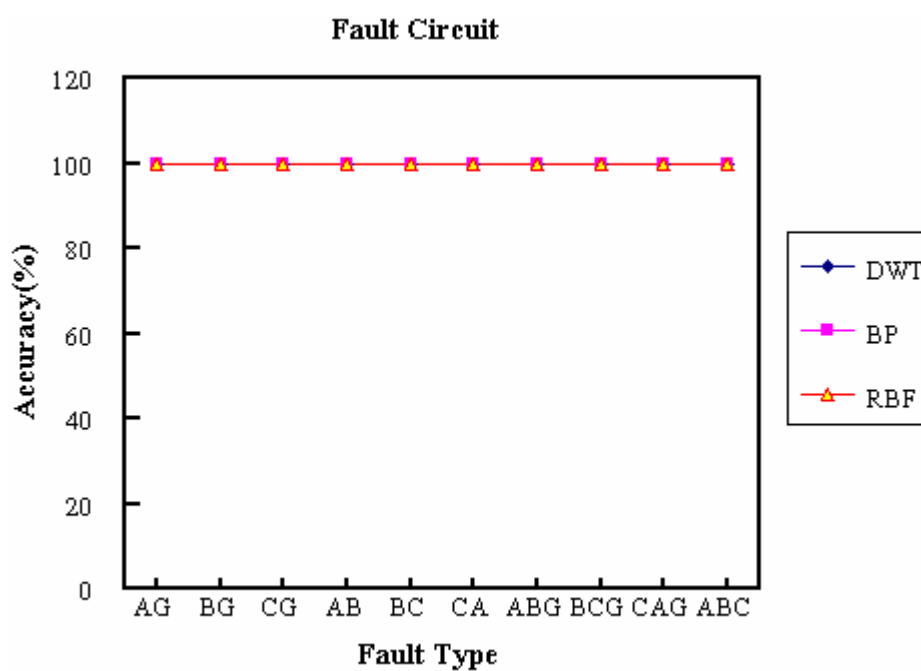
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของพอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.14 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 132.02 กิโลเมตร
(70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 2

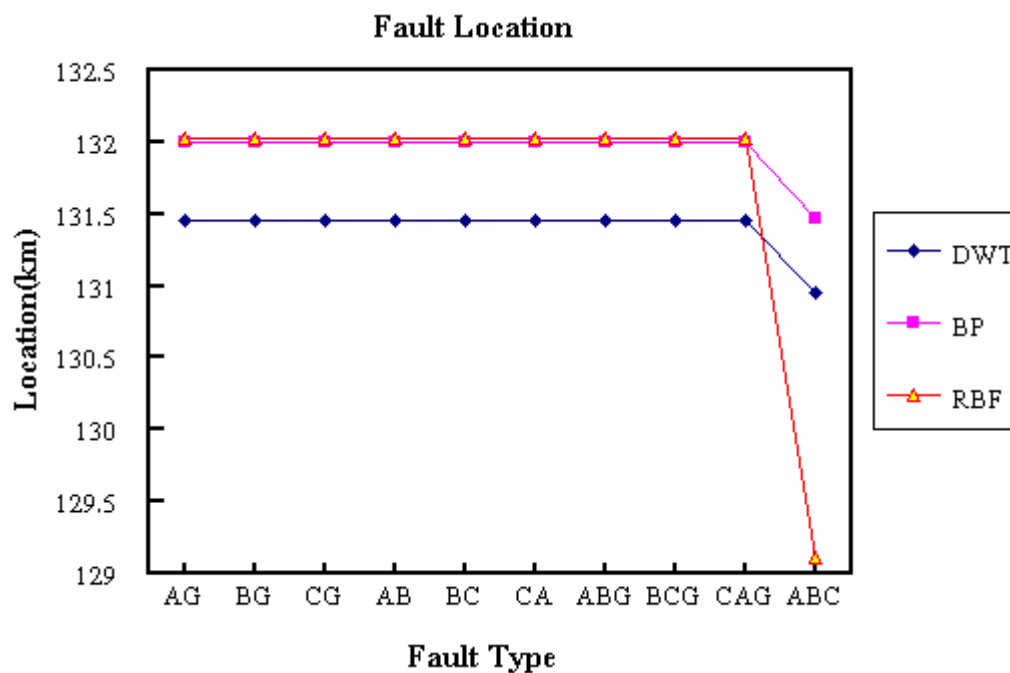
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AG	AG	AG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BG	BG	BG
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CG	CG	CG
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CG	CG	CG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AB	AB	AB
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BC	BC	BC
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CA	CA	CA
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CA	CA	CA
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.14 (ต่อ)

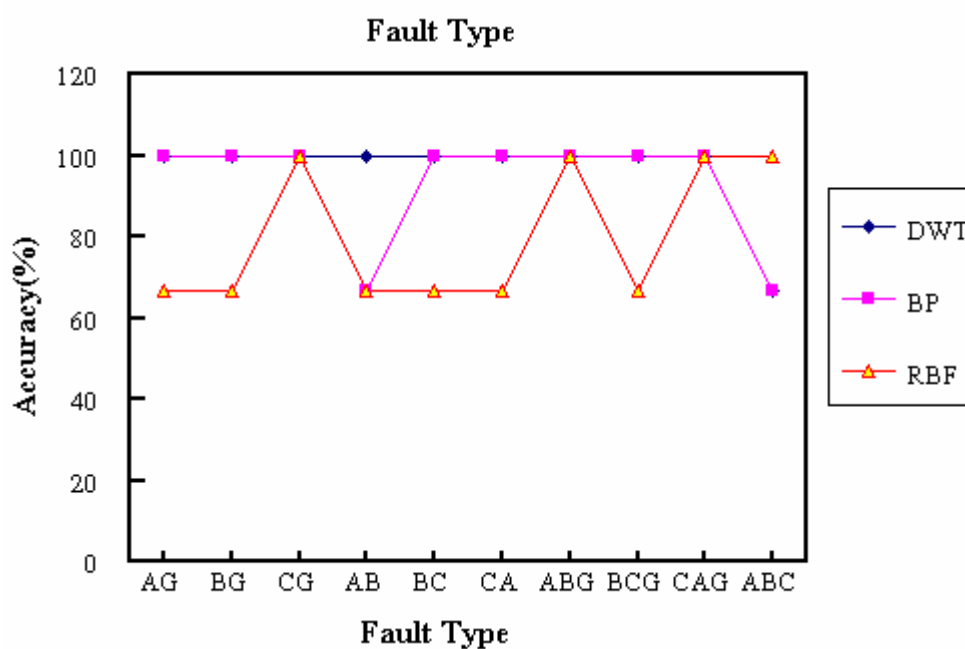
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
CAG	120	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	129.966	-2.054	130.4362	-1.5838	123.3144	-8.7056	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	131.452	-0.568	131.9937	-0.0263	132.0205	0.0005	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.40 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 132.02 กิโลเมตร (70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.41 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 132.02 กิโลเมตร (70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.42 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 132.02 กิโลเมตร (70% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.14 และรูปที่ 6.40-6.42 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าทั้ง 3 วิธีให้ค่าความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์เท่ากัน

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 132.02 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 131.452 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.568 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.41 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 131.402 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.618 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 131.9937 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0263 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.41 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 131.9418 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0782 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) ระยะทางที่คำนวณได้ส่วนใหญ่คือ 132.0205 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0005 กิโลเมตร) จากรูปที่ 6.41 ระยะทางเฉลี่ยต่ำสุดที่คำนวณได้คือ 131.7303 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.2897 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

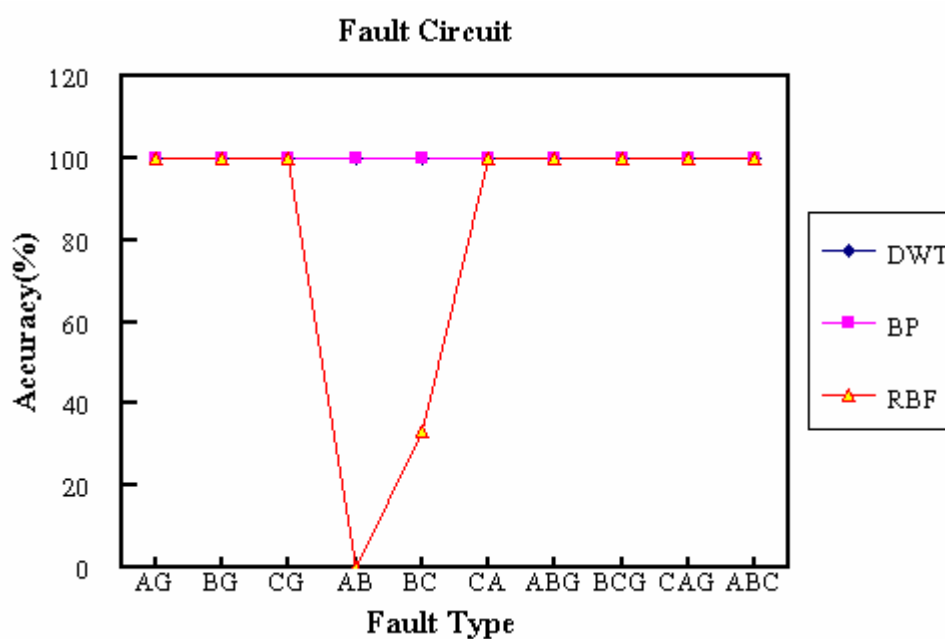
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.15 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ตำแหน่ง 150.88 กิโลเมตร
(80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

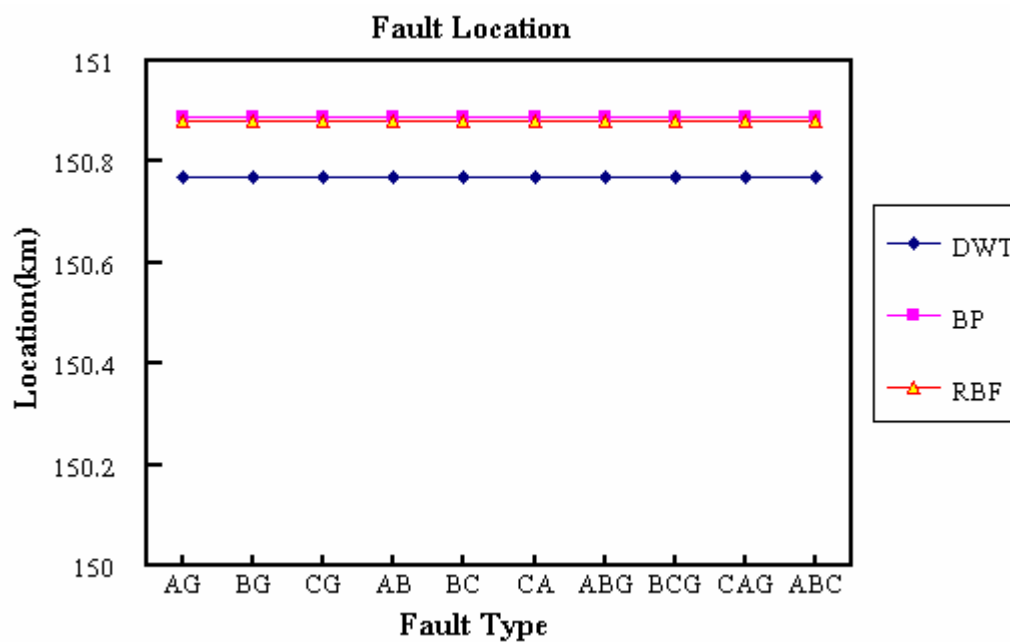
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AG	AG	AG
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BG	BG	BG
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CG	CG	CG
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CG	CG	CG
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AB	AB	AB
	210	1	1	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BC	BC	BC
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	CA
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	CA
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.15 (ต่อ)

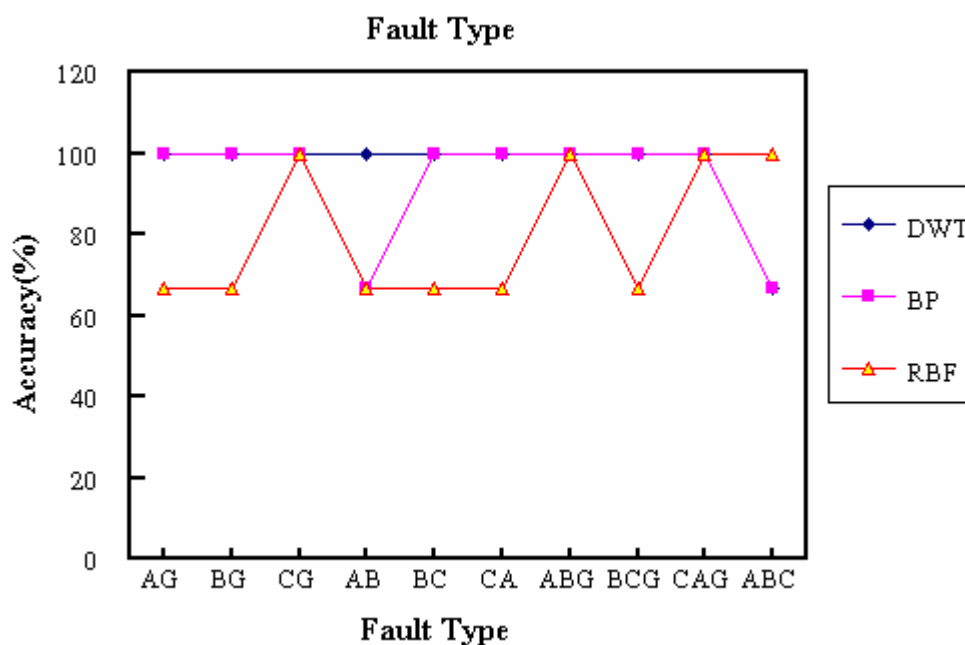
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.43 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 150.88 กิโลเมตร (80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.44 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 150.88 กิโลเมตร (80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.45 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 150.88 กิโลเมตร (80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.15 และรูปที่ 6.43-6.45 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 25 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 83.33%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและ การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 150.88 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.44 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 150.771 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.109 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.44 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 150.8878 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0078 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.44 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 150.88 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

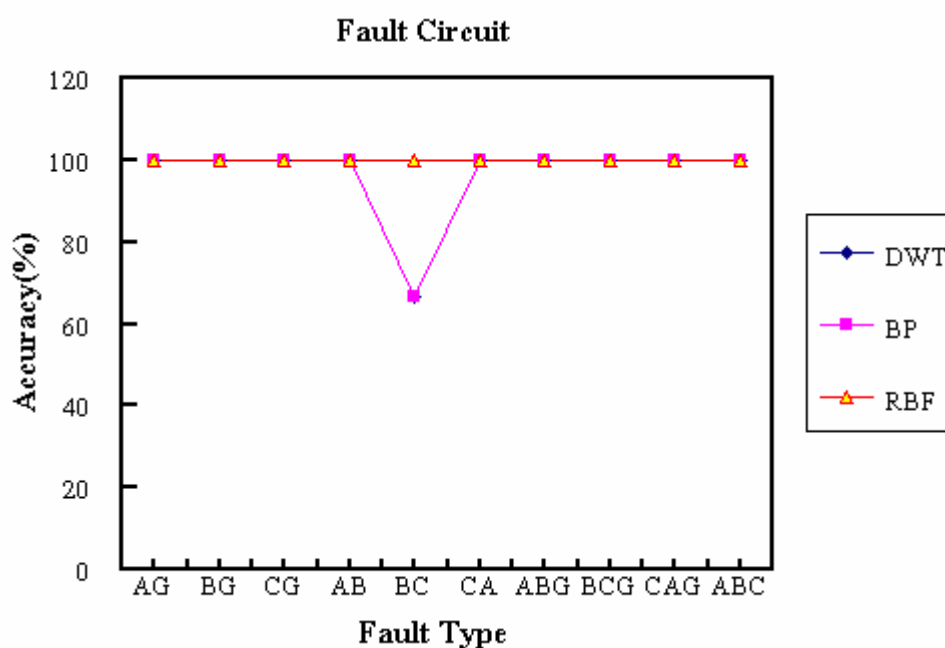
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.16 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ตำแหน่ง 150.88 กิโลเมตร
(80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

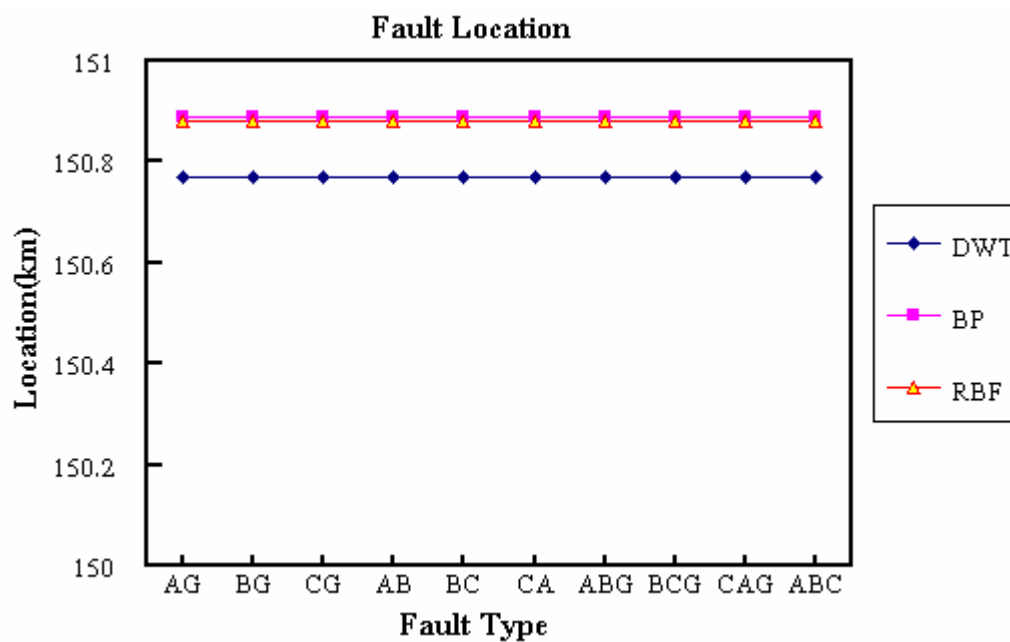
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AG	AG	AG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BG	BG	BG
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CG	CG	CG
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CG	CG	CG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AB	AB	AB
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BC	BC	BC
	210	1	1	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	CA
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	CA
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.16 (ต่อ)

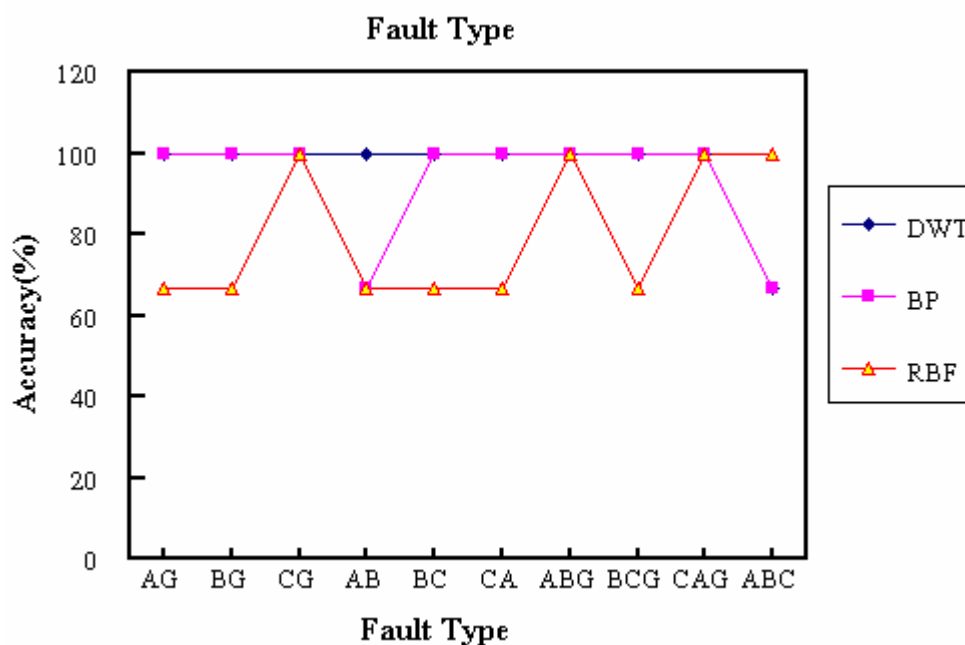
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
CAG	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	150.771	-0.109	150.8878	0.0078	150.88	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.46 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 150.88 กิโลเมตร (80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.47 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 150.88 กิโลเมตร (80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.48 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 150.88 กิโลเมตร (80% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.16 และรูปที่ 6.46-6.48 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 29 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 96.67%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 29 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 96.67%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้สูงสุดคือ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 150.88 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.47 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 150.771 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.109 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.47 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 150.8878 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.0078 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.47 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 150.88 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

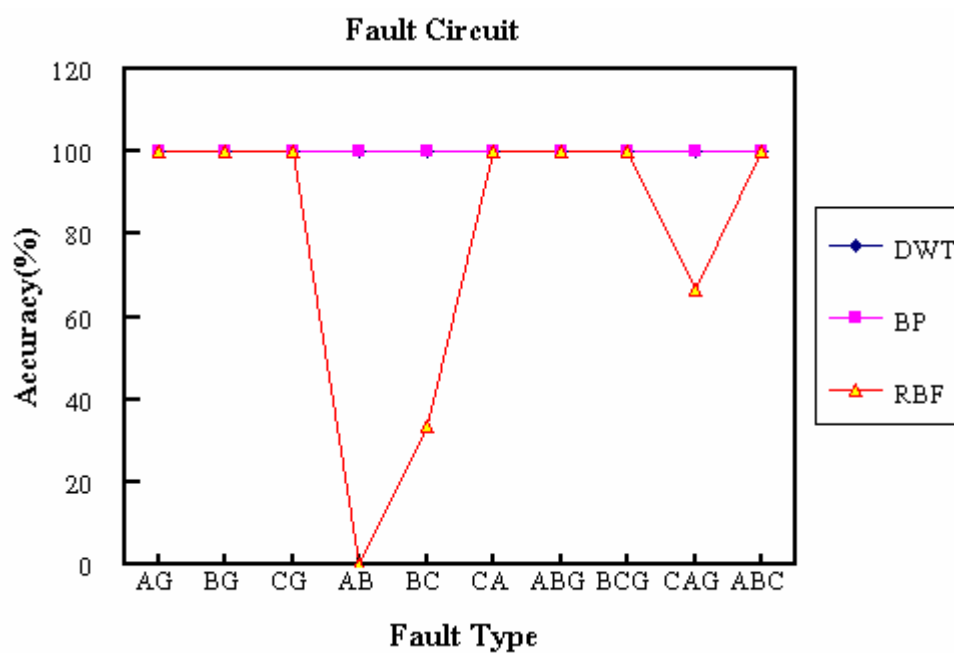
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.17 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ตำแหน่ง 169.74 กิโลเมตร
(90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

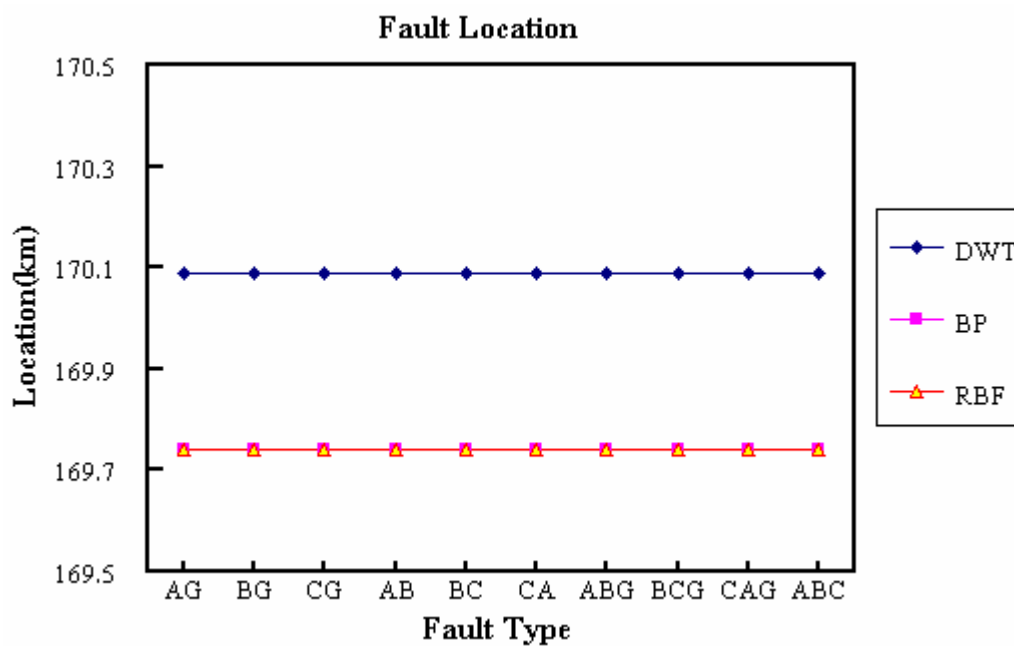
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					คำนวณ	Error	คำนวณ	Error	คำนวณ	Error			
AG	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AG	AG	ABCG
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AG	AG	AG
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AG	AG	AG
BG	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BG	BG	BG
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BG	BG	ABCG
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BG	BG	BG
CG	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CG	CG	CG
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CG	CG	CG
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CG	CG	CG
AB	120	1	1	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AB	AB	AB
	210	1	1	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AB	AB	ABG
	330	1	1	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	1	1	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BC	BC	BC
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BC	BC	BCG
	330	1	1	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BC	BC	BC
CA	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	CA
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	CA
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.17 (ต่อ)

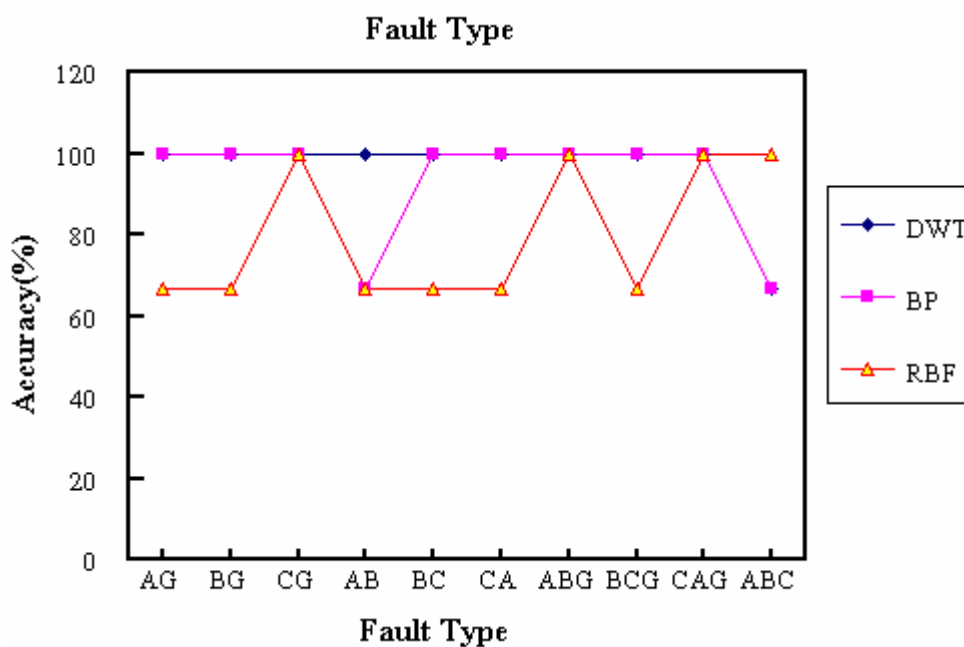
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
CAG	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	1	1	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	ABC
	210	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	1	1	1	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.49 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 169.74 กิโลเมตร (90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.50 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 169.74 กิโลเมตร (90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.51 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 169.74 กิโลเมตร (90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.17 และรูปที่ 6.49-6.51 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 24 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 80%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยและการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ 100%

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 169.74 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.50 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 170.089 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.349 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.50 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 169.7392 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0008 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.50 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 169.74 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรามีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

1. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

2. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

3. การแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

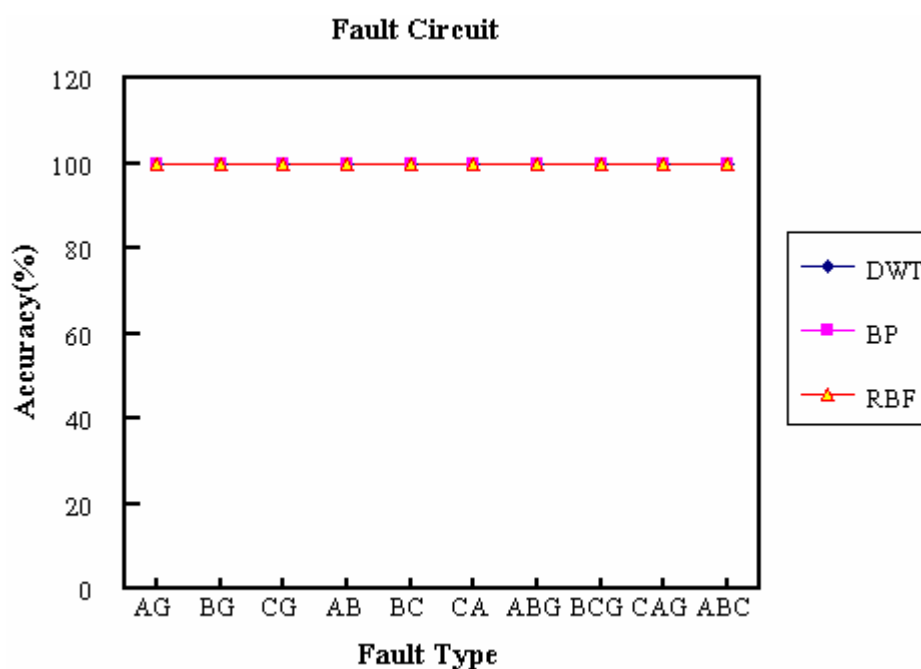
จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเส้นแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

ตารางที่ 6.18 แสดงผลการวิเคราะห์สัญญาณพอลต์ เมื่อเกิดพอลต์ที่ตำแหน่ง 169.74 กิโลเมตร
(90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดพอลต์วงจรที่ 2

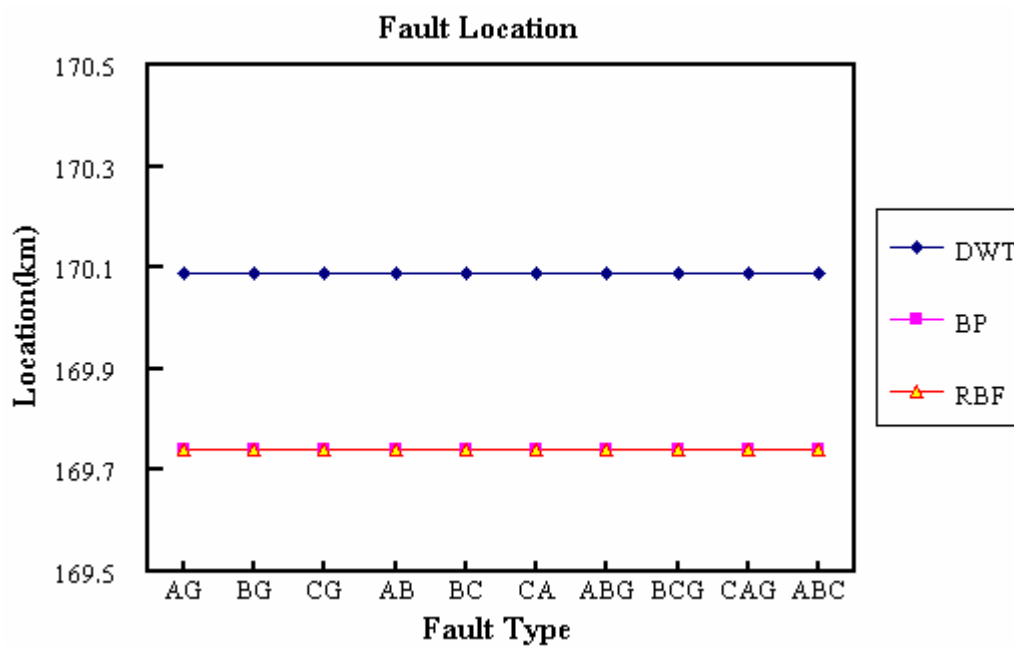
ประเภทพอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดพอลต์			ตำแหน่งที่เกิดพอลต์						ประเภทพอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
AG	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AG	AG	ABCG
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AG	AG	AG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AG	AG	AG
BG	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BG	BG	BG
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BG	BG	ABCG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BG	BG	BG
CG	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CG	CG	CG
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CG	CG	CG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CG	CG	CG
AB	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AB	AB	AB
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AB	AB	ABG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	AB	ABG	AB
BC	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BC	BC	BC
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BC	BC	BCG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BC	BC	BC
CA	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	CA
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	CA
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	CAG
ABG	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABG	ABG	ABG
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABG	ABG	ABG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABG	ABG	ABG
BCG	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BCG	BCG	BCG
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BCG	BCG	ABCG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	BCG	BCG	BCG

ตารางที่ 6.18 (ต่อ)

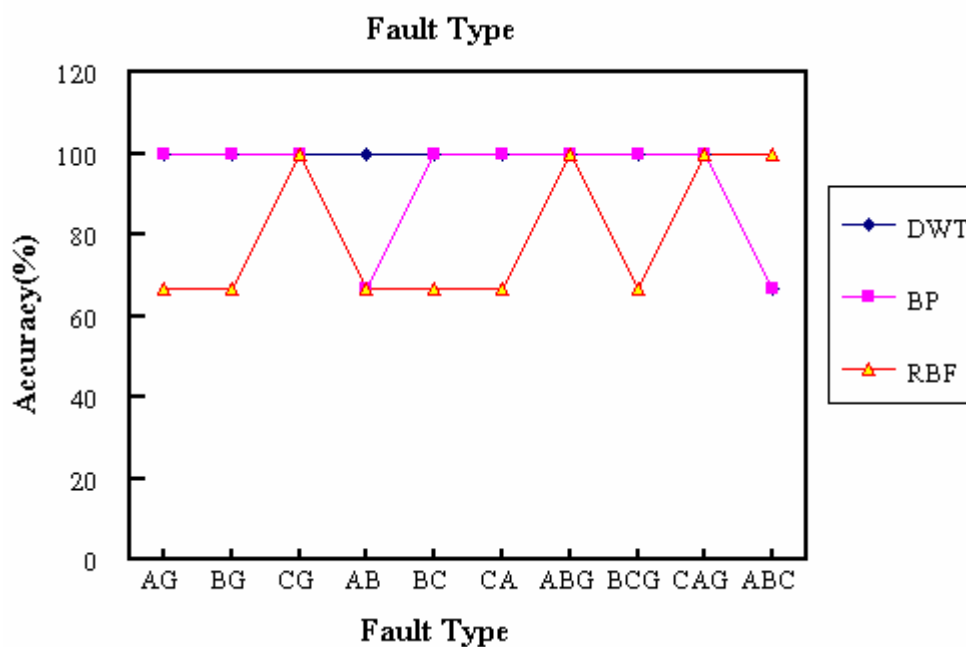
ประเภท ฟอลต์	มุม (องศา)	วงจรที่เกิดฟอลต์			ตำแหน่งที่เกิดฟอลต์						ประเภทฟอลต์		
		DWT	DWT&ANN		DWT		DWT&ANN				DWT	DWT&ANN	
			BP	RBF	กระแส		BP		RBF			BP	RBF
					จำนวน	Error	จำนวน	Error	จำนวน	Error			
CAG	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CAG	CAG	CAG
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CAG	CAG	CAG
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CAG	CAG	CAG
ABC	120	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	CA	CA	ABC
	210	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABC	ABC	ABC
	330	2	2	2	170.089	0.349	169.7392	-0.0008	169.74	0.000	ABC	ABC	ABC



รูปที่ 6.52 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 169.74 กิโลเมตร (90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.53 แสดงค่าเฉลี่ยของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์จากการคำนวณ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 169.74 กิโลเมตร (90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2



รูปที่ 6.54 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทฟอลต์ เมื่อเกิดฟอลต์ที่ระยะทาง 169.74 กิโลเมตร (90% ของความยาวสายส่ง 188.6 กิโลเมตร) กรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองในตารางที่ 6.18 และรูปที่ 6.52-6.54 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

การระบุวงจรที่เกิดฟอลต์

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้อง 30 ตัวอย่าง (หรือถูกต้อง 100%)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าทั้ง 3 วิธีให้ค่าความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์เท่ากัน

การหาตำแหน่งฟอลต์ (ระยะทางจริง 169.74 กิโลเมตรวัดจากบัส MM3)

1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.53 ระยะทางเฉลี่ยที่คำนวณได้คือ 170.089 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0.349 กิโลเมตร)
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.53 ระยะทางเฉลี่ยต่ำสุดที่คำนวณได้คือ 169.7392 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน -0.0008 กิโลเมตร)
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีสามารถหาตำแหน่งฟอลต์โดยใช้ข้อมูลในสเกลที่ 1 (ซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุด) จากรูปที่ 6.53 ระยะทางเฉลี่ยต่ำสุดที่คำนวณได้คือ 169.74 กิโลเมตร (คลาดเคลื่อน 0 กิโลเมตร)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์โดยการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด และการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวให้ค่าผิดพลาดสูงสุด

การระบุประเภทของฟอลต์

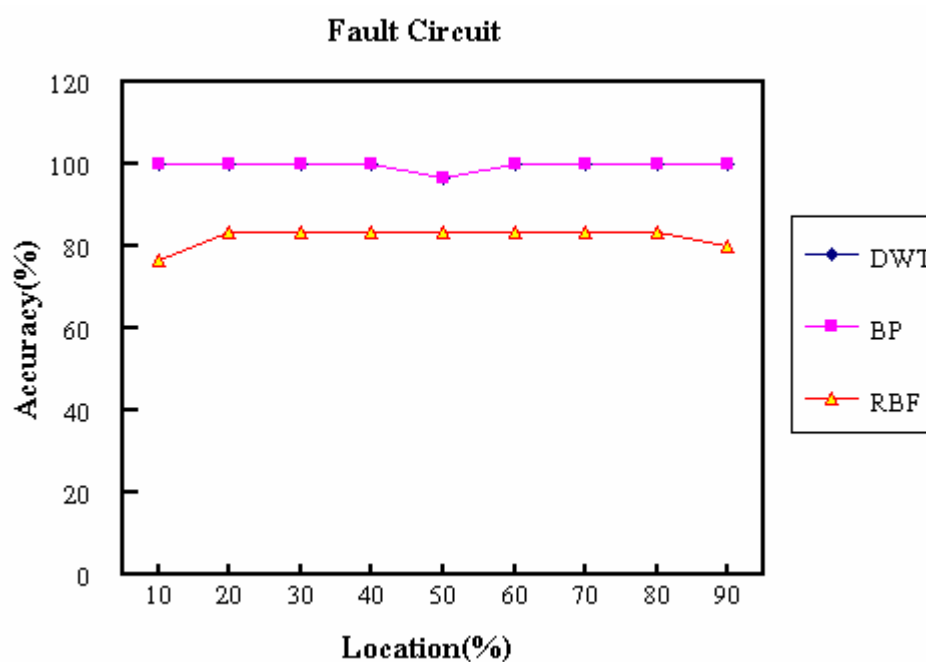
1. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วนฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%
2. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับสามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%, ส่วน

ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%

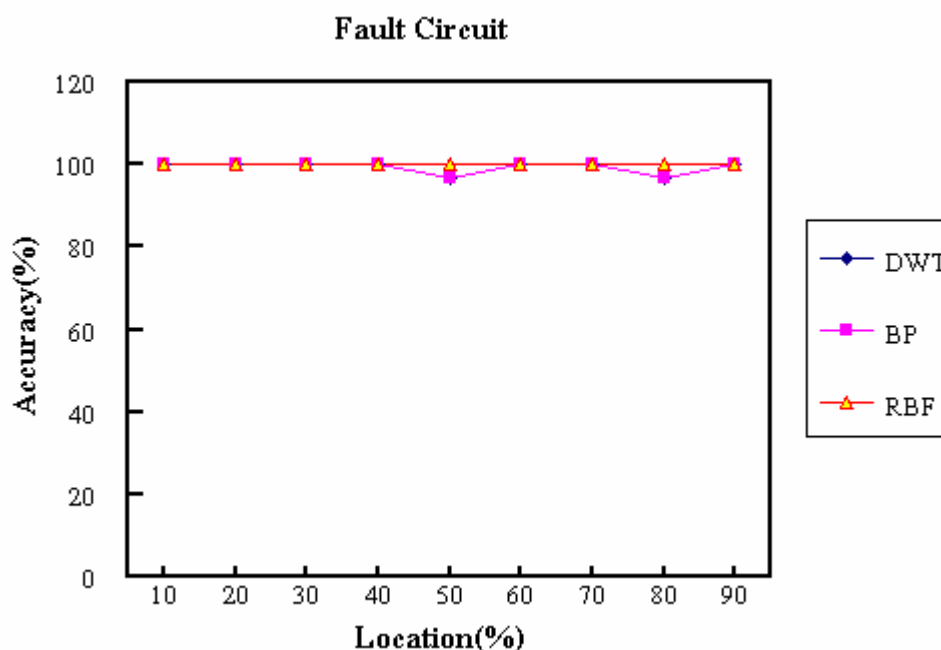
3. การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมี สามารถระบุประเภทของฟอลต์เฟสเดียวลงดิน (AG, BG, CG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 77.78%, ส่วน ฟอลต์ระหว่างเฟส (AB, BC, CA) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 66.67%, ส่วน ฟอลต์ 2 เฟสลงดิน (ABG, BCG, CAG) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 88.89% และฟอลต์ 3 เฟส (ABC) ให้ความถูกต้องเฉลี่ย 100%

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยสามารถระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ได้ถูกต้องสูงที่สุด

6.3 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

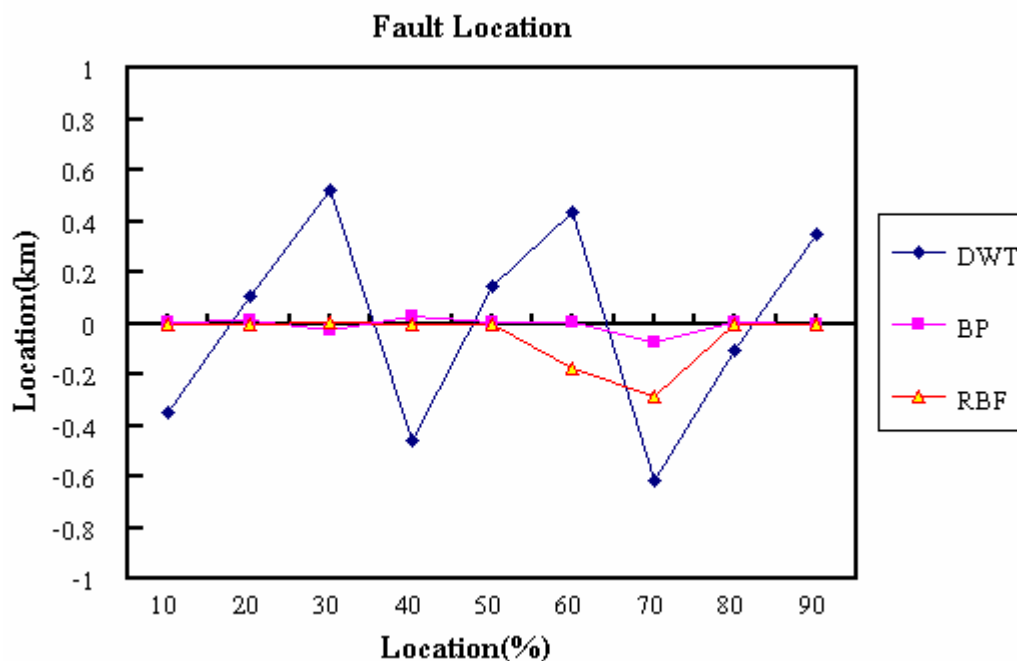


รูปที่ 6.55 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ในแต่ละระยะทาง
ในกรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

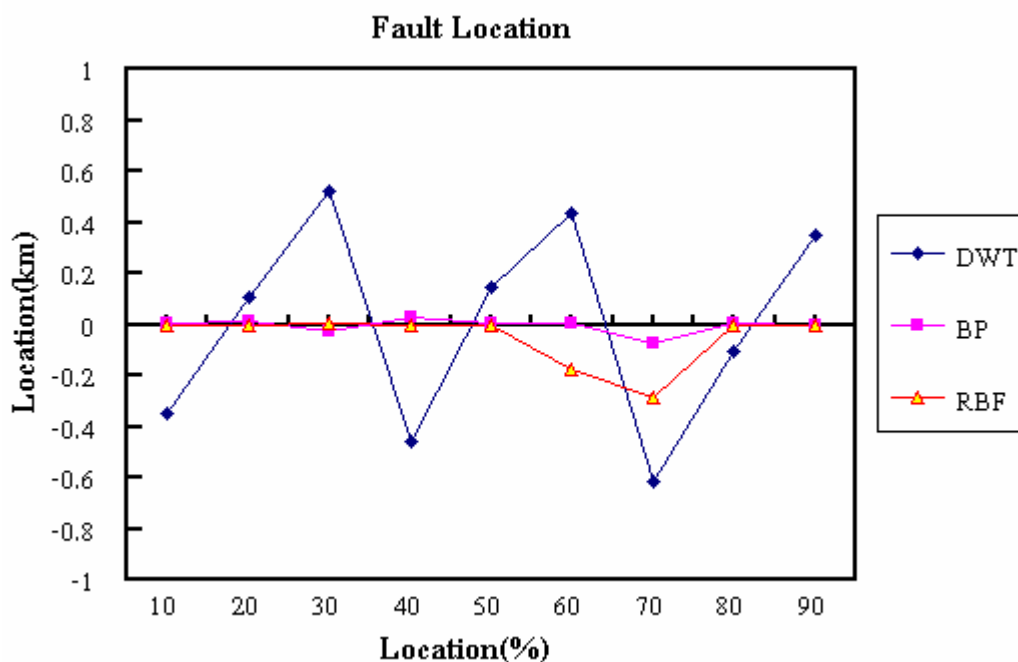


รูปที่ 6.56 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุวงจรที่เกิดฟอลต์ในแต่ละระยะทาง
ในกรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองจะสังเกตได้ว่าจำนวนของตัวอย่างความถูกต้องหรือเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องด้วยวิธีการแปลงเวฟเลตแบบเต็มหน่วยและการแปลงเวฟเลตแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับมีค่าเท่ากันเนื่องจากได้ใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์เป็นชุดเดียวกันแล้วยังรวมกับคุณสมบัติของโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับที่มีคุณสมบัติในการแบ่งประเภทได้ดี ในส่วนของการใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาช่วยวิเคราะห์นั้นไม่สามารถให้ความถูกต้องได้มากกว่าการวิเคราะห์ด้วยเวฟเลตเพียงอย่างเดียวก็เพราะว่าเอาต์พุตของโครงข่ายให้คำตอบเป็น 1 กับ 0 ("ใช่" หรือ "ไม่ใช่") ดังนั้นเมื่ออิทพุทไม่ถูกต้องคำตอบจึงออกมาผิด

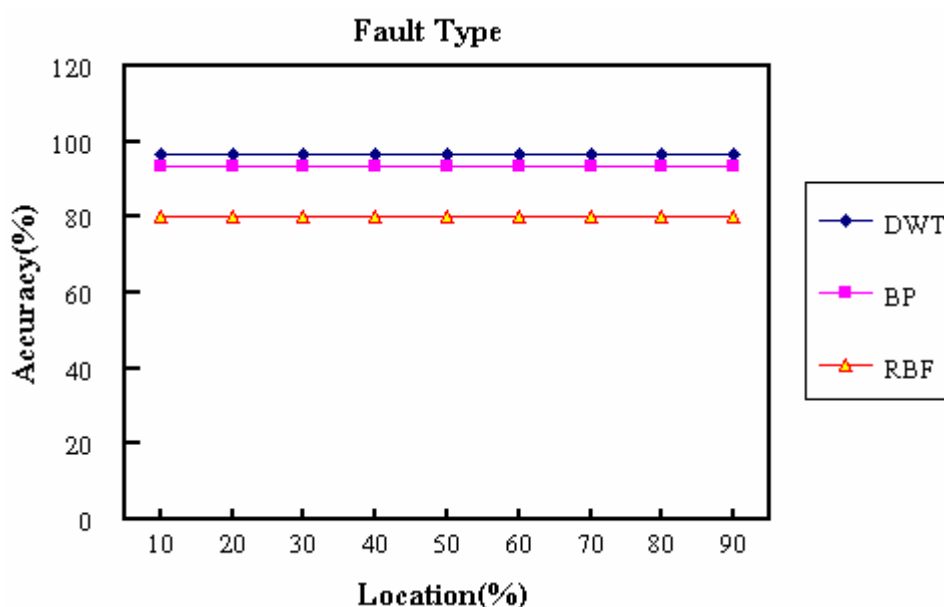


รูปที่ 6.57 แสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งฟอลต์ในแต่ละระยะทาง
ในกรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1

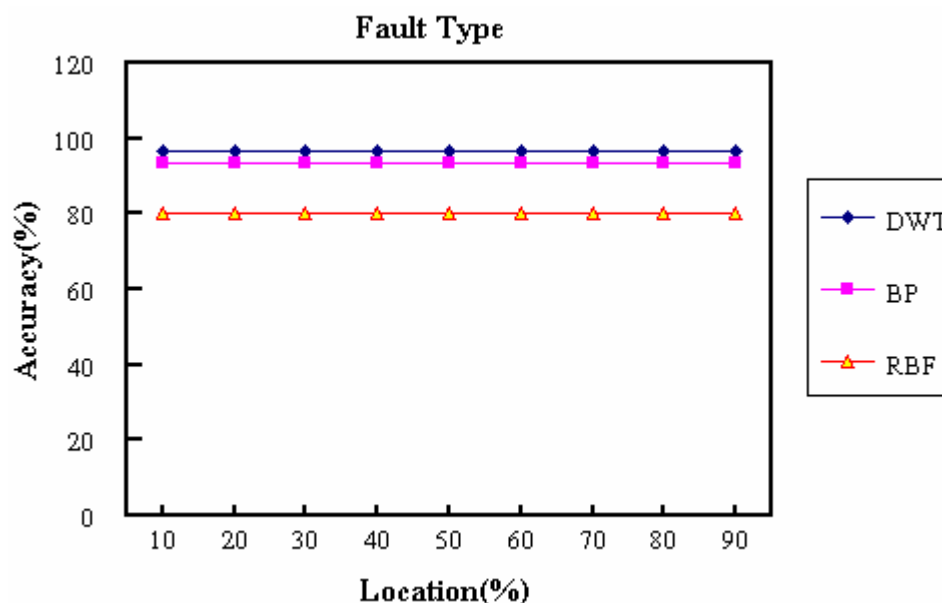


รูปที่ 6.58 แสดงค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งฟอลต์ในแต่ละระยะทาง
ในกรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการหาตำแหน่งฟอลต์ด้วยการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวจะให้ค่าผิดพลาดสูงสุดและการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับจะให้ค่าผิดพลาดต่ำสุด จะสังเกตได้ว่าการคำนวณหาตำแหน่งฟอลต์ด้วยการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยเพียงอย่างเดียวจะให้ค่าผิดพลาดสูงกว่าการใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาช่วยในการวิเคราะห์ด้วย เนื่องจากการวิเคราะห์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมไม่ได้นำความเร็วคลื่นเดินทางมาเป็นตัวแปรอินพุตในการฝึกสอน หรืออาจจะสรุปได้ว่าการนำเวลาที่ตรวจจับได้ในสเกลที่ 1 มาเป็นข้อมูลอินพุตให้กับโครงข่ายประสาทเทียมเพียงอย่างเดียวจึงทำให้กระบวนการในการวิเคราะห์ไม่คำนึงถึงผลกระทบอื่น ๆ จึงทำให้ค่าผิดพลาดที่ได้มีค่าต่ำ



รูปที่ 6.59 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทของฟอลต์ในแต่ละระยะทาง
ในกรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 1



รูปที่ 6.60 แสดงค่าเฉลี่ยความถูกต้องในการระบุประเภทของฟอลต์ในแต่ละระยะทาง
ในกรณีเกิดฟอลต์วงจรที่ 2

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการระบุประเภทของฟอลต์ด้วยการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยให้ค่าความถูกต้องสูงสุดรองลงมาก็คือการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดแพร่ค่าย้อนกลับและการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมชนิดฟังก์ชันฐานรัศมีให้ค่าความถูกต้องต่ำที่สุด เนื่องจากการวิเคราะห์ด้วยการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยนั้นได้มีการนำเอาค่าความถี่สูงที่เกิดขึ้นก่อนการเกิดฟอลต์มาเปรียบเทียบกับจึงทำให้ผลที่ได้ดีกว่าอีก 2 วิธี