

## บทคัดย่อ

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (cellular phone system) ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับการใช้งานในระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถให้บริการมัลติมีเดียในลักษณะที่สามารถโต้ตอบได้ มีความกว้างแถบที่กว้างเพียงพอให้สามารถรับ-ส่งข้อมูลด้วยอัตราความเร็วที่สูง และสามารถใช้งานได้ทั่วโลก ปัจจุบันระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่กำลังมุ่งเน้นพัฒนาเทคโนโลยีไปสู่ยุค 3.9G และสูงกว่า ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบระบบสายอากาศแบบรอบตัวสำหรับรองรับเทคโนโลยีดังกล่าว สำหรับการประยุกต์ใช้งานกับสถานีฐาน (base station) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEEE802.16e mobile WiMAX ที่ความถี่ 2.1 GHz โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มอัตรายายของสายอากาศ แถวลำดับแบบร่องไมโครสตริป (microstrip slot array antenna) ให้สูงขึ้น ด้วยการนำโพรงช่องว่าง แถบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Band Gap หรือ EBG) มาทำการวิจัยและออกแบบให้ใช้งานร่วมกับสายอากาศดังกล่าว โดยระบบสายอากาศจะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ (1) สายอากาศแถวลำดับแบบร่องไมโครสตริป ที่มีการปรับปรุงความกว้างแถบให้เหมาะสมกับการใช้งานในระบบ 3.9G (2) โครงสร้าง EBG ที่ได้ทำการวิจัยและออกแบบ และ (3) ระบบป้อนกำลังงาน (feed system) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CST (Computer Simulation Technology) ในการออกแบบและจำลองผล จากนั้นทำการสร้างสายอากาศแถวลำดับต้นแบบ เพื่อนำไปวัดทดสอบ คุณลักษณะเปรียบเทียบกับความแม่นยำตรงกับผลการจำลองผลที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป CST ต่อไป

## Abstract

The cellular phone system is suitably improved and developed for mobile phone communication system for supporting the real time interactive multimedia services, and providing enough bandwidth for high bit rate receiving and transmitting data for global mobility. Nowadays, the cellular phone system has been innovated into 3.9G technology and beyond. Therefore, this research aims to design an omnidirectional antenna system for the age of Third Generation (3.9G) to be applied for the cellular base station, following IEEE802.16e Mobile WiMAX Standards at 2.1 GHz. The Electromagnetic Band Gap (EBG), a new technology for increasing microstrip slot array antenna gain, is researched and designed to cooperate with this antenna. The antenna system comprises of 3 main parts including: (1) microstrip slot array antenna that is proposed with a bandwidth covered frequency ranges for 3.9G system, (2) EBG structure, and (3) feed system. The CST (Computer Simulation Technology) program is utilized in this research for simulation array antenna. Then the array antenna will be realized and experimented to validate the CST program and the developing analysis tool.

