

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากบทที่ผ่านมาเป็นผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ระบบตรวจหาตำแหน่งโลหะในคอนกรีต ซึ่งในบทนี้จะเป็นการสรุปและข้อเสนอแนะต่างๆ สำหรับการออกแบบและการสร้างระบบตรวจหาตำแหน่งโลหะในคอนกรีตได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุป

จากการวัดและทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของสายอากาศปากแตรโดยวัดที่ย่านความถี่ 4 GHz ได้ค่าพารามิเตอร์พื้นฐานที่ได้ทำการวัดคือ ค่าการสูญเสียเนื่องจากการย้อนกลับ อัตราส่วนแรงดันคลื่นนิ่ง ค่าอัตราการขยายและแบนด์วิดท์ ผลที่ปรากฏพบว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้ แม้ว่าในบางกรณีค่าที่ได้จากการทดสอบจะมีผลแตกต่างจากค่าที่ได้จากการคำนวณและจำลองแบบข้อผิดพลาดอาจเกิดจากขั้นตอนการสร้างของตัวสายอากาศ

จากการออกแบบและทดสอบระบบตรวจหาตำแหน่งของโลหะในคอนกรีต โดยใช้งานที่ย่านความถี่ 4.2 GHz ระบบสามารถตรวจหาโลหะในคอนกรีตเจอที่ระยะไม่เกิน 20 ซม. โดยประสิทธิภาพและข้อจำกัดของระบบสามารถสรุปได้ดังนี้

เนื่องจากระบบมีข้อจำกัดเรื่องของกำลังส่งของสัญญาณเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน FCC ทำให้กำลังคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ส่งออกไปใช้สำหรับการตรวจหาโลหะในคอนกรีตมีขนาดจำกัด ก่อนที่จะสะท้อนกลับเข้ามายังสายอากาศภาครับจึงถูกดูดกลืนด้วยเนื้อคอนกรีต ส่งผลให้ถ้าหากคอนกรีตมีความหนาแน่นทำให้ระบบตรวจหาโลหะไม่สามารถตรวจพบโลหะได้เนื่องจากไม่มีคลื่นสะท้อนกลับมายังสายอากาศตัวรับ โดยระบบตรวจหาโลหะในคอนกรีตสำหรับงานวิจัยนี้สามารถตรวจหาโลหะที่ถูกฝังในเนื้อคอนกรีตมีความลึกสูงสุดเท่ากับ 25 ซม. ด้วยขนาดโลหะเท่ากับ 5x5 ซม. หรือเล็กกว่า

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การออกแบบและสร้างสายอากาศรูปปากแตรสำหรับระบบตรวจหาโลหะในคอนกรีตสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานประเภทอื่นที่ใกล้เคียงกันหรือต้องการใช้สายอากาศรูปปากแตรที่ย่านความถี่ใช้งาน 4.2 GHz ได้หลากหลายประเภทงาน

5.2.2 การออกแบบและสร้างระบบตรวจหาตำแหน่งโลหะในคอนกรีต ต้องใช้วงจรขยายสัญญาณที่กำลังขยายที่สูงของภาคส่งและเลือกสายอากาศที่มีอัตราขยายสูง เนื่องจากคอนกรีตมีความหนาแน่นของมวลมากกว่าวัสดุชนิดอื่นๆ ทำให้สัญญาณเกิดการลดทอนลงเป็นอย่างมาก

5.2.3 ระบบตรวจหาโลหะในคอนกรีตในส่วนของภาครับควรที่จะมีการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกเพื่อป้องกันการรบกวนระบบการทำงานของระบบ เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการตรวจหาโลหะที่อยู่ภายในคอนกรีต

5.2.4 จากการวัดและทดสอบระบบตรวจหาโลหะในคอนกรีตควรที่จะมีตัวลดทอนความถี่ (Down convertor) ที่สามารถลดทอนความถี่ที่สะท้อนกลับมายังสายอากาศตัวรับมากที่สุดเนื่องจากปัญหาเครื่องมือวัดสัญญาณที่มีอยู่ยังไม่รองรับความถี่สูงกว่า 1 GHz