วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์ : การวิเคราะห์สายอากาศตัวสะท้อนแบบผิวโค้งด้านหลังโดยใช้การป้อนแบบโฟกัสวงแหวน (ANALYSIS OF BACK-FEED CURVED REFLECTOR ANTENNA USING RING FOCUS FEEDING) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ วงศ์สรรค์, 169 หน้า.

ปัจจุบันเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในหลาย ๆ ด้าน ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียม การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม การสำรวจทรัพยากรธรรมชาติและพยากรณ์ภูมิอากาศ การพัฒนาทางด้านการแพทย์ การพัฒนาด้านเศรษฐกิจ รวมไปถึงการทดลองและทดสอบทางด้านวิทยาศาสตร์โดยนำอุปกรณ์การวัดติดตั้งบนตัวดาวเทียม เป็นต้น จึงทำให้สามารถนำมาใช้ในการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาและแข่งขันกับประเทศคู่แข่งรวมทั้งประเทศเพื่อนบ้านได้ โดยดาวเทียมที่นิยมใช้ในเทคโนโลยีอวกาศในปัจจุบัน ได้แก่ ดาวเทียมวงโคจรค้างฟ้า (Geo-Stationary Orbit Satellite : GEO Satellite) และดาวเทียมวงโคจรต่ำ (Low Earth Orbit Satellite : LEO Satellite) เป็นต้น เนื่องจากดาวเทียมวงโคจรต่ำมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง จึงทำให้ระยะเวลาที่สถานีภาคพื้นดินติดต่อกับดาวเทียมมีน้อยมาก ซึ่งสายอากาศที่นิยมใช้งานบนดาวเทียมวงโคจรต่ำโดยทั่วไปจะเป็นสายอากาศแบบตัวสะท้อนดัดรูป (shaped reflector antenna) อย่างไรก็ตามสายอากาศประเภทนี้มีข้อจำกัดคือกระบวนการในการหาสมการพื้นผิวของตัวสะท้อนมีความยุ่งยากซับซ้อน และพื้นผิวของตัวสะท้อนที่สังเคราะห์ได้อาจจะมีความไม่ต่อเนื่องเกิดขึ้น ทำให้เกิดความยุ่งยากในการนำไปสร้างจริง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการออกแบบสายอากาศตัวสะท้อนแบบผิวโค้งด้านหลังโดยใช้การป้อนแบบโฟกัสวงแหวน โดยในส่วนของตัวสะท้อนหลักจะใช้สมการพื้นผิวแบบเรขาคณิตที่สามารถสร้างได้ง่ายและใช้เทคนิคการกระเจิงคลื่นด้านหลังของตัวสะท้อน เพื่อทำให้เกิดความกว้างลำคลื่นขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถให้ลำคลื่นครอบคลุมกับพื้นโลก และยังสามารถเพิ่มระยะเวลาที่สถานีภาคพื้นดินติดต่อกับดาวเทียมได้นานขึ้น นอกจากนี้สายอากาศดังกล่าวยังสามารถประยุกต์ใช้งานกับการสื่อสารผ่านเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายได้ด้วย โดยวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์คำนวณจะใช้การจำลองปัญหาสายอากาศด้วยทฤษฎีการเลี้ยวเบนเชิงกายภาพ (Physical Theory of Diffraction : PTD) จากนั้นจะทำการสร้างสายอากาศต้นแบบ เพื่อนำไปวัดทดสอบคุณลักษณะเปรียบเทียบความแม่นตรงกับผลการจำลองผลที่ได้จากทฤษฎีการเลี้ยวเบนเชิงกายภาพต่อไป

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2554 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

WANWISA THAIWIROT : ANALYSIS OF BACK-FEED CURVED REFLECTOR ANTENNA USING RING FOCUS FEEDING.
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. RANGSAN WONGSAN, D.Eng., 169 PP.

PHYSICAL THEORY OF DIFFRACTION/BACK-FEED CURVED REFLECTOR ANTENNA/RING FOCUS ANTENNA

Nowadays, space and geo-information technology and their applications have had a growing importance in many aspects of country development for both direct and indirect approaches such as satellite communication, distance learning via satellite, natural resource observation and climate forecasting, medical and economical development, demonstration and science experiments via satellite, etc. These can increase capability for development and to compete with the competitive countries and neighboring countries. The satellite has been widely used in space technology such as GEO satellite (Geo-Stationary Orbit Satellite) and LEO satellite (Low Earth Orbit Satellite). Since LEO satellite moves at a very high speed, therefore, the linkage time required for earth station-satellite communications is limited. It is well known that a shaped reflector antenna has been used in LEO satellite. However, shaping the reflector to the desired shaped-beam becomes complicated. This yields a discontinuous surface and more complicated manufacturing process. To overcome these limitations, this research proposes a back-feed curved reflector antenna using ring focus feeding. A backscattering technique is used with the main reflector to achieve broad-beamwidth for earth coverage. Moreover, this approach is fruitful for high-gain antenna applications, especially for Wireless Local Area Network (WLAN)

large-scale indoor base station. For analysis and design, a physical theory of diffraction (PTD) is utilized in this research. To validate the proposed concept, a back-feed curved reflector antenna using ring focus feeding will be designed based on the developed PTD analysis tool. The antenna will be implemented and experimented to validate the developing analysis tool.

School of Telecommunication Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2011 Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____