

บทที่ 6

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

งานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอการวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้า สายอากาศสตริปไดโพลถูกนำมาดัดโค้งวางในแนวระนาบบนท่อพีวีซีเพื่อเพิ่มความกว้างลำคลื่นของสายอากาศ และปรับแบบรูปการแผ่พลังงานเป็นแบบเจาะจงทิศทางด้วยการวางสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นตัวนำ ซึ่งสายอากาศจะมีลักษณะของการกระจายคลื่นไปยังทิศทางที่ต้องการ และสามารถครอบคลุมพื้นที่ให้บริการได้กว้างขึ้นในระนาบอซิมูท (azimuth) สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นสะท้อน ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษาขนาดและโครงสร้างของสายอากาศสตริปไดโพลซึ่งวางบนแผ่นตัวนำเพื่อประยุกต์ใช้เป็นสายอากาศสำหรับเครื่องอ่านและบันทึกข้อมูลของระบบอาร์เอฟไอดี ในการเก็บค่าผ่านทางบนทางด่วนที่ความถี่ปฏิบัติการ 2.45 GHz

สำหรับการออกแบบสายอากาศสตริปไดโพลโค้งต้นแบบในงานวิจัยนี้ ในเบื้องต้นได้ออกแบบหาสายอากาศสตริปไดโพลโค้งต้นแบบ โดยการปรับเปลี่ยนหาค่ารัศมีความโค้งที่เหมาะสมเพื่อให้ได้สายอากาศสตริปไดโพลโค้งที่มีความถี่ปฏิบัติการครอบคลุมช่วงความถี่ตั้งแต่ 2.4 GHz ถึง 2.58 GHz ซึ่งเป็นช่วงความถี่สำหรับระบบเก็บค่าผ่านทางของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี จากนั้นนำสายอากาศสตริปไดโพลโค้งมาวางในแนวระนาบบนแผ่นตัวนำ เพื่อให้สายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นตัวนำมีรูปแบบการแผ่พลังงานเป็นแบบเจาะจงทิศทาง โดยมีระยะห่างระหว่างจุดป้อนสัญญาณของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งและพื้นผิวของแผ่นตัวนำที่เหมาะสมในการใช้เป็นแผ่นสะท้อนโดยทำหน้าที่สะท้อนกำลังงานที่มีทิศทางรอบตัว ให้มีทิศทางกลับไปยังด้านหน้าและมีเฟสตรงกัน จะส่งผลให้สายอากาศมีอัตราขยายสูง โดยได้เลือกใช้โปรแกรม CST Microwave Studio 2009 ในการออกแบบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นตัวนำ สำหรับรายละเอียดในการออกแบบและวิเคราะห์ทั้งหมดได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 5 จากตารางที่ 6.1 เป็นการสรุปคุณลักษณะสมบัติของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นตัวนำ ซึ่งเมื่อพิจารณาความกว้างแถบที่ได้จากความถี่ที่ต้องการที่จะนำไปใช้งานด้านการสื่อสารแบบไร้สายของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีที่ตั้งเป้าหมายไว้นั้น และอัตราขยายของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าต้นแบบ เมื่อนำผลที่ได้จากการจำลองด้วยโปรแกรม CST Microwave Studio 2009 และจากการวัดทดสอบมาเปรียบเทียบกันพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 6.1 คุณสมบัติของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นตัวนำแม่เหล็กไฟฟ้า
ต้นแบบ

คุณลักษณะของสายอากาศ	CST		วัดทดสอบ	
ความกว้างแถบ	(2.2GHz ถึง 2.5 GHz)		(2.12 GHzถึง 2.54 GHz)	
อัตราขยาย(dB)	7.3		7.28	
ความกว้างลำคลื่นครึ่งกำลัง (องศา)	สนามไฟฟ้า	สนามแม่เหล็ก	สนามไฟฟ้า	สนามแม่เหล็ก
	59.2	69.9	60	70

6.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการใช้แผ่นตัวนำเป็นแผ่นสะท้อนของสายอากาศสตริปไดโพลโค้ง จึงเกิดคลื่นที่บริเวณขอบและด้านหลังของแผ่นสะท้อน ซึ่งเรียกว่าคลื่นผิว (surface wave) ส่งผลให้เกิดโหลบด้านหลังและสูญเสียกำลังงานบางส่วนไป แนวทางแก้ไขคือนำทฤษฎีของช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้ามาสร้างเป็นแผ่นสะท้อนเพื่อลดการเกิดของคลื่นผิว

6.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต

สำหรับงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นตัวนำ ซึ่งเกิดปัญหาเกี่ยวกับคลื่นผิว สามารถเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศได้โดยการวางสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนช่องว่างแถบความถี่แม่เหล็กไฟฟ้าที่ซึ่งสามารถระงับคลื่นผิวได้ และสายอากาศสตริปไดโพลโค้งบนแผ่นตัวนำสามารถปรับไปใช้งานที่ความถี่ที่ต้องการได้ด้วยการปรับค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของสายอากาศสตริปไดโพลโค้งคือ รัศมีความโค้งและความยาวของสายอากาศ รวมถึงระยะห่างระหว่างจุดป้อนสัญญาณและแผ่นตัวนำ