

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

สำหรับบทนี้เป็นการนำเสนอผลการทดลองซึ่งได้จากการวิเคราะห์สัญญาณฟอลต์จากการจำลองด้วยโปรแกรม ATP/EMTP ตามรูปแบบและวิธีการที่นำเสนอในบทที่ 3 ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบสำหรับการตรวจจับฟอลต์ มีรูปแบบในการนำเสนอ ดังนี้

#### 4.1 รูปแบบการนำเสนอ

##### 4.1.1 รูปแบบการนำเสนอของแต่ละกราฟผลการทดลอง

การแสดงผลการทดลองจะแสดงค่าเฉลี่ยของค่าความผิดพลาดของผลการทดลองเรียงตามตำแหน่งที่เกิดฟอลต์ โดยปรับตำแหน่งการเกิดฟอลต์ โดยระยะทางที่เกิดฟอลต์จะคิดจากสถานีไฟฟ้าฝั่ง Sending end เป็นจุดอ้างอิงซึ่งรายละเอียดจะประกอบไปด้วย

1. การตรวจจับฟอลต์ ซึ่งผลที่ได้มาจากการคำนวณผลการวิเคราะห์ด้วยการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วย
2. ตำแหน่งของฟอลต์ชนิดเกิดขึ้นพร้อมกันที่ได้จากการคำนวณและความคลาดเคลื่อน (Error) ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ด้วยผลการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยร่วมกับทฤษฎีคลื่นเดินทาง
3. ตำแหน่งของฟอลต์ชนิดฟอลต์เดี่ยวที่ได้จากการคำนวณและความคลาดเคลื่อน (Error) ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ด้วยผลการแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยร่วมกับทฤษฎีคลื่นเดินทาง

#### ผลการจำลอง

จากการจำลองระบบส่งจ่ายในกรณีศึกษาได้นำแบบของสายส่งมาจาก [1] เพื่อนำค่าที่ได้จากการจำลองระบบที่ใช้ต่างทฤษฎีระหว่างทฤษฎีการใช้คลื่นเดินทาง และใช้ค่าเวลาในการหาฟอลต์ [1] มาเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นถึงข้อดีและข้อเสียของทฤษฎีแต่ละแบบ

จากการจำลองหาค่าฟอลต์ที่เกิดในระบบส่งจ่ายในแต่ละช่วงสายส่งพบว่าในแต่ละช่วงการจำลองมีค่าความผิดพลาดที่เกิดแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 4.1 แสดงผลจากการจำลองที่จุดเกิดฟอลต์ F1

ตำแหน่งฟอลต์ที่ เกิดขึ้นจริงจากปลาย ด้านส่ง (เมตร)		การระบุตำแหน่งฟอลต์เมื่อวัดจากปลายด้านส่ง (เมตร)							
ฟอลต์ F <sub>1</sub>	ฟอลต์ F <sub>2</sub>	$T_{F1S}$	$3T_{F1S}$	$t_{diff\_FS}$	$T_{F1R}$	$3T_{F1R}$	$t_{diff\_FR}$	จำนวน	ผิด พลาด
4500	25500	40.024	40.070	0.023	40.132	40.396	0.132	4451.61	48.39
5000	15000	40.026	40.078	0.026	40.130	40.388	0.129	5032.26	32.26
6000	21000	40.032	40.094	0.031	40.124	40.372	0.124	6000.00	0.00
9000	24000	40.046	40.140	0.047	40.108	40.326	0.109	9038.46	38.46
12000	27000	40.062	40.186	0.062	40.092	40.280	0.094	11923.08	76.92
14000	16000	40.072	40.218	0.073	40.082	40.248	0.083	14038.46	38.46

ตารางที่ 4.2 แสดงผลจากการจำลองที่จุดเกิดฟอลต์ F2

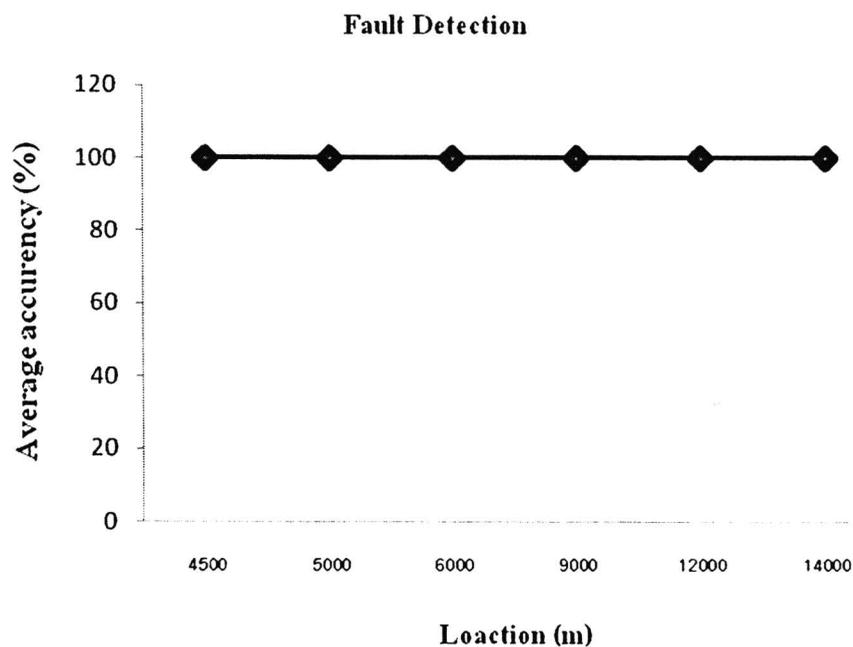
ตำแหน่งฟอลต์ที่เกิดขึ้น จริงจากปลายด้านส่ง (เมตร)		การระบุตำแหน่งฟอลต์เมื่อวัดจากปลายด้านส่ง (เมตร)							
ฟอลต์ F <sub>1</sub>	ฟอลต์ F <sub>2</sub>	$T_{F1S}$	$3T_{F1S}$	$t_{diff\_FS}$	$T_{F1R}$	$3T_{F1R}$	$t_{diff\_FR}$	จำนวน	ผิด พลาด
4500	25500	40.132	40.396	0.132	40.024	40.070	0.023	25548.39	48.39
5000	15000	40.078	40.232	0.077	40.078	40.232	0.077	15000.00	0.00
6000	21000	40.112	40.330	0.109	40.046	40.140	0.047	20961.54	38.46
9000	24000	40.124	40.372	0.124	40.032	40.094	0.031	24000.00	0.00
12000	27000	40.140	40.420	0.140	40.016	40.046	0.015	27096.77	96.77
14000	16000	40.082	40.248	0.083	40.072	40.218	0.073	15961.54	38.46

ตารางที่ 4.3 แสดงผลจากการจำลองที่จุดเกิดฟอลต์ชนิดฟอลต์จุดเดียว

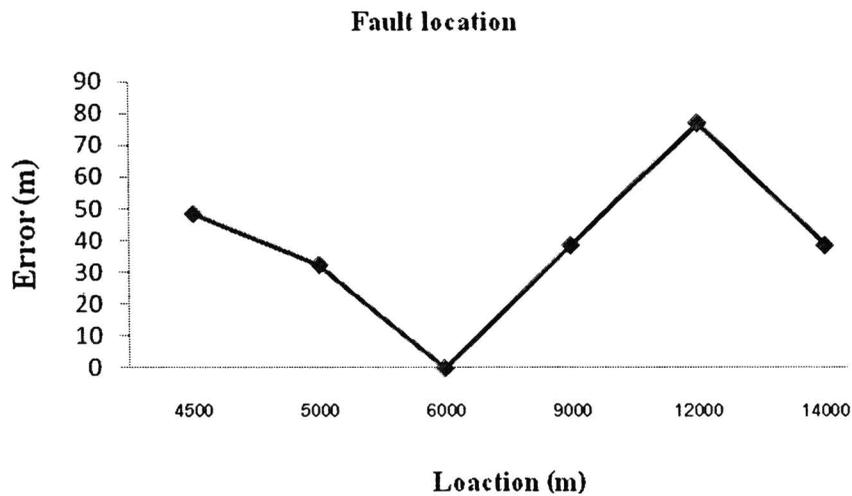
ตำแหน่งฟอลต์ที่เกิดขึ้นจริงจากปลายด้านส่ง (เมตร)		การระบุตำแหน่งฟอลต์เมื่อวัดจากปลายด้านส่ง (เมตร)							
ฟอลต์ $F_1$	ฟอลต์ $F_2$	$T_{F1S}$	$3T_{F1S}$	$t_{diff\_FS}$	$T_{F1R}$	$3T_{F1R}$	$t_{diff\_FR}$	จำนวน	ผิดพลาด
4500	-	40.024	40.070	0.023	40.132	40.396	0.132	4451.61	48.39
5000	-	40.026	40.078	0.026	40.130	40.388	0.129	5032.26	32.26
6000	-	40.032	40.094	0.031	40.124	40.372	0.124	6000.00	0.00
9000	-	40.046	40.140	0.047	40.108	40.326	0.109	9038.46	38.46
12000	-	40.062	40.186	0.062	40.092	40.280	0.094	11923.08	76.92
14000	-	40.072	40.218	0.073	40.082	40.248	0.083	14038.46	38.46

## 4.2 ผลการทดลอง

### 4.2.1 กรณีเกิดฟอลต์ที่จุด $F_1$ และ $F_2$ ของความยาวสายส่ง (30 กิโลเมตร)



(a) การตรวจจับฟอลต์



(b) การระบุตำแหน่งฟอลต์

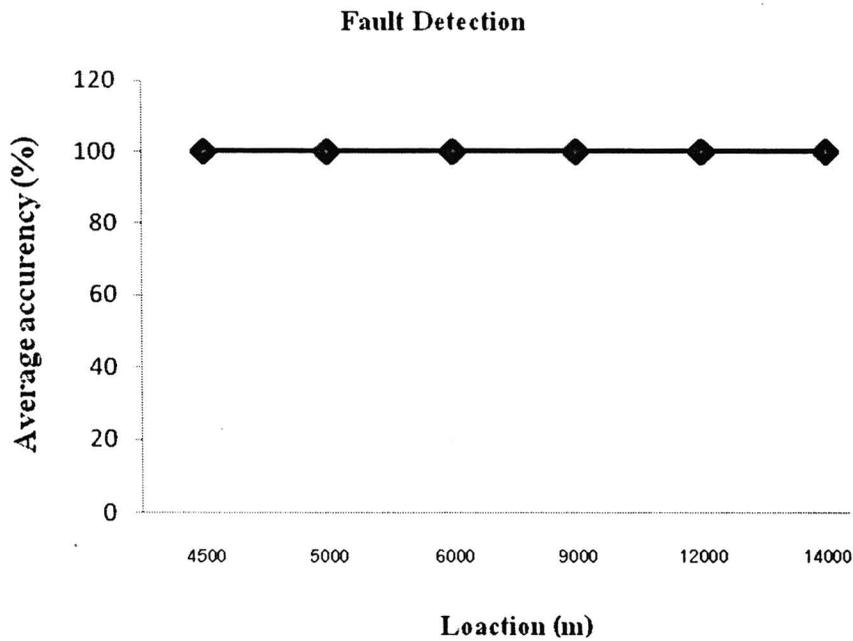
รูปที่ 4.1 กราฟความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการตรวจจับฟอลต์ และการระบุตำแหน่งฟอลต์ ณ จุด F1

จากผลลัพธ์ในรูปที่ 4.1 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

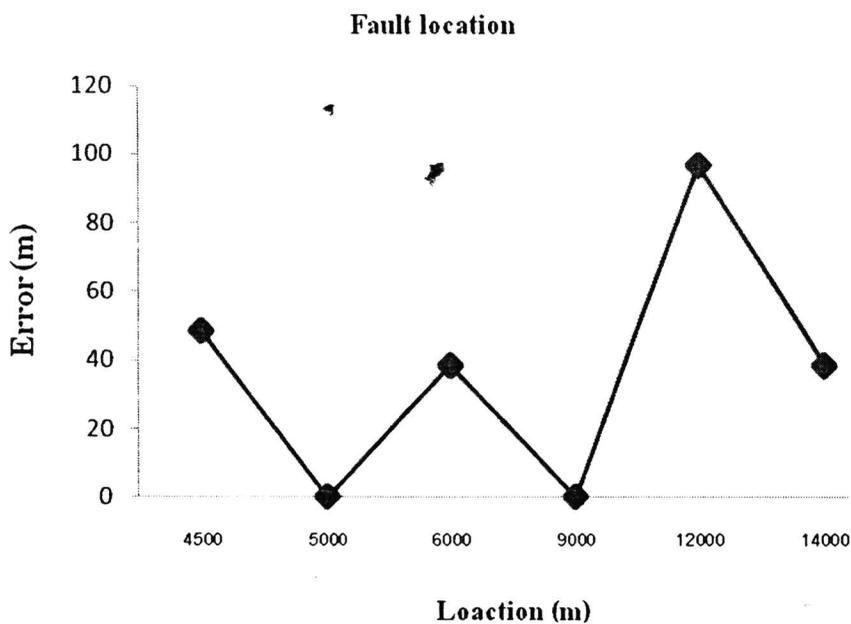
สามารถตรวจจับฟอลต์จากสัมประสิทธิ์การแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยขององค์ประกอบกระแสลำดับบวกในสเกลแรก และจากรูปที่ 4.1 (a) จะมีค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 100%

**การระบุตำแหน่งฟอลต์ ณ จุดเกิดฟอลต์ F1**

การแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยร่วมกับทฤษฎีคลื่นเดินทาง สามารถหาค่าตำแหน่งฟอลต์ทั้งหมดโดยใช้เพียงข้อมูลในสเกลที่ 1 จากรูปที่ 4.1 (b) มีความคลาดเคลื่อนเป็น 39.08 เมตร



(a) การตรวจจับฟอลต์



(b) การระบุตำแหน่งฟอลต์

รูปที่ 4.2 กราฟความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการตรวจจับฟอลต์ และการระบุตำแหน่งฟอลต์ ณ จุด F2

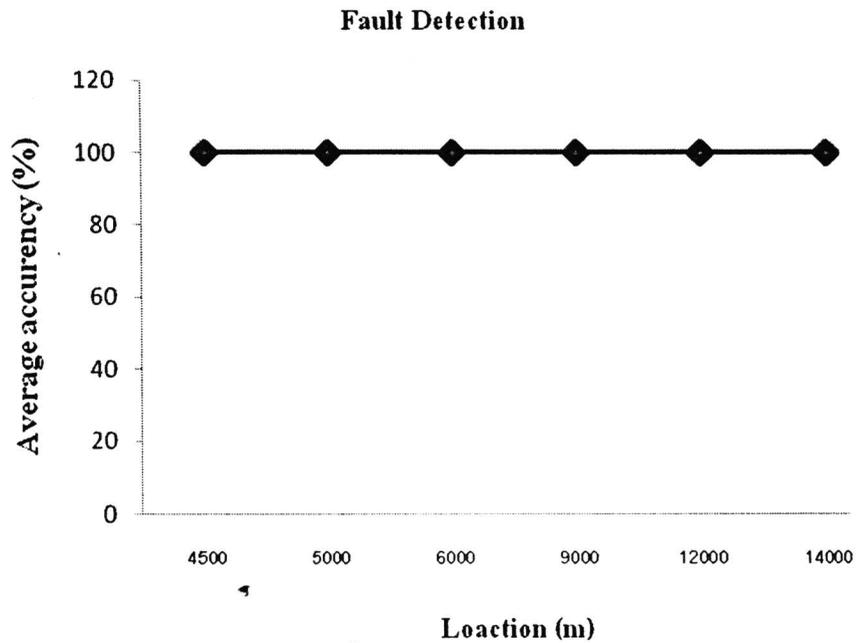
จากผลลัพธ์ในรูปที่ 4.2 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

สามารถตรวจจับฟอลต์จากสัมประสิทธิ์การแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยขององค์ประกอบกระแสลำดับบวกในสเกลแรก และจากรูปที่ 4.2 (a) จะมีค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 100%

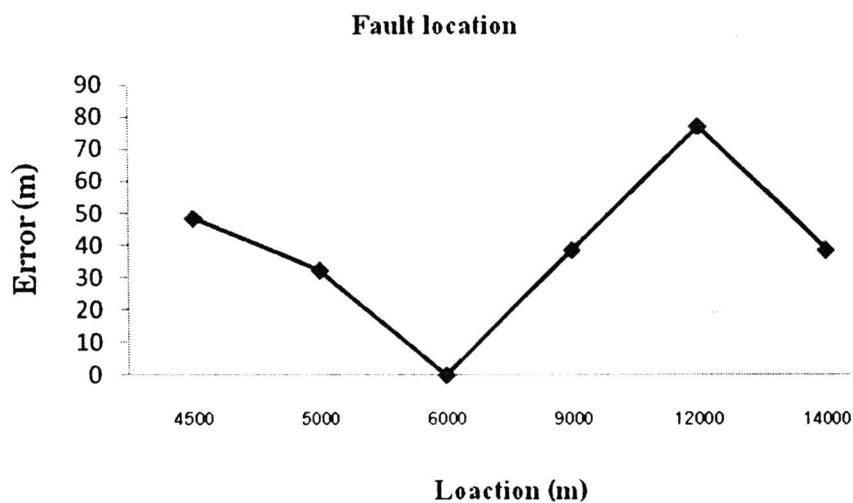
### การระบุตำแหน่งฟอลต์ ณ จุดเกิดฟอลต์ F2

การแปลงเวฟเล็ดแบบเต็มหน่วยร่วมกับทฤษฎีคลื่นเดินทาง สามารถหาดำแหน่งฟอลต์ทั้งหมดโดยใช้เพียงข้อมูลในสเกลที่ 1 จากรูปที่ 4.2 (b) มีความคลาดเคลื่อนเป็น 37.01 เมตร

#### 4.2.2 กรณีเกิดฟอลต์ที่จุด F1 จุดเดียวของความยาวสายส่ง (30 กิโลเมตร)



(a) การตรวจจับฟอลต์



(b) การระบุตำแหน่งฟอลต์

รูปที่ 4.3 กราฟความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการตรวจจับฟอลต์และการระบุตำแหน่งฟอลต์ ณ จุด F1

จากผลลัพธ์ในรูปที่ 4.3 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

สามารถตรวจจับฟอลต์จากสัมประสิทธิ์การแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยขององค์ประกอบ  
กระแสลำดับบวกในสเกลแรก และจากรูปที่ 4.3 (a) จะมีค่าเฉลี่ยความถูกต้อง 100%

การระบุตำแหน่งฟอลต์ ณ จุดเกิดฟอลต์ F1

การแปลงเวฟเล็ตแบบเต็มหน่วยร่วมกับทฤษฎีคลื่นเดินทาง สามารถหาตำแหน่งฟอลต์  
ทั้งหมดโดยใช้เพียงข้อมูลในสเกลที่ 1 จากรูปที่ 4.3 (b) มีความคลาดเคลื่อนเป็น 39.08 เมตร