

## บทคัดย่อ

เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 3 (Third Generation Mobile Network: 3G) มีระบบที่สำคัญคือ ระบบยูเอ็มทีเอส (Universal Mobile Telecommunication System: UMTS) ซึ่งครอบคลุมช่วงความถี่ 1.92 - 2.17 GHz และได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันเนื่องจากตอบสนองความต้องการการใช้งานระบบสื่อสารไร้สายส่วนบุคคลในลักษณะไร้พรมแดน ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคนี้มีความต้องการในการใช้งานด้านการรับส่งข้อมูลที่มากขึ้น โดยจะมีการรองรับการสื่อสารด้วยอัตราเร็วที่สูงขึ้น ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการสื่อสารบนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 3 จึงได้มีแนวคิดที่จะนำระบบสายอากาศเก่ง (smart antenna systems) มาใช้ เนื่องจากคุณสมบัติของสายอากาศเก่งทำให้เราสามารถกำหนดทิศทางของลำคลื่นสำหรับการรับส่งสัญญาณระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่และสถานีฐานได้ ระบบสายอากาศเก่งชนิดหนึ่งที่ได้รับการนิยมนั้นเนื่องจากมีกระบวนการการทำงานไม่ซับซ้อน นั่นคือระบบสายอากาศเก่งแบบสวิตซ์ลำคลื่น ในงานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะสร้างสายอากาศสำหรับระบบสวิตซ์ลำคลื่นที่ใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อนำไปใช้กับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ในยุคที่ 3 ซึ่งในการออกแบบสายอากาศนั้นจะหลีกเลี่ยงการใช้สายอากาศแบบแถวลำดับ เนื่องจากจะทำให้ระบบมีขนาดใหญ่ โดยจะออกแบบสายอากาศที่สามารถก่อรูปลำคลื่นไปในทิศทางที่ต้องการได้ 4 ทิศทาง เพื่อให้สามารถรับสัญญาณในทิศทางที่ต้องการได้มากขึ้นและเพื่อลดการเกิดสัญญาณแทรกสอดในทิศทางที่ไม่ต้องการ และขนาดของสายอากาศต้นแบบมีขนาดกว้างและยาวประมาณขนาดของโทรศัพท์เคลื่อนที่ไอโฟน อีกทั้งสายอากาศที่ออกแบบมีรูปแบบไม่ซับซ้อนและมีต้นทุนในการผลิตต่ำเพราะใช้แผงวงจรพิมพ์เพียงชั้นเดียว ความสำเร็จของการออกแบบจะทดสอบผ่านการจำลองผลในคอมพิวเตอร์ และการทดสอบจริง ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้การเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานสายอากาศต้นแบบสำหรับระบบสวิตซ์ลำคลื่นที่ใช้งานในเครือข่ายโทรศัพท์ในยุคที่ 3

## Abstract

Universal Mobile Telecommunication Systems (UMTS) being one part of Third Generation Mobile Networks (3G) have gained lots of attention nowadays as they are able to support unbounded wireless communications. As these systems need high speed data transmission, smart antenna systems has been envisaged to be employed for 3G communications. This is because smart antennas can form main beam to the desired direction while steering nulls or sidelobes to directions of interference signal. So far, switched beam antennas as one typical type of smart antenna systems have been popular for wireless communications as they are not complex and low of cost. These systems consist of an antenna array and beamforming network. Therefore, this thesis adopts concept of switched beam system to be employed at mobile terminal for 3G mobile communications. However, installing an antenna array on mobile terminal is not practical as its size limitation. Thus, this thesis proposes the concept to form beam in 4 directions employing small-sized printed antenna suitable for mobile terminal. According to this, we can improve the signal quality compared with utilizing omni-directional antenna. Also, its manufacturer is relatively low as the proposed structure is not complex. The simulation and experimental results are shown to confirm the characteristic of the proposed antenna.