บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบโพรงในชั้นคอนกรีตใช้การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อน S_{11} ที่ความถี่ 1.614 กิกะเฮิรตซ์ โดยประยุกต์ใช้สายอากาศไมโครสตริปแพทช์ต้นแบบ ทำงานร่วมกับระบบการตรวจวัดที่ประกอบด้วยด้วยแหล่งกำเนิดสัญญาณความถี่สูง (Oscillator) ทำหน้าที่สร้างกำลังงานความถี่และส่งออกไปยังวงจรแยกสัญญาณและส่งออกผ่านสายอากาศส่ง (Tx Antenna) ไปยังวัสดุทดสอบและเกิดเป็นคลื่นสะท้อนกลับมายังสายอากาศรับ (Rx Antenna) ซึ่งทำหน้าที่รับส่งคลื่นความถี่ วงจรขับและสเต็ปเปอร์มอเตอร์ที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของระบบเครื่องตรวจวัด วงจรคัดแยกทำหน้าที่แยกสัญญาณความถี่เพื่อส่งไปแสดงผล กำลังงานความถี่ถูกเปลี่ยนเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและเปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัลขนาด 16 บิต ข้อมูลจากการตรวจวัดทั้งหมดได้รับการประมวลผลและตัดสินใจจากนั้นแสดงผลบนหน้าจอโอแอลอีดี

คอนกรีตตัวอย่างสำหรับทดสอบกำลังงานการสะท้อนของคลื่น และทดสอบการทำงานของระบบมีโฟมอยู่ภายในเพื่อใช้เป็นตัวแทนของโพรงอากาศ เนื่องจากมีคุณสมบัติไดอิเล็กตริกสอดคล้องกัน ซึ่งใช้โฟมเป็นตัวแทนของโพรง 2 ขนาด ได้แก่ 35x35x7 มิลลิเมตร และ 35x35x6 มิลลิเมตร วางไว้ภายในคอนกรีต การผสมคอนกรีตใช้อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต่อทราย อยู่ที่ 1 : 2.5 จากนั้นเทลงใส่แบบหล่อขนาด 38x16x7 ตารางเซนติเมตร การตรวจวัดก้อนคอนกรีตทดสอบทำตามแนวยาวของก้อนคอนกรีตที่ระยะ 0 ถึง 38 เซนติเมตร โดยโพรงในชั้นคอนกรีตอยู่ที่ระยะ 10 ถึง 14 และ 22 ถึง 26 เซนติเมตร

ค่าพารามิเตอร์ S_{11} ซึ่งเป็นตัวแทนของกำลังงานจากการตรวจวัดในตำแหน่งโพรงเฉลี่ยอยู่ที่ -30.93 เดซิเบล และคอนกรีตแบบไม่มีโพรงอยู่ที่ -22.88 เดซิเบล ส่วนประมวลผลของระบบใช้ค่าระดับกำลังงานอ้างอิงของ S_{11} ในการแบ่งแยกกรณีคอนกรีตแบบมีโพรงและแบบไม่มีโพรงที่ -30 เดซิเบล ระดับอ้างอิงที่เลือกถูกนำไปพัฒนาเป็นส่วนประมวลผลเพื่อนตัดสินใจในไมโครคอนโทรลเลอร์ จากนั้นทำการทดสอบการทำงานของระบบ โดยทำการทดสอบทั้งหมด 30 ครั้ง แบบสุ่มตำแหน่ง ผลที่ได้พบว่าระบบสามารถหาโพรงในชั้นคอนกรีตได้แม่นยำที่ร้อยละ 93.33

อภิปรายผล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการตรวจหาโพรงในชั้นคอนกรีตแบบไม่สัมผัสด้วยการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ให้ค่าการสะท้อนกลับไปเป็นตามทฤษฎี โดยคลื่นที่สะท้อนกลับจากบริเวณที่ไม่มีโพรงต่ำกว่าบริเวณที่มีโพรง ระบบที่ออกแบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแสดงผลได้ทันทีสร้างจากอุปกรณ์ที่สามารถนำไปใช้งานภาคสนามได้ต่างจากเทคนิคของ (Cheng ,& Shen, 2021 : 15-32) และ (Takayama, Oharaa & Sunb, 2022 : 36-47) ที่ได้นำเสนอมาก่อนหน้า จึงเหมาะสำหรับการนำไปประยุกต์ใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

ในช่วงรอยต่อระหว่างคอนกรีตแบบไม่มีโพรงและแบบมีโพรงภายใน ส่งผลให้ข้อมูลผันผวนเล็กน้อย หากเพิ่มค่าพารามิเตอร์ $|S_{21}|$ สำหรับใช้ในการตัดสินใจจะช่วยเพิ่มความแม่นยำของระบบมากขึ้น

RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี