บทที่ 6

บทสรุป

6.1 การออกแบบระบบการสื่อสารดาวเทียมภายในประเทศ

จากการศึกษาคุณสมบัติของดาวเทียมปาลาป้า A-2 ของประเทศอินโดนีเซีย และทำการวิเคราะห์ระบบการส่งสัญญาณเพื่อให้มีการใช้ทรานสปอนเดอร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด พร้อมทั้งทำการทดลองวัดค่าในการใช้งานจริง ทำให้ได้ผลสรุปเป็นดังนี้ คือ

1) ระบบการส่งสัญญาณที่จะใช้กับดาวเทียมปาลาป้า A-2 ของประเทศอินโดนีเซีย สามารถที่ใช้ได้ทั้งการส่งสัญญาณแบบเต็มทรานสปอนเดอร์และการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบครึ่งทรานสปอนเดอร์ โดยค่า S/N ต่างกันเพียง 2.5 dB

2) การนำไปใช้ในการสื่อสารขนาดประหยัด โดยมีการส่งสัญญาณเสียงหรือโทรศัพท์ไม่เกิน 20 คลื่นพาห์ ควรใช้การส่งแบบ SCPC-FM จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูง

3) ระบบการส่งสัญญาณโทรทัศน์ทั้งสัญญาณภาพและเสียงแบบเต็มทรานสปอนเดอร์ หรือครึ่งทรานสปอนเดอร์นั้น อาจส่งสัญญาณเสียงเป็นแบบ SCPC หรือแบบ Sub-carrier ก็ได้ และในกรณีใช้จานสายอากาศขนาด 4.5 เมตร ซึ่งเป็นขนาดเล็กสุดสำหรับการรับสัญญาณโทรทัศน์ในกรณีใช้กับดาวเทียมปาลาป้า A-2 ร่วมกับเครื่องขยายอุณหภูมิต่ำ ชนิด 90°K 50 dB จะสามารถรับสัญญาณได้โดยมีค่า S/N สูงกว่า 50 dB สำหรับสัญญาณเสียง และสูงกว่า 48 dB สำหรับสัญญาณภาพ

4) คุณสมบัติของสถานีรับภาคพื้นดินที่ใช้สำหรับดาวเทียมปาลาป้า A-2 ของประเทศอินโดนีเซียปัจจุบันสำหรับพื้นที่ในประเทศไทยควรใช้สายอากาศ

ที่มีขนาดตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 6.1 และ 6.2 โดยที่รูปที่ 6.1 แสดงกรณีของการส่งแบบเต็มทรานสปอนเดอร์ซึ่งมีค่า G/T ของสายอากาศขนาดต่าง ๆ จะเป็นดังนี้.-

- สายอากาศขนาด 7.5 เมตร G/T มีค่า 27.3 dB/K
- สายอากาศขนาด 4.5 เมตร G/T มีค่า 22.3 dB/K

และในรูปที่ 6.2 แสดงกรณีของการส่งแบบครึ่งทรานสปอนเดอร์ซึ่งมีค่าสำหรับสายอากาศขนาดต่าง ๆ ดังนี้.-

- สายอากาศขนาด 11.0 เมตร G/T มีค่า 30.7 dB/K
- " 10.0 " " " 29.4 "
- " 7.5 " " " 27.3 "
- " 6.0 " " " 26.3 "
- " 4.5 " " " 25.3 "

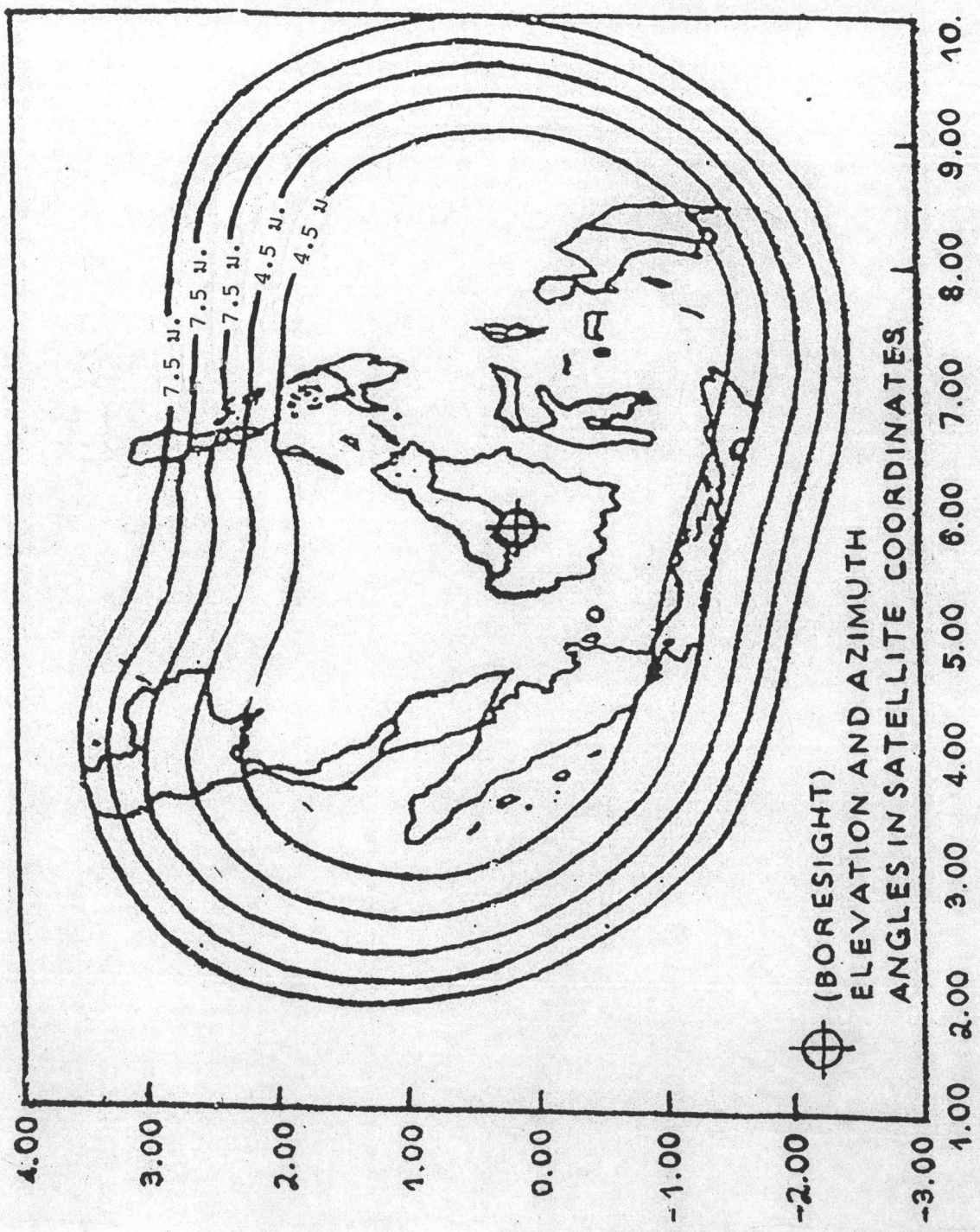
6.2 สรุปผลการออกแบบและสร้างจานสายอากาศรับภาคพื้นดิน

จากการออกแบบและสร้างจานสายอากาศรับภาคพื้นดินแบบ Cassegrain ขนาด 4.5 ม. และทำการทดลองวัดค่าจริง ทำให้สรุปผลได้ดังนี้คือ.-

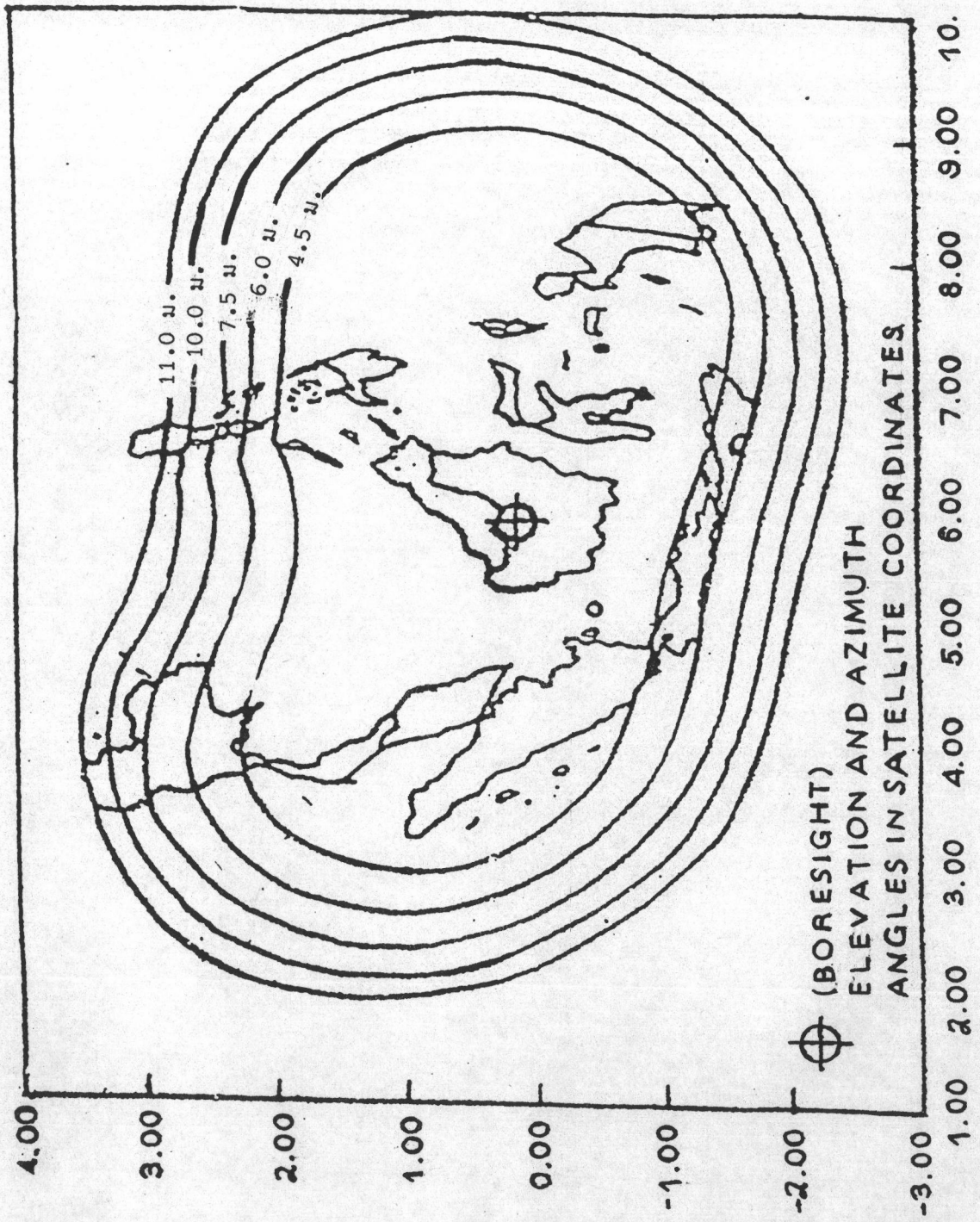
1) การสร้างจานสายอากาศแบบ Cassegrain โดยใช้วัสดุเป็นไฟเบอร์กลาสและบุผิวสท้อนคลื่นด้วยตาข่ายอลูมิเนียมนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้วัสดุที่เป็นโลหะแล้ว จะสามารถสร้างได้ง่ายกว่าและเหมาะสมสำหรับการผลิตเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นน้ำหนักก็เบากว่า

2) การใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสจะเห็นว่ามีความแข็งแรงทนทาน และไม่ผุกร่อนหรือบิดงอได้ง่าย และจากการติดตั้งทิ้งไว้ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2525 ถึงมกราคม 2526 รวมเวลา 6 เดือน ก็ยังไม่มีสภาพผิดปรกติแต่อย่างใด

3) เมื่อใช้จานสายอากาศแบบ Cassegrain ขนาด 4.5 เมตร ที่สร้างขึ้นเองทั้งหมด คือส่วนที่เป็น Main-reflector, Sub-reflector และ



รูปที่ 6.1 ขนาดของสายอากาศเมื่อส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบเต็มทรานสปอนเดอร์



รูปที่ 6.2 ขนาดของสายอากาศเมื่อส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบครึ่งทรานสปอนเดอร์

Feed Horn รูปปิรามิด ร่วมกับเครื่องขยายอุณหภูมิต่ำขนาด 90°K 50 dB ทำการรับสัญญาณโทรทัศน์ที่ส่งแบบเต็มทรานสปอนเดอร์ จะสามารถรับสัญญาณโทรทัศน์ที่มีค่า S/N เป็น 44.2 dB ซึ่งนับว่าสูงเพียงพอที่จะป้อนระบบ CATV

4) จากการทดลองโดยเปลี่ยน Feed Horn รูปปิรามิดเป็น Feed Horn รูปกรวยกลมของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย ผลปรากฏว่าสัญญาณที่รับได้ในเงื่อนไขเดียวกับข้อ 3) มีค่า S/N สูงขึ้น 3 dB ซึ่งสรุปผลได้ว่าสายอากาศที่สร้างขึ้นเองนี้เมื่อปรับปรุง Feed Hornให้ดีขึ้นจะสามารถรับสัญญาณได้คุณภาพดีขึ้น

6.3 ประโยชน์ของผลงานวิจัย

ผลงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการใช้ดาวเทียมในการสื่อสารภายในประเทศในลักษณะดังต่อไปนี้.-

1) ผลงานวิจัยในส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบระบบนั้นจะเป็นแนวทางสำหรับการใช้ทรานสปอนเดอร์บนดาวเทียมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2) ผลงานวิจัยนี้ได้สรุปคุณสมบัติของสถานีภาคพื้นดินที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ในส่วนต่าง ๆ ของประเทศไทยผ่านดาวเทียมปาลาป้า A-2 ซึ่งทำให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ประกอบการพิจารณาเลือกขนาดสถานีภาคพื้นดินได้

3) ผลงานวิจัยการออกแบบและสร้างสายอากาศนี้สามารถนำไปใช้งานจริง ๆ ได้จึงเป็นการกระตุ้นให้เกิดการผลิตขึ้นใช้เองภายในประเทศ และขณะเดียวกันก็เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการสื่อสารของประเทศด้วย

4) สายอากาศขนาดเล็กที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้รับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียมได้โดยตรงและป้อนเข้าระบบ CATV ซึ่งในลักษณะนี้จะช่วยแก้ปัญหาในพื้นที่ที่ไม่สามารถรับสัญญาณโทรทัศน์จากสถานีบนพื้นโลกได้ และเป็นการสนับสนุนการส่งข่าวสารภายในประเทศได้อย่างทั่วถึง

จากบทสรุปที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นจะเห็นได้ว่า งานวิจัยนี้ได้ผลตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ในตอนต้นทุกประการ