

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

กระบวนการทดลองโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น จะใช้ภาพถ่ายโดยใช้กล้องดิจิทัลถ่ายภาพแผ่นฟิล์มเอ็กซ์เรย์ เป็นรูปแบบภาพระดับสีเทา (Gray scale) 256 ระดับ ขนาด 200x200 พิกเซล โดยภาพทุกภาพที่นำมาใช้ในการทดลอง ได้ผ่านการวินิจฉัยของทันตแพทย์ 2 ท่านมาแล้วว่าฟันแต่ละซี่มีรอยฟันผุที่ตำแหน่งไหนบ้าง หรือเป็นฟันปกติ

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

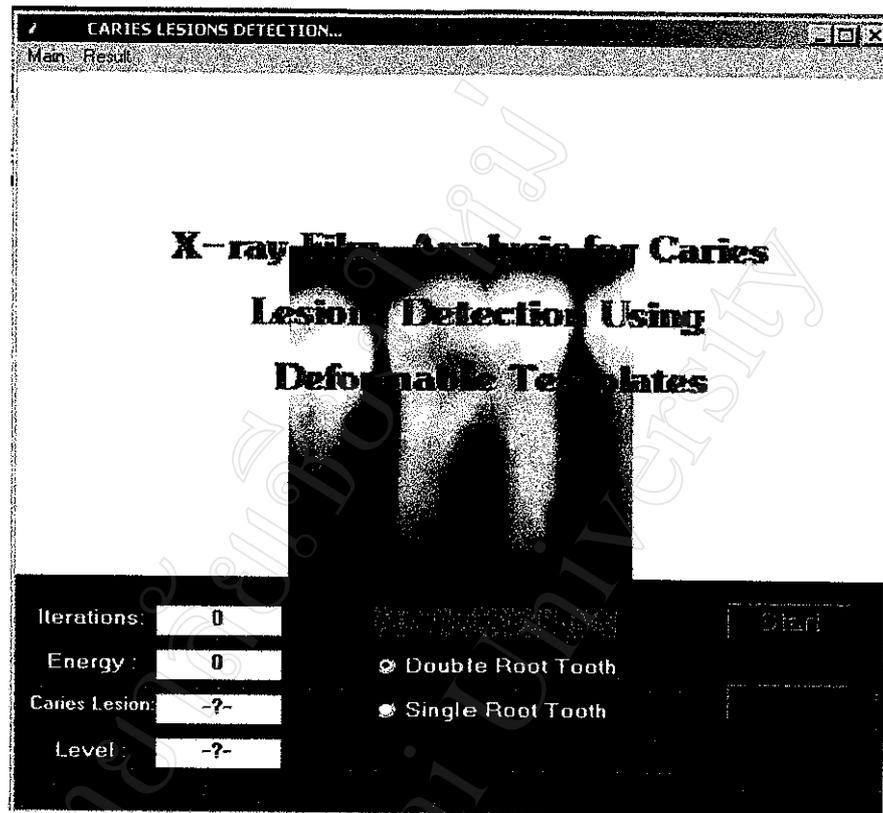
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองโปรแกรมการวิเคราะห์แผ่นฟิล์มเอ็กซ์เรย์ เพื่อตรวจหารอยฟันผุ โดยใช้วิธีแบบที่ปรับปรุงได้ ประกอบด้วย

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (PC) ใช้หน่วยประมวลผลกลาง Pentium III 600 MHz หน่วยความจำ 192 Mbyte และติดตั้งระบบปฏิบัติการ Windows 2000
2. จอภาพสี
3. เมาส์และแผ่นรองเมาส์
4. กล้องดิจิทัล CASIO QV-100
5. โปรแกรม MATLAB Version 5.3

4.2 ขั้นตอนการทดลองโปรแกรม

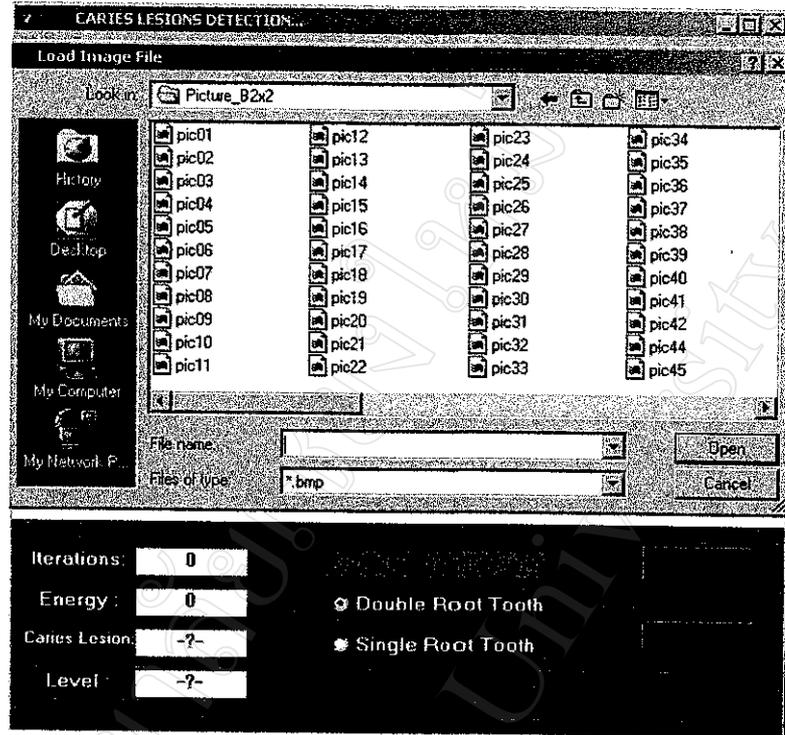
การทดลองโปรแกรมการวิเคราะห์แผ่นฟิล์มเอ็กซ์เรย์ เพื่อตรวจหารอยฟันผุโดยใช้วิธีแบบที่ปรับปรุงได้มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการรันโปรแกรม ซึ่งผลการรันโปรแกรมห้แสดงในรูป 4.1

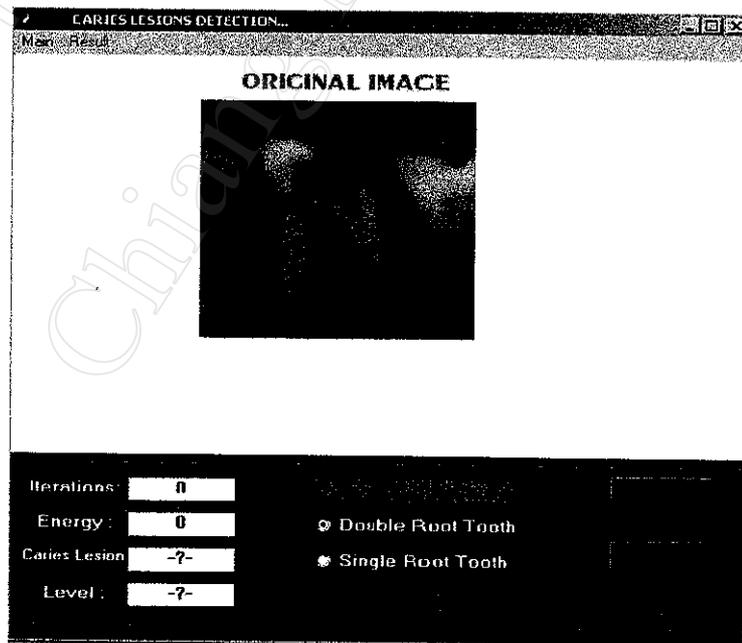


รูป 4.1 หน้าต่างหลักของโปรแกรม

2. เลือกเมนู Main เพื่อเรียกภาพที่จะทดลองจากแฟ้มข้อมูล การเลือกภาพจากแฟ้มข้อมูลดังแสดงในรูป 4.2 และรูป 4.3 แสดงภาพที่เรียกออกมาแล้ว

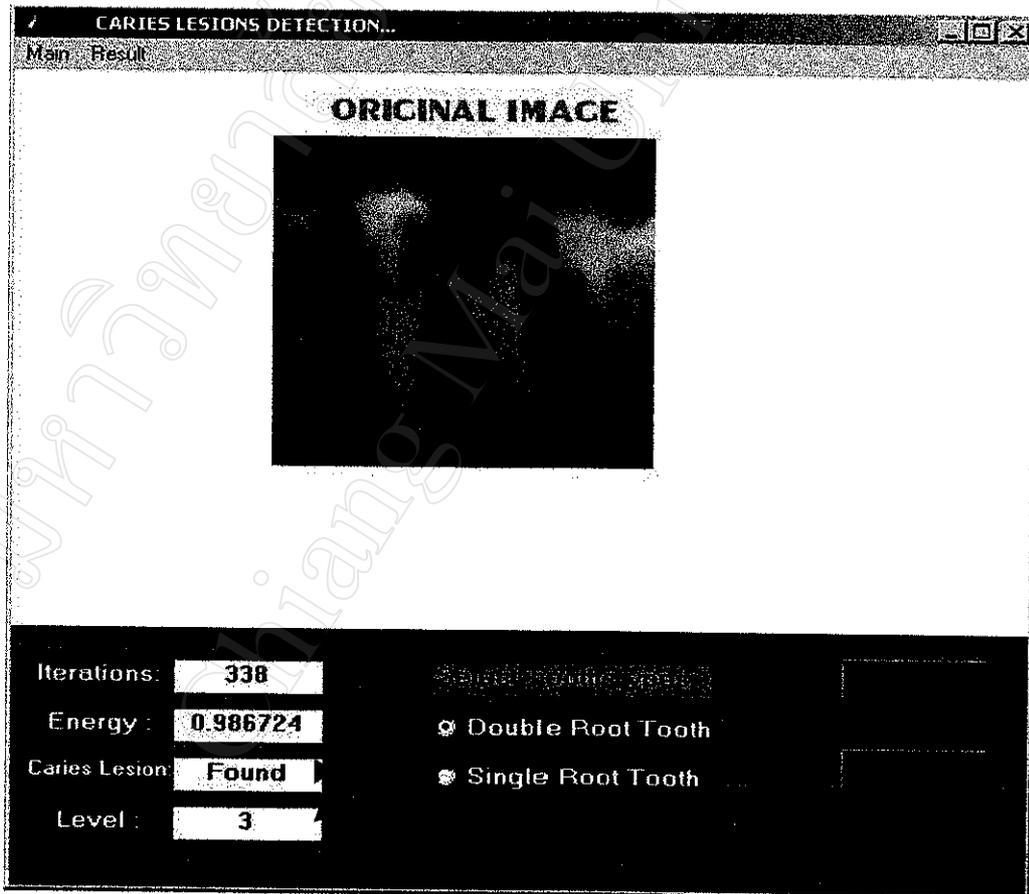


รูป 4.2 การเลือกภาพจากแฟ้มข้อมูล



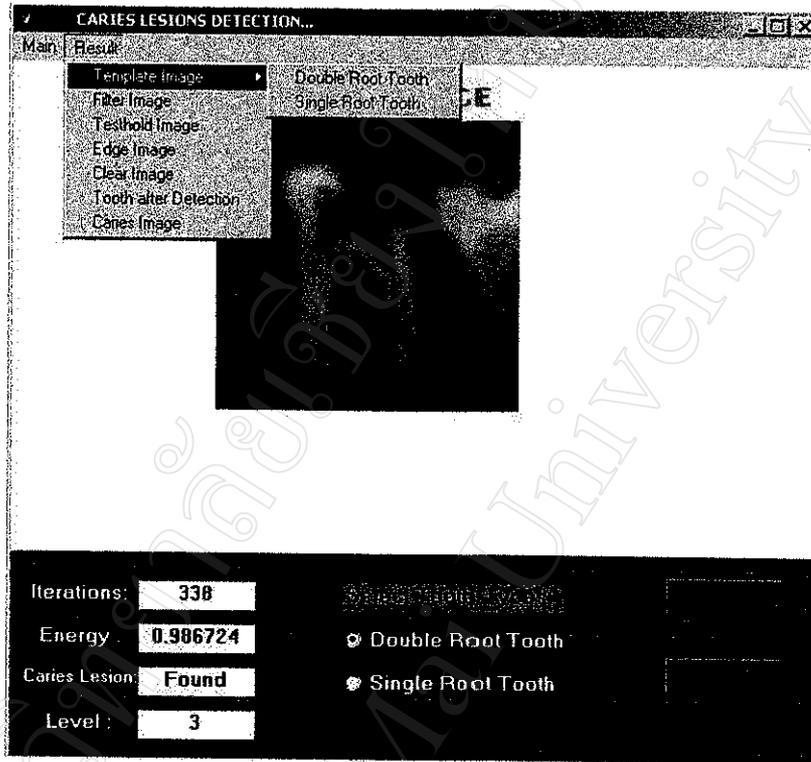
รูป 4.3 ภาพพื้นที่เรียกออกมาจากแฟ้มข้อมูล

3. เลือกชนิดของฟันที่ต้องการวิเคราะห์หารอยฟันผุจากเมนู เป็นฟันชนิดแบบรากฟันคู้ หรือ รากฟันเดี่ยว
4. เลือกกดปุ่ม Start เพื่อให้โปรแกรมเริ่มทำการวิเคราะห์ผลของรูปฟัน และเมื่อโปรแกรมวิเคราะห์เสร็จแล้ว สามารถดูผลของการวิเคราะห์นี้ได้ จากค่าที่แสดงในหน้าต่างโปรแกรมหลักคือ
 - Caries Lesion แสดงข้อความ Found หรือ Not Found หมายถึงพบรอยฟันผุหรือไม่พบ
 - Level แสดงระดับความรุนแรงของรอยฟันผุเป็นระดับ 1, 2 หรือ 3 ภาพการแสดงผลแสดงในรูป 4.4 ลูกศรชี้



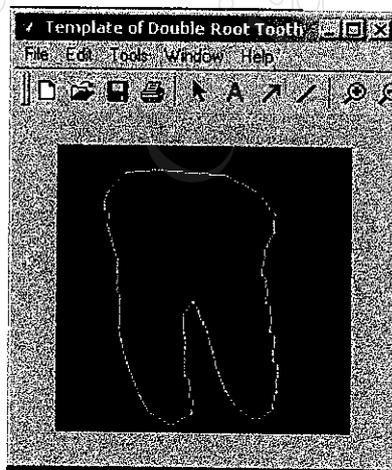
รูป 4.4 ผลลัพธ์การวิเคราะห์ฟันผุ

5. เลือกปุ่มเมนู Result จากหน้าต่างโปรแกรมหลัก เพื่อดูภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม เมนูต่างๆ สามารถเลือกได้ ดังแสดงในรูป 4.5



รูป 4.5 การเลือกเมนู Result

จากนั้นเลือกเมนูย่อยต่างๆ ซึ่งแสดงผลดังรูป 4.6 – 4.12



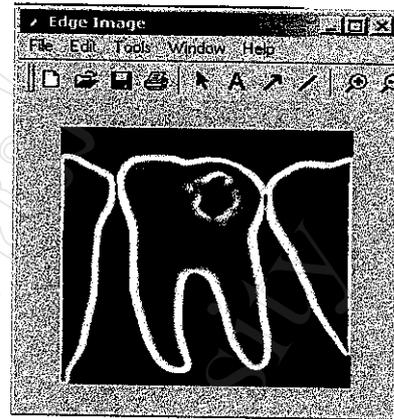
รูป 4.6 ภาพ Template



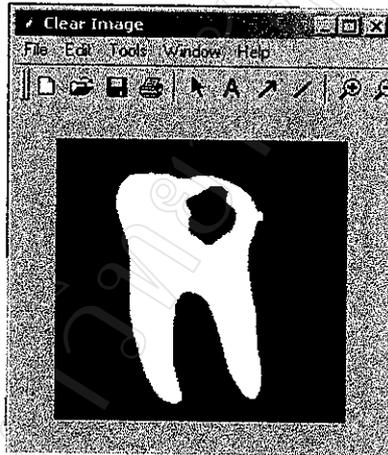
รูป 4.7 ภาพหลังกำจัดสัญญาณรบกวน



รูป 4.8 ภาพหลังทำ Threshold



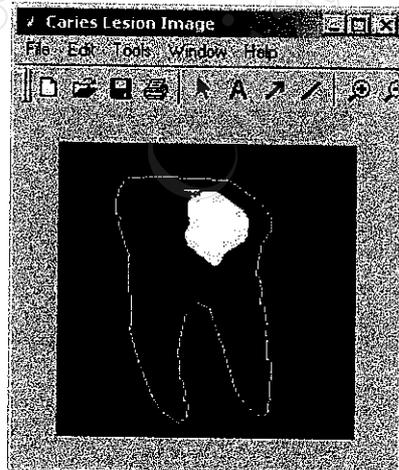
รูป 4.9 ขอบภาพ



รูป 4.10 ภาพสี 2 ระดับที่แยกพื้นที่อื่นออกแล้ว



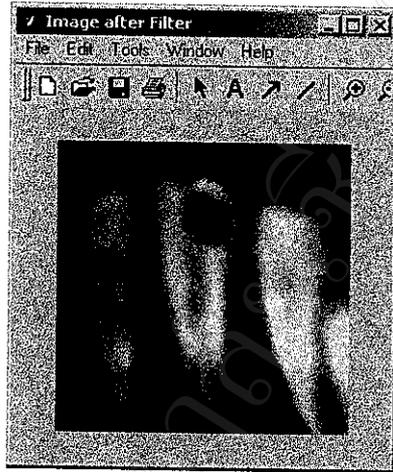
รูป 4.11 ภาพพื้นที่หาได้แล้ว



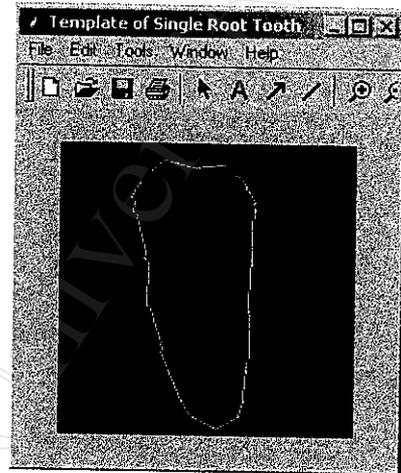
รูป 4.12 ภาพรอยฟันผุ

4.3 ผลการทดลองโปรแกรม

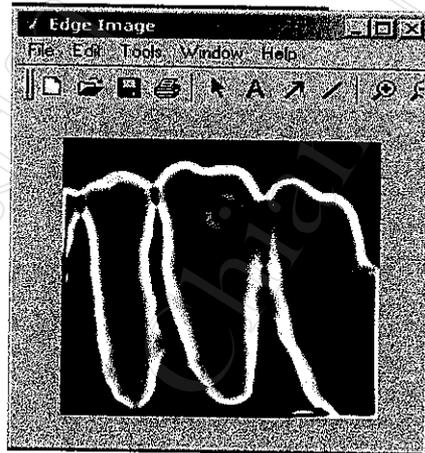
จากขั้นตอนในการทดลองโปรแกรมที่กล่าวมาแล้ว ได้นำมาใช้ในการทดลองกับภาพของแผ่นฟิล์มเอ็กซเรย์จำนวน 50 ภาพ ผลปรากฏว่า สามารถวิเคราะห์ที่ได้ถูกต้อง 41 ภาพ ตัวอย่างภาพผลการทดลองกับภาพแผ่นฟิล์มเอ็กซเรย์ฟัน ดังแสดงในรูปต่อไปนี้



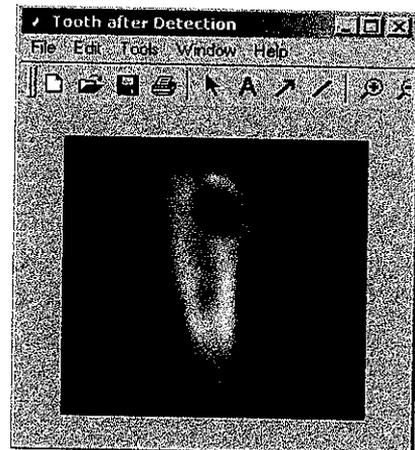
(ก) ภาพหลังกำจัดสัญญาณรบกวน



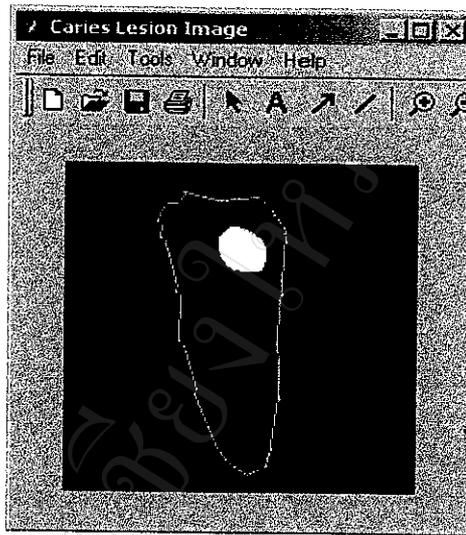
(ข) ภาพ Template



(ค) ขอบภาพ

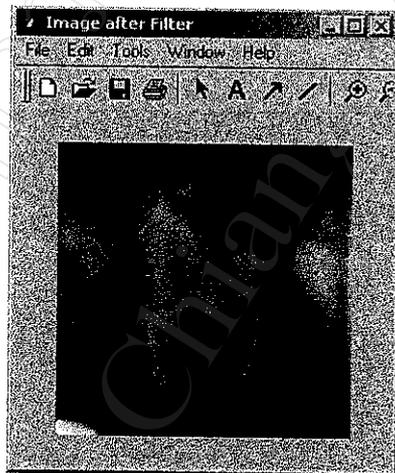


(ง) ภาพพื้นที่หาได้แล้ว

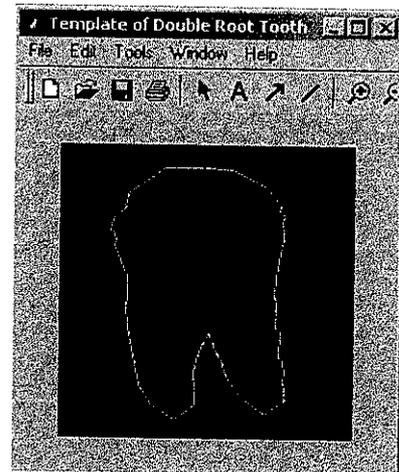


(จ) ภาพรอยฟันผุ

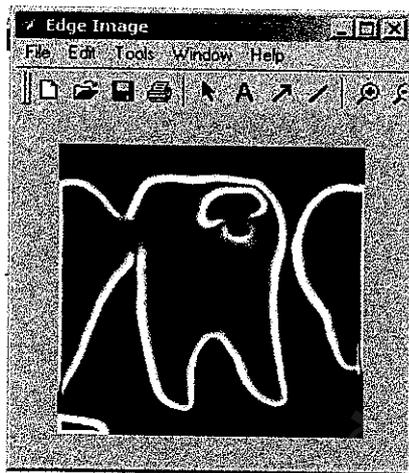
รูป 4.13 การตรวจหารอยฟันผุของฟันแบบรากฟันเดี่ยว (ก) – (จ)



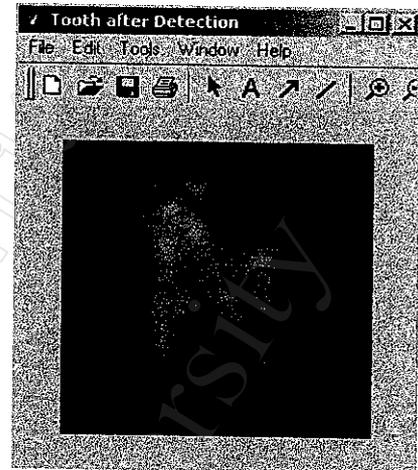
(ก) ภาพหลังกำจัดสัญญาณรบกวน



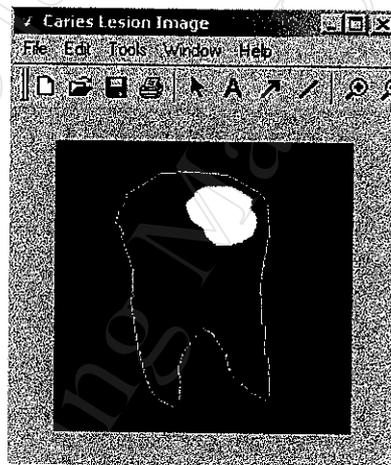
(ข) ภาพ Template



(ค) ขอบภาพ



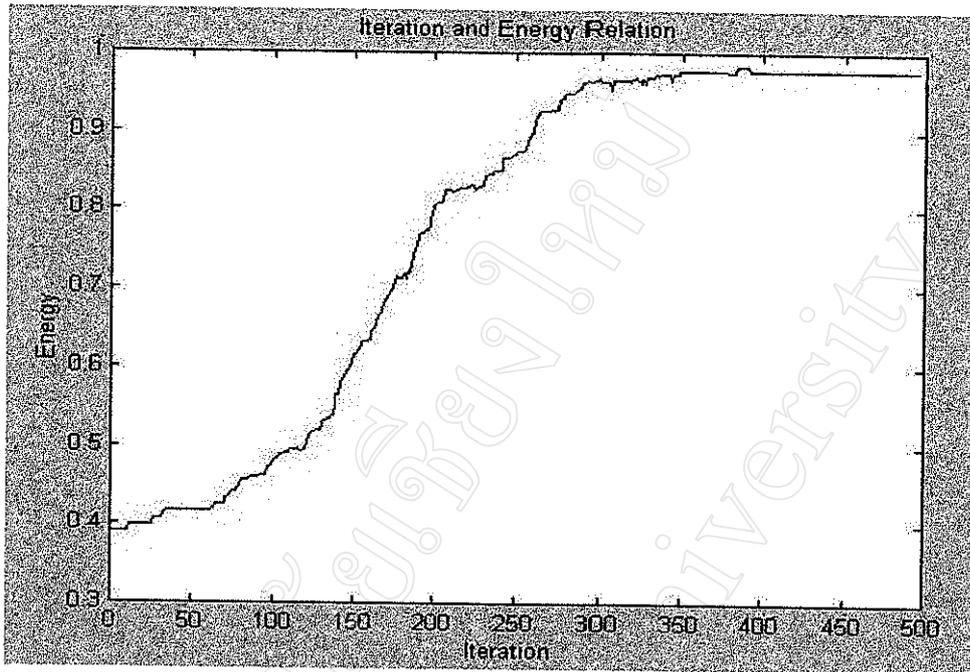
(ง) ภาพพื้นที่หาได้แล้ว



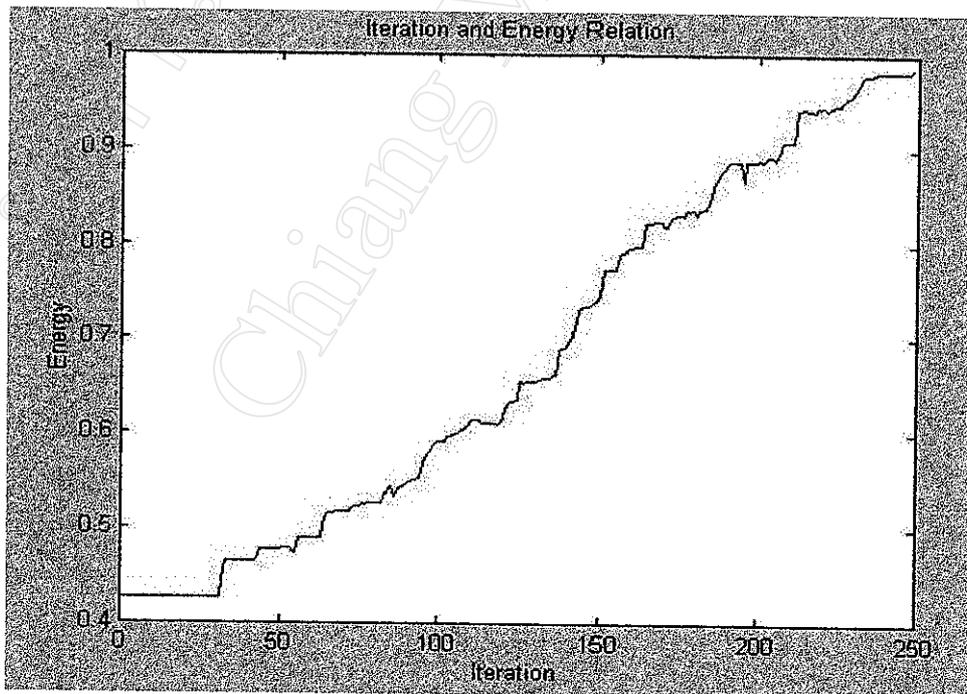
(จ) ภาพรอยฟันผุ

รูป 4.14 การตรวจหารอยฟันผุของฟันแบบรากฟันคู่ (ก) - (จ)

จากการทดลองหาค่า Energy จะต้องใช้จำนวนรอบในการคำนวณซ้ำๆ โดยการคำนวณในรอบใหม่ จะมีการปรับค่า θ ทุกครั้ง แต่แต่ละครั้งต้องปรับไม่เกิน 5 พิกเซล เพื่อให้รูปของ Template ยังคงมีลักษณะเหมือนกับรูปของฟัน ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่าง Energy และจำนวนรอบการทำซ้ำ แสดงดังรูป 4.15 และ 4.16



รูป 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่าง Energy และจำนวนรอบการทำซ้ำของพื้นแบบรากฟันคู่



รูป 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่าง Energy และจำนวนรอบการทำซ้ำของพื้นแบบรากฟันเดี่ยว

สำหรับเวลาที่ใช้ในการคำนวณนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนรอบที่คำนวณ ถ้าจำนวนรอบการคำนวณมาก เวลาจะมาก จากการทดลองพบว่าเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการคำนวณสำหรับพื้นแบบรอกพื้นคู่ประมาณ 34 วินาที พื้นแบบรอกพื้นเดี่ยว 25 วินาที

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University