

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการวิจัย

จากการสร้างตัวจำลองแบบของสายอากาศเก่งเพื่อทดสอบสมรรถนะในการปรับเปลี่ยนลำคลื่นไปตามสถานการณ์ที่กำหนด พบว่าผลตอบที่ได้จากตัวจำลองแบบของสายอากาศเก่งเป็นไปในแนวโน้มนำเดียวกับทฤษฎี หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ผลที่ได้จากตัวจำลองแบบของสายอากาศเก่งที่สร้างขึ้นใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์ในสถานการณ์เดียวกัน ข้อสรุปที่ได้มีดังนี้

1. ขั้นตอนวิธีในการก่อรูปลำคลื่นแบบ Howells-Applebaum ทำให้สมรรถนะในการปรับเปลี่ยนลำคลื่นเพื่อลดผลเนื่องจากสัญญาณรบกวนจากแหล่งกำเนิดภายนอกของสายอากาศเก่งสูงกว่าขั้นตอนวิธีในการก่อรูปลำคลื่นแบบ LMS ไม่ว่าแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนจะอยู่ในทิศทางของพูรองหรือตำแหน่งศูนย์ของสายอากาศก็ตาม แต่ข้อจำกัดอย่างหนึ่งสำหรับขั้นตอนวิธีในการก่อรูปลำคลื่นแบบนี้คือ ความแม่นยำในการประมาณทิศทางการมาถึงของสัญญาณที่ต้องการซึ่งถ้าหากเกิดความผิดพลาดในการประมาณทิศทางของสัญญาณที่ต้องการแล้วการก่อรูปลำคลื่นที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะที่ไม่ต้องการคือ พูหลักของสายอากาศไม่ได้หันไปในทิศทางของสัญญาณที่ต้องการ หรือตำแหน่งศูนย์ของสายอากาศไม่ได้หันไปในทิศทางของสัญญาณรบกวน เป็นต้น

2. ขนาดของสัญญาณรบกวนมีผลกระทบต่อความสามารถในการปรับเปลี่ยนลำคลื่นเพื่อลดผลเนื่องจากสัญญาณรบกวนจากแหล่งกำเนิดภายนอกของสายอากาศเก่งเมื่อใช้ขั้นตอนวิธีในการก่อรูปลำคลื่นแบบ LMS กล่าวคือความสามารถในการกำจัดสัญญาณรบกวนของสายอากาศเก่งจะลดลงตามการเพิ่มขึ้นของขนาดของสัญญาณรบกวน และการที่สัญญาณรบกวนอยู่ในทิศทางของพูรองของสายอากาศมีผลทำให้สมรรถนะของสายอากาศเก่งแล้วว่าผลจากการที่สัญญาณรบกวนอยู่ในทิศทางของตำแหน่งศูนย์ของสายอากาศ

3. ปรากฏการณ์มิวซอลค์ปปลิงระหว่างองค์ประกอบของสายอากาศแถวลำดับมีผลกระทบต่อความสามารถในการปรับเปลี่ยนลำคลื่นเพื่อลดผลเนื่องจากสัญญาณรบกวนจากแหล่งกำเนิดภายนอกมาก และทำให้ผลตอบที่ได้ในการปรับเปลี่ยนลำคลื่นผิดเพี้ยนไปจากกรณีอุดมคติ ปรากฏการณ์ดังกล่าวมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสายอากาศ และการวางตัวขององค์ประกอบของสายอากาศแถวลำดับ ดังนั้นจึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งทดสอบสมรรถนะของสายอากาศแถวลำดับก่อนนำไปใช้งานจริงเพื่อพิจารณาว่าปรากฏการณ์ดังกล่าวมีผลกระทบต่อความสำเร็จของระบบมากน้อยเพียงใด ควรปรับปรุงหรือไม่ วิธีในการชดเชยปรากฏการณ์ดังกล่าวด้วยวิธีที่ผู้วิจัยเสนอไว้ในงานวิจัยนี้ทำให้ความสามารถในการก่อรูปลำคลื่นไปในทิศทางที่ต้องการของสายอากาศเก่งสูงขึ้นมาก

ข้อเสนอแนะ

1. สมรรถนะของสายอากาศเก่งที่พิจารณาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือความสามารถในการปรับเปลี่ยนลำคลื่นตามสถานการณ์ที่เกิดสัญญาณรบกวน หรืออีกนัยหนึ่งสมรรถนะในการเลือกรับสัญญาณที่ต้องการและขจัดสัญญาณรบกวน ซึ่งสรุปได้ว่าขั้นตอนวิธีแบบ Howells-Applebaum มีประสิทธิภาพดีกว่าขั้นตอนวิธีแบบ LMS แต่ยังมีสมรรถนะอื่นๆ อีกที่จำเป็นต้องพิจารณาเช่น ความเร็วในการประมวลผล และจำนวนในการชักตัวอย่างเพื่อความสำเร็จในการก่อรูปลำคลื่น เป็นต้น
2. ค่าดัชนีความเก่งที่ผู้วิจัยเสนอเพื่อเป็นเกณฑ์ตัดสินความเก่งของสายอากาศเก่งนั้นสามารถเป็นตัวแทนที่บอกถึงความสามารถในการลดผลเนื่องจากสัญญาณรบกวนจากแหล่งภายนอกได้ แต่ไม่สามารถเป็นตัวแทนที่ตัดสินว่าสายอากาศเก่งที่พิจารณาอยู่นั้นมีความสามารถในการลดผลเนื่องจากสัญญาณรบกวนได้เพียงพอที่จะใช้ในระบบการสื่อสารไร้สายระบบหนึ่ง หรือไม่ เรื่องนี้ผู้วิจัยเห็นว่าควรพัฒนาต่อไป
3. วิธีชดเชยผลเนื่องจากปรากฏการณ์มิวซอลค์ปปลิงที่ผู้วิจัยได้เสนอนั้นนั้นไม่สามารถชดเชยให้สัญญาณที่นำจะไปประมวลผลปราศจากสัญญาณที่มาจากกาเกิดมิวซอลค์ปปลิงระหว่างองค์ประกอบของสายอากาศแถวลำดับโดยสิ้นเชิง เนื่องจากไม่สามารถทราบทิศทางของสัญญาณรบกวนได้เลย ซึ่งทำให้การก่อรูปลำคลื่นในสถานการณ์ที่เกิดสัญญาณรบกวนไม่เท่ากับการก่อรูปลำคลื่นในสภาวะสงบ

4 ในขณะที่ทดสอบสมรรถนะของตัวจำลองแบบ ลมเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการสั่นของสายอากาศส่งและสายอากาศรับ จึงก่อให้เกิดการสั่นของสัญญาณที่รับได้ทั้งขนาดและเฟสซึ่งมีผลกระทบต่อความสามารถในการก่อรูปลำคลื่นไปในทิศทางที่ต้องการ เนื่องจากในงานลักษณะนี้เฟสของสัญญาณมีความสำคัญ ดังนั้นจึงควรพัฒนาโครงสร้างของสายอากาศรับคลื่นและสายอากาศส่งคลื่นให้มีความแข็งแรงมากขึ้น

5 เนื่องจากขีดจำกัดของขนาดของแผ่นวงจรพิมพ์สองหน้าที่ใช้ทำสายอากาศแถวลำดับ ซึ่งทำให้พื้นที่ที่ทำหน้าที่เป็นแผ่นกราวด์ไม่แตกต่างจากพื้นที่ที่ทำหน้าที่เป็นตัวแพร่กระจายคลื่นเท่าไรนัก จึงทำให้พูลิงของสายอากาศมีระดับที่สูง ซึ่งทำให้เกิดการสั่นของสัญญาณทั้งขนาดและเฟสในขณะที่มีวัตถุเคลื่อนที่ผ่านด้านหลังของสายอากาศ

6 สถานที่ในการทดสอบสมรรถนะควรมีความเรียบพอสมควรเพื่อความแม่นยำในการกำหนดทิศทางของสัญญาณโดยเทียบกับทิศทางอ้างอิงที่กำหนดขึ้น