



การวิเคราะห์รอยแตกร้าวจากภาพถ่ายโครงสร้างคอนกรีตโดยใช้ Fractal Dimension

รชต วงศ์ชนะ¹, อมตะ จิตติวานนท์¹, วุฒิพงษ์ ประทุมมา^{1*}, ศราวุฒิ คล่องดี^{1*}

¹ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร, ตำบลมุกดาหาร, อำเภอเมือง, จังหวัดมุกดาหาร 49000, ประเทศไทย

*E-mail: 05939@pccm.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ค่า Fractal Dimension และระดับความรุนแรงของรอยแตกร้าวในโครงสร้างคอนกรีตโดยวิเคราะห์ความรุนแรงของรอยแตกร้าว ด้วยค่า Fractal Dimension 2) เพื่อวิเคราะห์และประเมินความรุนแรงของรอยแตกร้าว จากภาพถ่ายอาคารจากค่า Fractal Dimension โดยค่า Fractal Dimension เป็นค่าทางคณิตศาสตร์ที่สามารถสะท้อนความซับซ้อนและความแตกแขนงของรอยแตกร้าวได้อย่างเป็นเชิงปริมาณ กระบวนการดำเนินงานเริ่มจากการรวบรวมภาพถ่ายรอยแตกร้าวหลากหลายลักษณะ นำมาผ่านเทคนิคการประมวลผลภาพ (Image Processing) ด้วย OpenCV เพื่อแปลงเป็นภาพขาว-ดำ และคำนวณค่า Fractal Dimension ด้วยวิธี Box-Counting Method จากนั้นนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อกำหนดเกณฑ์ความรุนแรงออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ไม่มีรอยร้าว/น้อยมาก, ระดับต่ำ, ระดับปานกลาง, ระดับรุนแรง และระดับรุนแรงมาก นอกจากนี้ยังได้พัฒนา LINE Chatbot ต้นแบบเพื่อเป็นเครื่องมือให้ผู้ใช้งานสามารถส่งภาพถ่ายมาประเมินความรุนแรงได้ทันที ผลการศึกษาพบว่ารอยแตกร้าวที่มีความรุนแรงสูงจะมีค่า Fractal Dimension สูงกว่ารอยแตกร้าวระดับเล็กน้อยอย่างมีนัยสำคัญ โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำโดยรวมร้อยละ 93.15 และผลการทดสอบทางสถิติยืนยันว่าค่าที่คำนวณได้ไม่แตกต่างจากค่ามาตรฐานทางทฤษฎี โดยมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก ($r^2 = 0.966$) โครงการนี้จึงเป็นแนวทางที่ทันสมัยและแม่นยำในการตรวจสอบความมั่นคงของอาคาร ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานตรวจสอบอาคารได้จริง ทั้งในด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และการเสริมสร้างความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน

คำสำคัญ: รอยแตกร้าว, Fractal Dimension, Box-Counting Method, Binary Image