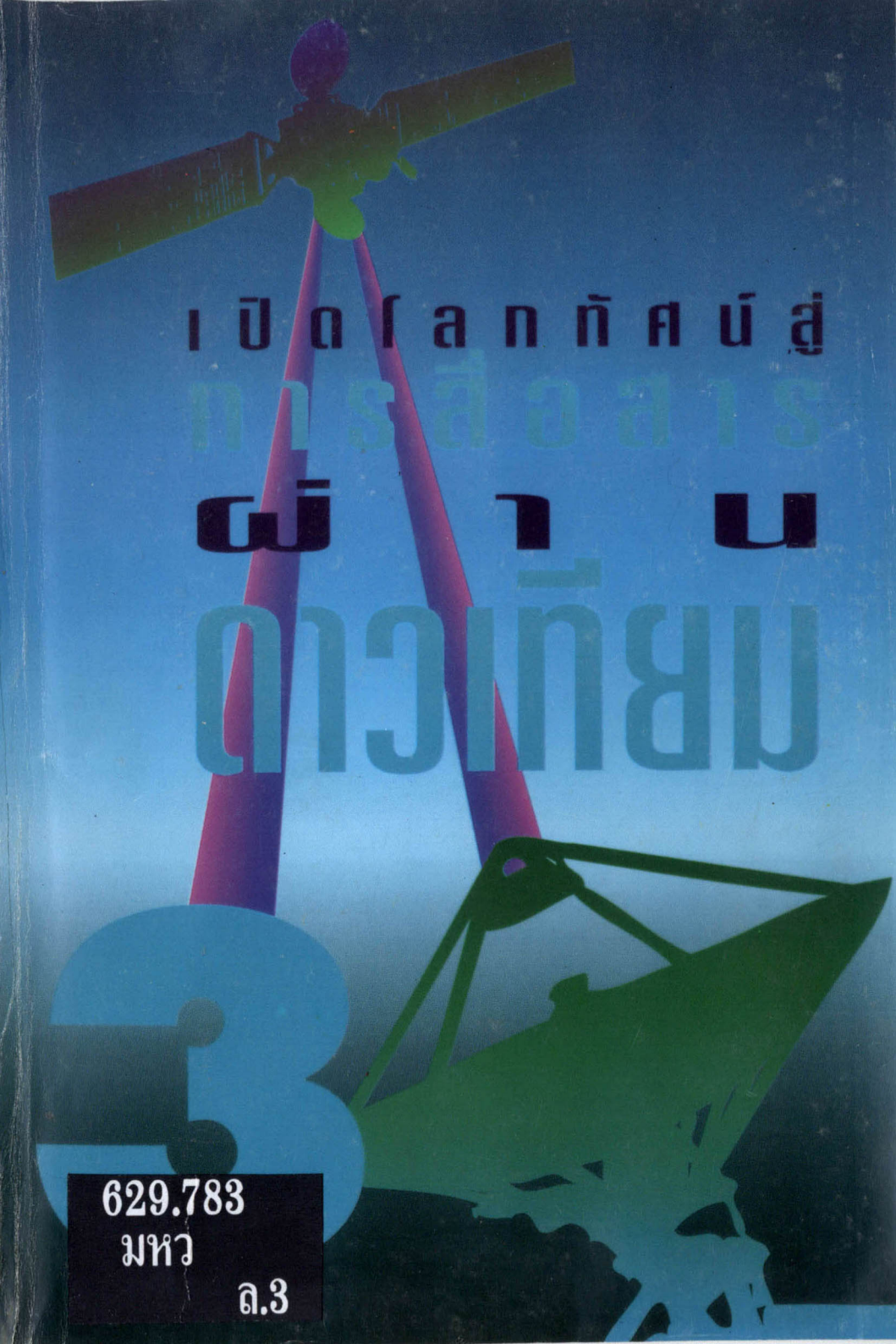


629.783
มหว
ล.3

สำนักบริการเอกสารการวิจัย
ห้องสมุด
อว่า

ฉันกมรไทยชุดแรก...เมื่อหลายร้อยปีก่อน
เป็นความสำเร็จอันยิ่งใหญ่ของการสื่อสารไทย
เป็นจุดเริ่มต้นความรู้ความสามารถของคนไทย
และเป็นพื้นฐานความรู้ความสามารถของพวกเรา

คนไทย...ก้าวมาไกลจากจุดเริ่มต้นแค่ไหน

จนถึงวันนี้...โลกสื่อสารได้ก้าวมาไกลกว่าที่เราคิด
ตลอดระยะเวลา 40 ปี ที่ผ่านมา สามารถได้ทุ่มเท
ความรู้ความสามารถเพื่อพัฒนาการสื่อสาร
จนกลายมาเป็นผู้เชี่ยวชาญในระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม
ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่อยู่เบื้องหลังธุรกิจของชาติ
เรามีส่วนช่วยให้สถาบันการเงินต่าง ๆ ติดต่อรับส่ง
และแลกเปลี่ยนข้อมูลจำนวนมากผ่านทางดาวเทียม
ได้อย่างสะดวกสบายรวดเร็วตลอด 24 ชั่วโมง
เรายังเป็นตัวกลางในการกระจายข่าวสารและความบันเทิง
ไปสู่ทุกพื้นที่ของประเทศ ไม่ว่าคุณจะอยู่ที่ไหนก็ตาม
รวมทั้งการออกแบบสร้างระบบสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
ให้กับทุกองค์กร ทุกธุรกิจ เพื่อให้คุณและคนไทย
ทั่วประเทศ ติดต่อสื่อสารค้าเงินธุรกิจสำคัญของคุณ
อย่างสะดวก รวดเร็ว อย่างไร้ขีดจำกัดใด ๆ

009395
629.783
ส๖๕
ค.3

และด้วยความรู้ความสามารถของเรา เราจะก้าว
ไปสู่อนาคตของโลกสื่อสารพร้อม ๆ กับคุณ

สามารถ คอร์ปอเรชั่น...บุกเบิกระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

SAMART CORPORATION

37/1 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ (66-2) 516-1188 โทรสาร (66-2) 516-1394

11 ส.ค. 2542

สารบัญ

คำนำ 5

ภาคที่ 4 การประยุกต์ใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในปัจจุบัน 6

Chapter 9 Banking Business Applications 8

บทที่ 9 การประยุกต์ใช้งานในด้านธุรกิจ 10

ระบบการสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมในธุรกิจธนาคาร 10

การสร้างเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมของธุรกิจธนาคาร 13

ระบบการสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมในธุรกิจซื้อขายหลักทรัพย์และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ 16

ระบบการกระจายข่าวสารข้อมูลผ่านดาวเทียม (Satellite Data Broadcasting) 19

เทคนิคการทำงานของ Satellite Data Broadcast 19

Satellite Data Broadcasting ชนิด SCPC 19

ธุรกิจการให้บริการข่าวสาร 19

การนำระบบสื่อสาร Satellite Data Broadcast มาใช้ในการกระจายข้อมูลข่าวสารในย่านเอเชีย 21

ระบบวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์สำหรับธุรกิจ (Vedio Conference) 21

ลักษณะการทำงานของวีดีโอค อนเฟอร์เรนซ์ 23

ข้อดีของวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ 24

ข้อจำกัดของวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ 24

Chapter 10 Public Service..... 25
บทที่ 10 การประยุกต์ใช้สำหรับงานบริการสาธารณะ..... 27
การใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมโรการให้บริการโทรศัพท์ติดตามตัว (Paging Service) 27
ด้านการสื่อสารทางโทรศัพท์ผ่านดาวเทียม (Satellite Telephony)..... 28
การนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้กับการศึกษาระยะไกล (Distant Learning)..... 30
หนังสือพิมพ์กับเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียม..... 33

Chapter 11 Daily Life Applications..... 35
บทที่ 11 การประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน..... 37
การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์และวิทยุผ่านดาวเทียม..... 37
การรับสัญญาณวิทยุผ่านดาวเทียม..... 39
การรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียม (Television Receive Only TVRO) 40
บทสรุป..... 44

Chapter 12 Future Trend in Satellite Communications Applications. 46
บทที่ 12 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียม..... 48
Satellite Wide Area Network (SWAN)..... 48
SatelliteISDN..... 50
HublessVSAT..... 52
การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ถึงผู้รับโดยตรงผ่านดาวเทียม (Direct Broadcasting Satelite)..... 54
ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมชนิดที่ใช้วงจรต่ำ (Low Earth Orbiting Satellite LEO)..... 56
เครือข่ายระบบดาวเทียมวงจรต่ำ (Constallation of Low Earth Orbiting Satellie)..... 56
ระบบ IRIDIUM..... 57
ระบบ Globalstar Satellite System..... 58
Reference..... 62
คำอธิบายศัพท์..... 63
ท้ายเล่ม 73

สำนักวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ
ห้องสมุด
วท

17 มี.ค. 2542

คำนำ

"เปิดโลกทัศน์สู่การสื่อสารผ่านดาวเทียม" เล่ม 1 และ 2 ได้ผ่านสายตาของทานมาจนถึง เล่มสุดท้ายนี้ นับเป็นความภูมิใจของบริษัทฯ ในการรวบรวมความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เพื่อให้ท่านทั้งหลายได้เข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมที่ก้าวหน้าไปอย่างมากในปัจจุบัน ก่อนอื่นใคร่จะขอทบทวนความรู้ในเล่มที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางเพื่อการศึกษาที่ละเอียดยิ่งขึ้นเกี่ยวกับความซับซ้อนของระบบและกลไกของการสื่อสารที่ทำให้เราสามารถย่อโลกใบนี้ด้วยการถ่ายทอดข่าวสารถึงกันเพียงเสี้ยววินาที

ในเล่มที่ 2 เราได้กล่าวถึง การออกแบบสถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน VSAT Network Technology การติดตั้งสถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน และการบริหารเครือข่ายสถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน (Earth Station Management)

และในเล่ม 3 นี้ ท่านจะได้รับอีกมิติหนึ่งของความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านดาวเทียมที่ละเอียดยิ่งขึ้น ใน ภาคที่ 4 การประยุกต์ใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในปัจจุบัน โดยอธิบายอย่างละเอียดเกี่ยวกับ การประยุกต์ใช้งานในด้านธุรกิจ การประยุกต์ใช้สำหรับงานบริการสาธารณะ (Public Service) การประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน และภาคที่ 5 แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียม

บริษัท สามารถคอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน) หวังเป็นอย่างยิ่งว่า "เปิดโลกทัศน์สู่การสื่อสารผ่านดาวเทียม" เล่ม 3 นี้ จะให้ความรู้และสาระประโยชน์แก่ท่านเช่นเดียวกับเล่มที่ 1 และ 2 ซึ่งบริษัท ฯ ตั้งใจเป็นอย่างยิ่งที่จะมอบความรู้และสาระประโยชน์ให้แก่ท่านและสังคม

บริษัท สามารถคอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน)

ภาคที่
PART
4

การประยุกต์ใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในปัจจุบัน

ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ด้วยศักยภาพและคุณลักษณะที่แตกต่างจากระบบสื่อสารอื่น กล่าวคือ

1. ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมสามารถที่จะทำให้เกิดการสื่อสารได้กว้างไกลไร้ขอบเขตไม่ว่าจะเป็นที่ที่อยู่ห่างไกล ในบริเวณทุบเขา หรือแม้กระทั่งกลางมหาสมุทร ถ้าบริเวณนั้นอยู่ในพื้นที่ที่สัญญาณดาวเทียมที่ใช้งานครอบคลุมไปถึง

2. การติดตั้งจานดาวเทียมซึ่งในปัจจุบันมีขนาดเล็กเช่น จานรับส่งสัญญาณในระบบ VSAT สามารถทำให้การติดตั้งเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว

3. ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่สามารถส่งสัญญาณกระจาย (Broadcasting) ไปถึงผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก ๆ ได้ในเวลาเดียวกัน

4. ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมนับว่าเป็นระบบที่มีความเชื่อถือได้ (Reliability) สูง

5. ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมจะไม่มีความแตกต่างเรื่องระยะทาง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการสื่อสารคงที่ ไม่แปรผันตามระยะทาง

6. มีความคล่องตัวในการปรับเปลี่ยนเครือข่ายให้เป็นไปตามความต้องการ และสามารถต่อใช้งานกับระบบการสื่อสารชนิดอื่น เช่น ระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์ ระบบโทรศัพท์ ระบบการส่งสัญญาณภาพและเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากศักยภาพของระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมดังกล่าว จึงได้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของงาน เช่น การนำไปประยุกต์ใช้งานในวงการธุรกิจ ในการให้บริการแก่สาธารณะชน หรือที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา เป็นต้น ซึ่งจะเสนอรายละเอียดในลำดับต่อไป

CHAPTER 9

Banking Business Applications

1. Banking Business Applications

The computer online system used in banking business has greatly increased the effectiveness and number of facilities available to the customer. Such important satellite communication applications for banking business are highlighted here as online ATM service via satellite, bank's daily summary report transferred from branches to head office at real-time speed.

2. Satellite Communications in Finance, Securities and Stock Exchange Business

. Satellite communications play a vital role in connecting the Stock Exchange of Thailand (SET) with more than 40 brokers and sub-brokers to distribute trading information, service brokers' orders and confirm transactions. A satellite dish and computerised equipment will be installed at the SET to transmit and receive information from brokers. The satellite-based stock trading system also, helps upcountry investors keep abreast of the latest stock prices. Moreover, the system supports the government's investment policy which emphasises decentralization to better develop the country as a whole.

3. Satellite Data Broadcasting

This is a one-way communication in which data from a hub station can be delivered to many remote earth stations at the same time using SCPC or VSAT technology.

Single Channel Per Carrier (SCPC Technology)

SCPC technology can offer a high speed data transfer of 64 Kbps or higher. This type of satellite communications system is client-designed and engineered to clients' specific network requirements, using dedicated transponder channel and equipment for clients' own private network.

Very Small Aperture Terminal (VSAT Technology)

VSAT technology is the technology designed to meet a variety of client applications using a shared satellite transponder. For the one-way broadcasting system, the central or hub station of the VSAT network, located in Bangkok (at Samart Telcoms' Head Office) is capable of serving thousands of VSAT receivers situated anywhere within Thailand.

4. Video Conference

This is the concept of applying satellite communications to communicate picture, voice and information for conferences, seminars in which all in attendance can be linked together via a video picture.

บทที่ 9

การประยุกต์ใช้งานในด้านธุรกิจ

การดำเนินธุรกิจในปัจจุบันเจริญเติบโตตามสภาพการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจและการลงทุน ซึ่งสิ่งที่ตามมาคือการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นดังนั้นภาคธุรกิจจึงได้นำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่รวดเร็วเพื่อใช้ในการบริหารงานและเพื่อการบริการลูกค้าให้ได้รับความสะดวกอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นระบบการสื่อสารที่ได้รับการยอมรับเป็นอย่างสูงในวงการธุรกิจเมืองไทยเป็นอย่างมากในการนำมาใช้งานในการสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมที่ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้งานในวงการธุรกิจในปัจจุบันและระบบที่สามารถนำไปใช้งานได้ในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกิจได้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

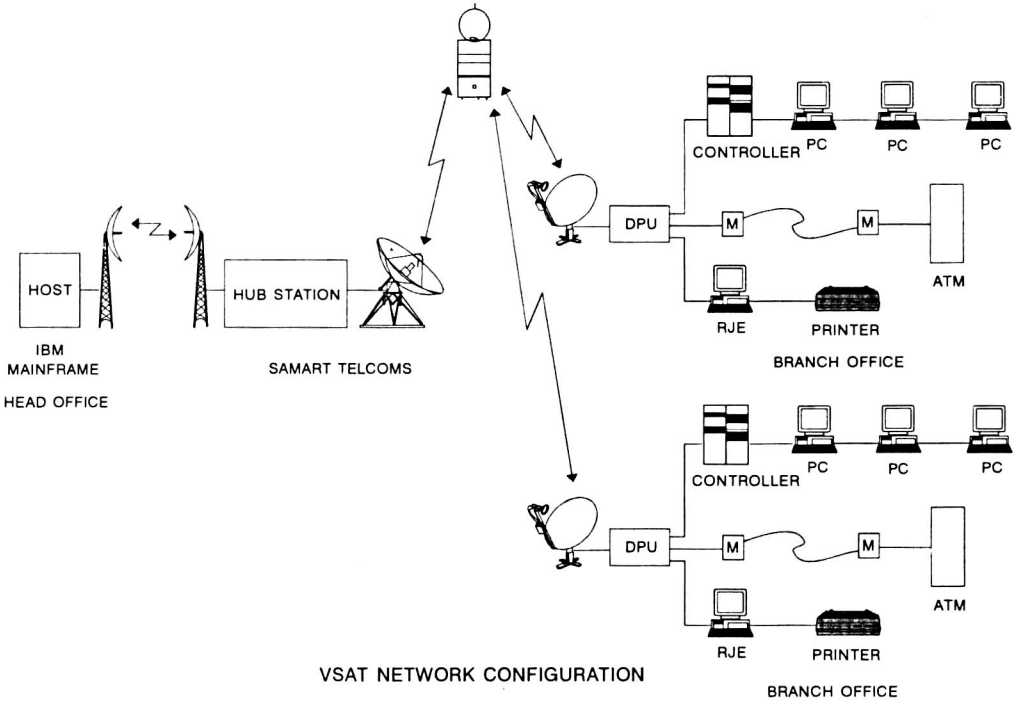
1. ระบบการสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมในธุรกิจธนาคาร

ธุรกิจธนาคารนับเป็นธุรกิจแรกๆ ที่พัฒนาการนำระบบคอมพิวเตอร์ Online มาใช้งานอย่างจริงจังในประเทศไทย ทำให้การบริหารระบบงานและการทำงานของสาขาธนาคารมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และลูกค้าของธนาคารสามารถ ได้รับบริการที่รวดเร็ว สะดวกสบาย ตลอดจนมีบริการใหม่ๆ ออกมาอย่างต่อเนื่อง ระบบงานคอมพิวเตอร์ของธนาคารนั้นได้พัฒนาเพื่อให้สาขาเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เข้าหากันเป็นระบบงานออนไลน์ (Online) สาขา ระบบฝากถอนเงินอัตโนมัติ (Automatic Teller Machine หรือ ATM)

ATM ซึ่งประชาชนได้ใช้งานอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งของชีวิตประจำวัน จากการพัฒนางานระบบ Online นี้เอง ทำให้ธนาคารจึงมีความจำเป็นที่ต้องสร้างเครือข่ายเพื่อเชื่อมโยงสาขาต่างๆ เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ให้สามารถสื่อสารข้อมูลถึงกันได้ โดยเครือข่ายดังกล่าวต้องมีความเชื่อถือได้สูง มีระบบสำรองที่เชื่อถือและวางใจได้เพื่อการให้บริการลูกค้าของธนาคารได้อย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด

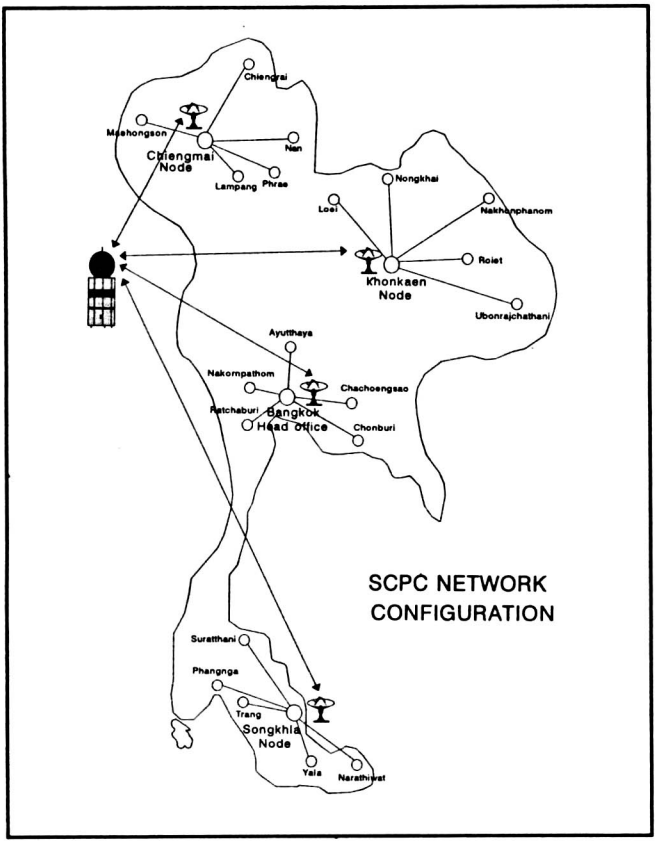
จากจุดนี้เอง ธนาคารต่างๆ จึงพิจารณานำระบบสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมเข้ามาใช้งานสำหรับการเชื่อมโยงสาขาต่างๆ เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ กัน ตามรูปแบบของเครือข่ายแต่ละธนาคารเช่น

1. เชื่อมโยงสาขาเพื่อการออนไลน์ สำหรับสาขาที่ตั้งอยู่ในที่ห่างไกลมีระบบสื่อสารพื้นฐานไม่เพียงพอ
2. เชื่อมโยงระบบสื่อสารจากสาขาเข้าศูนย์ระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง
3. ใช้เป็นระบบสื่อสารเชื่อมโยงศูนย์การสื่อสาร (Communication Node) ของธนาคารที่กระจายอยู่ตามจังหวัดสำคัญ ๆ ทั่วประเทศเข้ามายังระบบคอมพิวเตอร์หลักและระบบคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์สำรอง



VSAT NETWORK CONFIGURATION

ธนาคารนำระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม VSAT Network มาใช้งานที่สาขา



ธนาคารนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมชนิด SCPC มาใช้เชื่อมโยงศูนย์สื่อสารกับระบบคอมพิวเตอร์

4. ใช้เป็นระบบสื่อสารเชื่อมโยงเพื่อเป็นวงจรใช้งานควบคู่กับระบบสื่อสารภาคพื้นดิน เพื่อสำรองระบบสื่อสารซึ่งกันและกัน

ระบบงานที่ธนาคารนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้ ได้แก่

1. ระบบเงินฝาก ถอน โอน ที่สาขา

2. ระบบเครื่องฝากถอนเงินอัตโนมัติ (Automatic Teller Machine หรือ ATM)

3. ระบบบริหารงานสาขาและสำนักงานอัตโนมัติ

4. ระบบตรวจสอบบัตรเครดิต (Credit Card Authorization) เป็นต้น

ในการนำระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้ในธุรกิจธนาคารสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเพื่อการออกแบบเครือข่ายสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่

1. ลักษณะงานที่จะนำไปใช้นั้น จำเป็นต้องมีเวลาตอบสนอง (Response Time) รวดเร็วเพียงใด เช่น ในการสื่อสารแบบโต้ตอบของระบบงานสาขาย่อมต้องมีความรวดเร็วเพื่อบริการแก่ลูกค้า

2. ระบบงานคอมพิวเตอร์ควรได้รับการออกแบบให้เหมาะกับการสื่อสารผ่านดาวเทียม เช่น เลือกใช้ Protocol ที่เหมาะกับการใช้งาน ขนาดของข้อมูลที่ใช้ เช่น ระบบงานที่ต้องการตอบสนองเร็ว ควรมีขนาดของข้อมูลที่ส่งผ่านดาวเทียมที่สั้นๆ เป็นต้น

3. ปริมาณของข้อมูลที่จะส่ง ถ้าหากมีการส่งข้อมูลที่ค่อนข้างมีปริมาณมากควรเลือกระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมที่มีการกำหนดช่องสัญญาณให้โดยเฉพาะ เพื่อไม่ต้องใช้งานร่วมกับผู้อื่นและส่งข้อมูลได้ทันตามความต้องการ เช่น การเลือกใช้ระบบ SCPC (Single Channel Per Carrier) เป็นต้น

การสร้างเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมของธุรกิจธนาคาร

การที่ธนาคารต้องการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยใช้ดาวเทียมเป็นสื่อกลางนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ ผลกระทบจากเวลาหน่วงของสัญญาณดาวเทียม (Satellite Propagation Delay) ที่มีค่าอยู่ที่ 250 ms ซึ่งจะมีผลต่อวิธีการสื่อสารของคอมพิวเตอร์หรือที่เราเรียกว่า "โปรโตคอล (PROTOCOL)" ทำให้การตอบสนองของการใช้งานช้าลงไปเมื่อเทียบกับการสื่อสารภาคพื้นดิน ดังนั้น เราจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณสมบัติของโปรโตคอลแต่ละประเภทและผลกระทบจากการใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

• โปรโตคอล (PROTOCOL)

โปรโตคอลในสมัยแรกมีจุดบกพร่องมากเมื่อเจอกับเวลาหน่วงของดาวเทียมเนื่องจากการทำงานเป็นแบบซิงโครนัส (Synchronous) ที่มีการเข้ารหัสเป็นลักษณะ Character-Encoded ตัวอย่างเช่น IBM BSC (Binary Synchronous Communication) หรือ Bi-Sync ซึ่งในการที่จะส่งข้อมูลแต่ละบล็อก (เฟรม) จะต้องรอสัญญาณ ACK (Acknowledge) หรือ NAK (Negative Acknowledge) จากสถานีรับก่อนทุกครั้ง

ถ้าหากเราไม่คิดเวลาในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์แล้ว เราพบว่าในแต่ละเฟรมของข้อมูลจะใช้เวลาในการโต้ตอบกันนานถึงครึ่งวินาที (500 ms) ซึ่งหากมีการส่งข้อมูลจำนวนมากแล้ว ทำให้ผู้ใช้ไม่พอใจในผลการทำงานของโปรโตคอล BSC ผ่านดาวเทียมเท่าใดนัก (ดูตารางประกอบ)

Message Size (characters)	Data Rate (bps)	Link Efficiency (%)
50	2400	26
	4800	15
	9600	8
100	2400	41
	4800	26
	9600	15
150	2400	51
	4800	34
	9600	21
200	2400	58
	4800	41
	9600	26
250	2400	63
	4800	46
	9600	30

ตารางแสดงผลการทำงานของ BSC ที่เกิดจากเวลาหน่วงของดาวเทียม

จากตาราง แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโปรโตคอล BSC ภายใต้การสื่อสารผ่านดาวเทียมที่มีเวลาหน่วงเป็นปัจจัยหลัก ซึ่งจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของเฟรมกับความเร็วของการใช้งาน

โปรโตคอลที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในปัจจุบัน

จากเทคนิคในการส่งข้อมูลที่เรียกว่า "SLIDING WINDOWS" ทำให้เกิดโปรโตคอลที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น IBM SNA และ X.25 ซึ่งยอมให้มีการส่งข้อมูลหลายเฟรมติดกันโดยไม่ต้องรอการตอบรับ (Unacknowledge) ในระหว่างเฟรม ลักษณะการเข้ารหัสของโปรโตคอลทั้งสองเป็นแบบ Bit-Serial ซึ่งเป็นตามมาตรฐาน CCITT ของ IBM's SDLC และ HDLC

โดยทั่วไป ขนาดของเฟรมที่ส่งกันอยู่สำหรับโปรโตคอลทั้งสองมักมีหลายขนาด แต่ส่วนมากแล้วจะมีขนาดใหญ่ และโดยปกติแต่ละเฟรมจะต้องรอการตอบรับ (Acknowledge) จากสถานีรับเช่นกัน สำหรับเทคนิคที่ใช้อยู่นี้ จะยอมให้สถานีที่ส่งสามารถส่งเฟรมหลายๆ เฟรมติดกันได้สูงสุดเท่าที่ระบบยอมรับ ค่าสูงสุดนี้เราเรียกว่า Window หรือ Modulo

Window เป็นการบอกถึงจำนวนของเฟรมสูงสุดที่ยอมให้มีการรับส่งในการส่งแต่ละครั้ง โดยจะรอการตอบรับ (Acknowledge) เพียงครั้งเดียวจากสถานีรับเท่านั้น โดยทั่วไปจะนิยมใช้ Window เท่ากับ 8 (หรือ Modulo เท่ากับ 8) และจำนวนสูงสุดของเฟรมที่ยอมให้มีการรับส่งกันได้คือ ค่า Window ลบออกหนึ่ง ซึ่งก็คือ 7 เฟรม นั่นหมายความว่าสถานีส่งสามารถส่งเฟรมข้อมูลติดกันได้ตั้งแต่ 1 เฟรมจนถึง 7 เฟรม ดังนั้นหากเทียบการส่ง 7 เฟรมระหว่างโปรโตคอลยุคแรกกับปัจจุบันจะเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้แตกต่างกันมาก

ตัวอย่าง

BSC : 7 * 250 * 2 = 3500 ms = 3.5 วินาที (คิดเวลาไปกลับของแต่ละเฟรมกับการตอบรับ ACK)

SDLC: 250 + 250 = 500 ms = 0.5 วินาที (คิดเวลาส่งไป 1 ครั้งบวกกับการตอบรับ 1 ครั้ง)

จากตัวอย่างเราพบว่าการส่ง 1 ครั้งเกิดเวลาหน่วงเพียง 0.25 วินาที ทั้งนี้เพราะว่า 7 เฟรมถูกส่งติดต่อกัน ทำให้เหมือนกับเป็นข้อมูลเดียวกัน ดังนั้นจึงเกิดเวลาหน่วงเพียงครั้งเดียว และถ้ามองในแง่ที่ว่า แต่ละเฟรมกินเวลาเท่าใด จะได้ 0.25/7 ซึ่งเท่ากับ 70 ms เท่านั้น

Message Size (characters)	Transmit Times (ms.)		
	2400	4800	9600
50	1,167	533	292
100	2,333	1,167	583
150	3,500	1,750	875
200	4,667	2,333	1,167
250	5,833	2,917	1,458
300	7,000	3,500	1,750
400	9,333	4,667	2,333
500	11,667	5,833	2,917

ตารางเปรียบเทียบระหว่างขนาดของเฟรมกับเวลาที่ใช้ในการส่ง

จากตารางแสดงให้เห็นว่าขนาดของเฟรมที่ส่งออกไปแต่ละครั้งกินเวลาในการส่งนานเท่าใด ซึ่งเราจะเห็นว่ายิ่งเพิ่มขนาดของเฟรม เวลาที่ต้องใช้ในการส่งจะเพิ่มขึ้นด้วย และหากเพิ่มความเร็วของการส่งมากขึ้น เวลาที่ใช้จะลดลง ดังนั้นประสิทธิภาพของการใช้งานผ่านดาวเทียม จำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดของเฟรมและความเร็วที่ใช้ประกอบกัน

สำหรับค่า Window อีกค่าหนึ่งที่นิยมใช้กันก็คือ 128 (Modulo 128) ซึ่งอนุญาตให้มีการส่งเฟรมติดต่อกันได้สูงสุด 127 เฟรม ก่อนที่จะรอการตอบรับจากสถานีรับ ดังนั้นการส่งข้อมูลแต่ละเฟรมเมื่อคิดทำนองเดียวกันคือส่งครั้งละ 127 เฟรม จะได้คำนวณเวลาที่ใช้ในการส่งแต่ละเฟรมได้ต่ำกว่าแบบ Window 8 มาก

เวลาหน่วงของดาวเทียมยังมีผลกระทบกับการใช้งานของโปรโตคอลปัจจุบันบางตัวด้วยเช่นกัน โปรโตคอลที่ว่าคือ X.25 ซึ่งมีลักษณะการทำงานเป็นแบบแพคเก็ต (Packet Protocol) ซึ่ง Window ในระดับแพคเก็ตจะเหมือนกันกับ Window ในระดับเฟรมตามมาตรฐาน ISO

โปรโตคอลสำหรับการสื่อสารข้อมูลทั้งหมดจะใช้วิธีในการจัดการข้อผิดพลาดด้วยการส่งเฟรมข้อมูลที่ผิดพลาดซ้ำอีกครั้ง ซึ่งเทคนิคในการจัดการนี้เรียกว่า Automatic Repeat Request (ARQ) เทคนิคของ ARQ คือทำการจัดเก็บเฟรมข้อมูลที่ได้ส่งออกไปไว้ในบัฟเฟอร์ (หน่วยความจำพิเศษ) จนกว่าจะได้รับการตอบรับ (Acknowledge) จากสถานีที่รับโดยรอเป็นระยะเวลาที่ถูกกำหนดไว้ (ค่า Timeout) หากเลยกำหนดเวลาที่ได้ตั้งไว้ก็จะทำการส่งเฟรมข้อมูลชุดที่ยังไม่ได้รับการตอบนั้นออกไปอีกครั้ง ดังนั้นผู้ใช้ควรกำหนดเวลาในการรอ (Timeout) ให้นานกว่าระยะเวลาใน

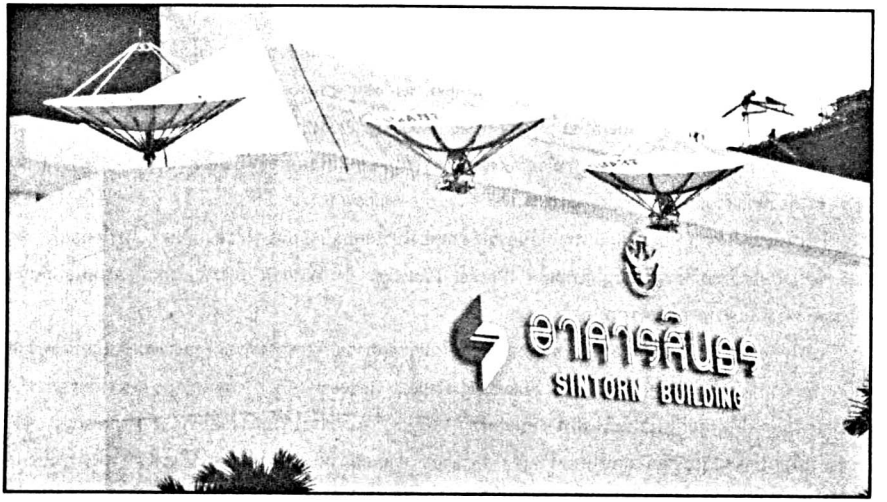
การตอบกลับ เพื่อป้องกันการที่รหัสตอบรับสวนกลับมาในขณะที่ทางสถานีส่งได้ส่งเฟรมเดิมออกไป

แม้ว่าเราจะเลือกใช้โปรโตคอลที่เหมาะสมแล้ว แต่สำหรับการใช้งานของคอมพิวเตอร์บางอย่าง เช่น ระบบงานที่ต้องการการโต้ตอบ (Interactive) มีความจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงเรื่องของเวลาตอบสนองที่จะได้รับ ดังนั้นทางแก้ไขเพื่อลดเวลาในการตอบสนองของการสื่อสารผ่านดาวเทียม จึงทำได้โดยติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า PAD ซึ่งมีการทำงานเป็นลักษณะจำลองตัวเองเป็นอุปกรณ์ปลายทาง เพื่อทำหน้าที่ตอบโต้สัญญาณกลับไปให้ทางผู้ส่ง (Local Polling) ลดเวลาในการโต้ตอบสัญญาณผ่านดาวเทียม จึงทำให้การรับส่งข้อมูลทำได้รวดเร็วขึ้น

การส่งข้อมูลผ่านดาวเทียมโดยทั่วไปจะใช้วิธีตรวจสอบความผิดพลาดของบิทข้อมูลด้วยสมการทางสถิติที่เรียกว่า Forward Error Correction (FEC) ซึ่งเทคนิคนี้ใช้วิธีการเพิ่มรหัสพิเศษลงในระหว่างการมอดูเลตสัญญาณแบบ Phase Shift Keying กับการเข้ารหัสข้อมูล ผลของการใช้เทคนิคนี้จะทำให้เสมือนมีข้อมูลชุดเดียวกันส่งออกไปด้วย (Redundant) ดังนั้นหากเกิดความผิดพลาดขึ้นในบิทข้อมูลก็จะสามารถแก้ไขได้ทันทีและการใช้เทคนิค FEC ทำให้ Bit Error Rate ของดาวเทียมสูงถึง 1 ใน 10^{-7} บิท หรือว่ามีโอกาสผิดพลาดเพียง 1 บิทจาก การส่งข้อมูล 10 ล้านบิท (ประมาณ 8 ล้านตัวอักษร)นี่จึงเป็นสาเหตุให้การสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นการสื่อสารที่มีความเชื่อถือได้และมีความถูกต้องของข้อมูลสูง

2.ระบบการสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมในธุรกิจซื้อขายหลักทรัพย์และบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (THE STOCK EXCHANGE OF THAILAND) ในฐานะศูนย์กลางสำหรับการซื้อขายหลักทรัพย์เพื่อส่งเสริมการระดมทุนสำหรับธุรกิจที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ มีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวกับการซื้อขายหลักทรัพย์ในแต่ละวันโดยร่วมมือและประสานงานอย่างใกล้ชิดกับบริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) ซึ่งทำหน้าที่เป็นนายหน้าในการซื้อขายหลักทรัพย์ระหว่างตลาดหลักทรัพย์กับนักลงทุนทั่วไป



ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

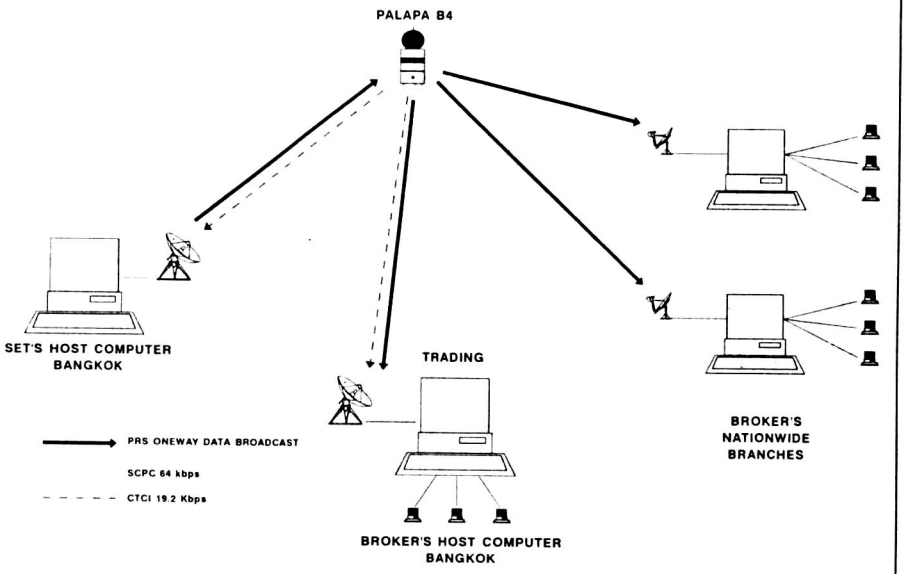
ระบบการซื้อขายหลักทรัพย์ของตลาดได้มีการพัฒนาขึ้น จากวิธีการเคาะซื้อบนกระดานมาเป็นการซื้อขายผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้ข้อมูลเปลี่ยนได้รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ มีความน่าเชื่อถือสูง ซึ่งระบบการสื่อสารข้อมูลเพื่อซื้อขายหลักทรัพย์ก็ได้มีการพัฒนาตามไปด้วยเช่นกัน

การสื่อสารข้อมูลของตลาดหลักทรัพย์ทั่วไปจะใช้คู่สายโทรศัพท์จากองค์การโทรศัพท์ การสื่อสารข้อมูล ผ่านดาวเทียมก็เป็นอีกทางหนึ่งที่ทางตลาดหลักทรัพย์นำมาใช้เป็นระบบสื่อสารเพื่อบริการการซื้อขายหลักทรัพย์ให้แก่นักลงทุน ระบบสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมจะทำหน้าที่เชื่อมโยงระบบสื่อสารระหว่างตลาดหลักทรัพย์กับบริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) ในการเผยแพร่ข้อมูลของการซื้อขายหลักทรัพย์ ราคาหลักทรัพย์จากทางตลาดหลักทรัพย์ที่เรียกว่า Price Reporting System (PRS) คำสั่งเสนอซื้อ เสนอขายจากนักลงทุนผ่านบริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) การยืนยันราคาเสนอซื้อ-ขายระหว่างตลาดหลักทรัพย์กับบริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) เป็นต้น

เมื่อตลาดหลักทรัพย์อนุญาตให้บริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) สามารถเปิดห้องค้าในต่างจังหวัดได้ เพื่อให้การสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็วเกิดความคล่องตัวทั้งระบบ บริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) จึงใช้การสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมเชื่อมโยงระบบสื่อสารและระบบคอมพิวเตอร์ระหว่างสำนักงานใหญ่ที่อยู่ในกรุงเทพฯ กับสาขาตามจังหวัดต่างๆ ทำให้นักลงทุนในต่างจังหวัดสามารถรับทราบข้อมูลข่าวสารและสั่งซื้อ-ขายหลักทรัพย์ได้อย่างรวดเร็ว

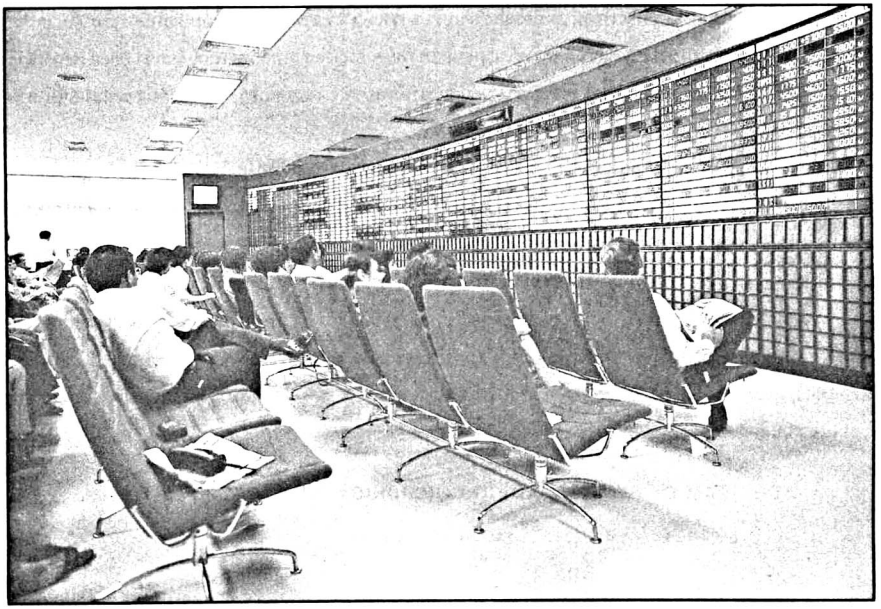
ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมเพื่อการซื้อขายหลักทรัพย์ที่ตลาดหลักทรัพย์จะมีจานรับ-ส่งสัญญาณดาวเทียมพร้อมอุปกรณ์อุปกรณ์ของระบบสถานีดาวเทียมจะต่อเข้ากับระบบสื่อสารและคอมพิวเตอร์ของตลาดหลักทรัพย์ที่บริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) และสาขาของบริษัทสมาชิกก็จะมีจานรับ-ส่งสัญญาณดาวเทียมพร้อมอุปกรณ์ ซึ่งอุปกรณ์ของดาวเทียมจะต่อเข้าระบบสื่อสารและคอมพิวเตอร์ของบริษัทสมาชิกเช่นกัน

DIAGRAM OF STOCK TRADING COMMUNICATIONS VIA SATELLITE



การเชื่อมโยงระบบสื่อสารระหว่างตลาดหลักทรัพย์กับบริษัทโบรคเกอร์

ตลาดหลักทรัพย์จะรายงานข้อมูลการซื้อ-ขายราคาหลักทรัพย์ไปยังบริษัทสมาชิก (โบรคเกอร์) และสาขาของบริษัทสมาชิกโดยระบบ PRS (Price Reporting System) ที่ใช้เทคโนโลยี Satellite Data Broadcast โดยเป็นข้อมูลราคาหลักทรัพย์ ทั้งราคาเสนอซื้อ ราคาเสนอขาย และราคาการซื้อขายล่าสุด หลังจากนั้นทางบริษัทสมาชิกและสาขาก็จะนำข้อมูลนี้ไปปรากฏออกบนอิเล็กทรอนิกส์บอร์ด (Electronic Board) ให้นักลงทุนได้ทราบความเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ได้อย่างต่อเนื่อง



Electronic Board

บริษัทสมาชิกทั้ง 40 บริษัท สามารถส่งคำสั่งซื้อ-ขายหลักทรัพย์ไปยังตลาดหลักทรัพย์ด้วยระบบ CTCI (Computer to Computer Interface) เมื่อทางตลาดหลักทรัพย์ได้รับข้อมูลนี้ คอมพิวเตอร์ของตลาดหลักทรัพย์ก็จะทำการจับคู่ผู้ที่ต้องการซื้อและขายหลักทรัพย์ที่ให้ราคาหลักทรัพย์ตรงกัน

ส่วนข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของคำสั่งซื้อ-ขายและรายละเอียดการซื้อ-ขายที่คอมพิวเตอร์ของตลาดหลักทรัพย์จับคู่ได้แล้ว ก็จะส่งผ่านระบบ BC (Broadcast) จากตลาดหลักทรัพย์ไปยังบริษัทสมาชิกและสาขาต่างจังหวัดของบริษัทสมาชิก เพราะฉะนั้นในเวลาเพียงไม่กี่วินาทีนักลงทุนที่อยู่ตามสาขาต่างจังหวัดก็จะทราบข้อมูลผลการซื้อ-ขายหลักทรัพย์ได้ในเวลาที่แทบไม่แตกต่างกับเวลาที่นักลงทุนในกรุงเทพฯ ทราบข้อมูลผ่านอิเล็กทรอนิกส์บอร์ด

ประโยชน์ของระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในธุรกิจค้าขายหลักทรัพย์

1. ช่วยให้การส่งข้อมูลข่าวสาร เช่น ราคาเสนอซื้อขายไปสู่นักลงทุนในห้องค้าต่างจังหวัด เป็นไปอย่างรวดเร็วทั่วประเทศ

2. นักลงทุนในห้องค้าต่างจังหวัดสามารถซื้อขายหลักทรัพย์ได้เช่นเดียวกับนักลงทุนในกรุงเทพฯ

3. ระบบกระจายข่าวสารและข้อมูลผ่านดาวเทียม (Satellite Data Broadcast)

เทคนิคพื้นฐานของระบบสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็นสองลักษณะคือ การสื่อสารแบบสองทาง (Two-Way Communication) ที่สามารถรับส่งข้อมูลโต้ตอบกันได้ กับการสื่อสารแบบทางเดียว (One-Way Communication) สถานีปลายทางสามารถรับข้อมูลได้อย่างเดียว ลักษณะของการสื่อสารแบบทางเดียว สามารถส่งข้อมูลไปยังจุดหมายปลายทางจุดเดียว (Point to Point) หรือสามารถส่งข้อมูลชุดเดียวกันไปยังจุดหมายปลายทางหลายจุดได้พร้อมกัน (Point to Multi-point) โดยการส่งเพียงครั้งเดียว

จากศักยภาพของการสื่อสารผ่านดาวเทียมแบบทางเดียวนี้ ภาคธุรกิจได้เห็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการกระจายข้อมูลข่าวสารผ่านดาวเทียม (Satellite Data Broadcast) ในโลกธุรกิจที่ทุกวันนี้ข้อมูลมีส่วนสำคัญในการดำเนินธุรกิจ ในยุคของการแข่งขันและมีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การได้รับข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องรวดเร็วย่อมจะสามารถสร้างความได้เปรียบและความถูกต้องแม่นยำในการตัดสินใจในเชิงธุรกิจได้

เทคนิคการทำงานของ Satellite Data Broadcast

Satellite Data Broadcast เป็นการสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมแบบทางเดียว (One-Way Communication) ที่สามารถส่งข้อมูลข่าวสารจากสถานีแม่ข่ายไปยังสถานีลูกข่ายจำนวนมากในเวลาพร้อมกัน เพื่อให้สถานีลูกข่ายรับข้อมูลได้พร้อมกัน เทคนิคที่ใช้สำหรับการส่งสัญญาณในระบบ Satellite Data Broadcast นั้นมีด้วยกันหลายวิธี เช่น ใช้ระบบ SCPC (Single Channel Per Carrier) หรือระบบ Spread Spectrum เป็นต้น แต่ในที่นี้จะยกตัวอย่างระบบที่ใช้เทคนิค SCPC ในการส่งสัญญาณ

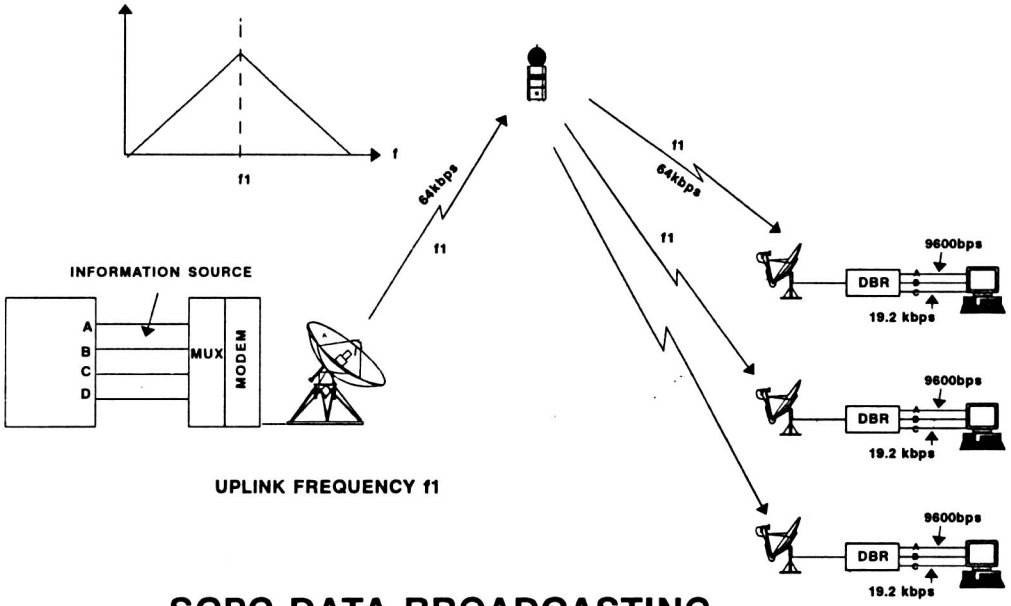
ระบบ Satellite Data Broadcasting ชนิด SCPC

การส่งสัญญาณในระบบ SCPC (Single Channel Per Carrier) นั้นสถานีแม่ข่ายจะส่งสัญญาณโดยใช้ความถี่ที่กำหนดให้ โดยมีความกว้างแถบคลื่น (Bandwidth) แปรผันตามความเร็วในการส่งข้อมูลของระบบ ตัวอย่างเช่น ระบบมีความสามารถในการส่งข้อมูล 64 Kbps สัญญาณจะใช้ความกว้างแถบคลื่น ขนาด 200 KHz โดยใช้เทคนิคการผสมสัญญาณ (Modulation) แบบ BPSK (Binary Phase Shift Keying) เป็นต้น สัญญาณที่ส่งจากสถานีแม่ข่ายไปยังดาวเทียมนั้นจะถ่ายทอดสัญญาณดังกล่าวกลับมายังพื้นโลก สถานีลูกข่ายที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่สัญญาณครอบคลุมไปถึงจะสามารถรับข่าวสารได้โดยการปรับอุปกรณ์ให้รับความถี่ที่ถูกต้อง และเพื่อให้ระบบการส่งข้อมูลแบบทางเดียวนี้มีความปลอดภัยในการส่งข้อมูล จึงมีการกำหนดเลขหมาย (Address) ของสถานีรับต่างๆ ในเครือข่ายที่แน่นอน โดยข้อมูลสามารถส่งให้เฉพาะสถานีลูกข่ายที่ถูกต้องเท่านั้น

ตัวอย่าง ภาคธุรกิจที่นำ Satellite Data Broadcast ไปใช้ในการกระจายข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ

ธุรกิจการให้บริการข่าวสาร

สำนักข่าวที่ให้บริการข่าวสารนับว่าเป็นภาคธุรกิจแรกที่นำระบบการกระจายข้อมูลผ่านดาวเทียมมาใช้ในการให้บริการข่าวสารแก่ผู้ที่เป็นสมาชิก ตัวอย่างของบริษัทที่ให้บริการดังกล่าวในประเทศไทย เช่น สำนักข่าวบิสนิวส์ (Bisnews) สามารถให้บริการข่าวสารแก่ธุรกิจต่างๆ ทั่วประเทศ โดยการพัฒนาระบบการรับส่งข่าวสารจาก Knight Rider Unicom, UPI และผสมผสานกับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและสำนักข่าวในประเทศเข้าด้วยกัน ข้อมูลข่าวสารอิเล็กทรอนิกส์และบทวิเคราะห์ต่างๆ จะถูกส่งผ่านดาวเทียมได้อย่างมีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ตลอดเวลา



SCPC DATA BROADCASTING

DBR =DATA BROADCAST RECEIVER
f1 =UPLINK FREQUENCY

โครงสร้างระบบการกระจายข้อมูลผ่านดาวเทียม

ข้อมูลข่าวสารที่สำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยได้ถูกกระจายให้แต่ละภาคธุรกิจต่างๆ ได้ทราบโดยการสื่อสารผ่านดาวเทียม ดังเช่น

- บริการข้อมูลทางด้านการเงิน เช่น อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก บทสรุปวิเคราะห์ภาวะการเงินจากธนาคารต่างๆ ตลอดจนอัตราดอกเบี้ยและอัตราซื้อขายพันธบัตรต่างๆ
- ราคาและข้อมูลเกี่ยวกับพืชผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ เช่น ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง เป็นต้น
- อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ทั้งข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลย้อนหลังสำหรับเงินสกุลหลักอัตราซื้อขายเงินตราต่างประเทศล่วงหน้า
- ข้อมูลทางด้านพลังงาน ได้แก่ ราคาน้ำมันทั้งขายส่งและขายปลีก
- ดัชนีต่างๆ แร่ธาตุ ทองคำ ตลาดซื้อขายสินค้าล่วงหน้า การขนส่ง เป็นต้น

การใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในการกระจายข้อมูลดังกล่าวก่อให้เกิดการขยายตัวในการให้บริการอย่างกว้างขวาง เป็นการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารในประเทศไทยให้ก้าวหน้า เพื่อยังประโยชน์ให้นักธุรกิจของไทยสามารถทำการค้าในระดับนานาชาติได้โดยไม่เสียเปรียบคู่แข่งและคู่ค้าต่างประเทศ

การนำระบบสื่อสาร Satellite Data Broadcast มาใช้ในการกระจายข้อมูลข่าวสารในย่านเอเชีย

บริษัทผู้ให้บริการข่าวสารต่างๆ อย่าง Reuters ได้เริ่มให้บริการข่าวสารไปทั่วย่านเอเชีย โดยใช้คุณสมบัติของการสื่อสารผ่านดาวเทียมที่สามารถกระจายข่าวสาร (Broadcast) ไปสู่ผู้ใช้ในวงกว้างได้พร้อมๆ กัน

Reuters ได้ให้บริการแก่วงการธุรกิจการเงินในเอเชีย ที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็วโดยการกระจายข่าวสารไปยังส่วนภูมิภาคอย่างทั่วถึงพร้อมกันโดยมีผู้ใช้งานมากกว่า 1,800 ราย โดยใช้ดาวเทียม INTELSAT IV เพื่อการสื่อสารระหว่างประเทศที่ตำแหน่งเหนือมหาสมุทรอินเดีย จากประสิทธิภาพของดาวเทียมดังกล่าวทำให้ผู้ใช้งานในย่านเอเชียและผู้ใช้บางส่วนในแอฟริกาและตะวันออกกลางสามารถรับข่าวสารดังกล่าวได้

ข้อมูลที่ถูกกระจายผ่านระบบดาวเทียมดังกล่าวประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับภาวะตลาดหลักทรัพย์ของตลาดหลักทรัพย์สำคัญทั่วโลก ข้อมูลตลาดการเงิน และการซื้อขายล่วงหน้า นอกจากนี้ยังมีการกระจายข่าวทั่วไปและบริการส่งรูปภาพข่าวต่างๆ ด้วย จากบริการดังกล่าวทำให้ทุกประเทศทั่วโลกได้รับข้อมูลที่เหมือนกัน พร้อมกันอย่างไร้ขีดจำกัด

ข้อมูลของ Reuters จะถูกส่งขึ้นดาวเทียมที่ Hong Kong และในขณะเดียวกัน ก็จะมีสถานีสำรองอยู่ใน Singapore เนื่องจากข้อมูลที่ส่งไปเป็นข้อมูลภาวะตลาดหลักทรัพย์ ข้อมูลตลาดการเงินซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อเศรษฐกิจ และการตัดสินใจการลงทุน

4. ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์สำหรับธุรกิจ (Video Conference)

วีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์เป็นการนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้ในการสื่อสารภาพ เสียง และข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการประชุมทางธุรกิจหรือสัมมนาระยะทางไกลระหว่างกลุ่มบุคคลที่อยู่ต่างสถานที่ให้สามารถร่วมประชุมสนทนาโต้ตอบกันได้ พร้อมทั้งเห็นภาพผู้เข้าร่วมประชุม และยังสามารถแสดงภาพต่างๆ ประกอบการประชุมได้อีกด้วย นอกเหนือจากการประชุมหรือสัมมนาแล้ว วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ยังสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรม แก้ปัญหาลูกค้าและช่วยสนับสนุนการนำเสนอสินค้าได้

THAI NATIONAL
DOCUMENTATION CENTER

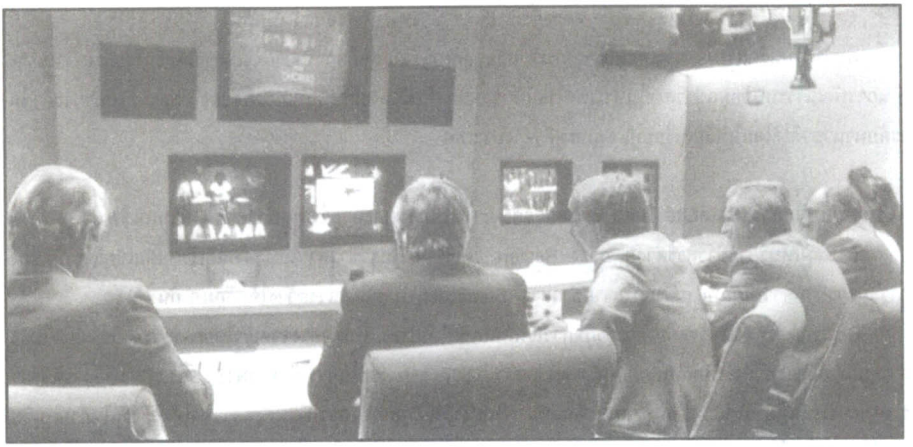
วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์แบบนิ่ง (Still Video)

เป็นการสื่อสารที่แสดงออกมาเป็นภาพนิ่งซึ่งอาจจะมีความต่อเนื่องหลายภาพได้แต่ทุกภาพที่ปรากฏบนจอแสดงภาพจะเป็นภาพนิ่งทุกภาพ รูปแบบของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์นี้เป็นลักษณะของการประชุมทางเสียงประกอบภาพมากกว่า เนื่องจากความสะดวกง่ายดายและค่าใช้จ่ายที่ต่ำเหมาะแก่ การเสนอรูปภาพ เอกสาร แผนผังหรือรูปกราฟต่างๆ

2. วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์แบบเคลื่อนไหว (Motion Video)

การสื่อสารลักษณะนี้จะเป็นที่นิยมมากกว่าเพราะนอกจากจะส่งภาพของการประชุมที่เป็นธรรมชาติแล้วยังสามารถส่งภาพนิ่งหรือเอกสารต่างๆ ได้ด้วย



การประชุมวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์

อุปกรณ์ของวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ประกอบด้วย

1. กล้องวีดีโอ

จะประกอบด้วยกล้องเพียงตัวเดียวหรือมากกว่าก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการและจำนวนผู้เข้าร่วมประชุม แต่โดยทั่วไปจะใช้กล้องที่มีความสามารถสูง สามารถเลือกจับภาพได้ว่าต้องการจะจับภาพบุคคลหรือจับภาพเป็นกลุ่มตามความเหมาะสม

2. จอแสดงภาพ

สามารถใช้เครื่องรับโทรทัศน์ขนาดใหญ่หรือโปรเจกเตอร์ขนาดใหญ่ เพื่อการประชุมที่มีผู้ร่วมประชุมจำนวนมาก แต่โดยปกติทั่วไปจอแสดงภาพแบบเครื่องรับโทรทัศน์จะให้คุณภาพและความคมชัดที่ดีกว่าโปรเจคเตอร์

3. ระบบเสียง

ระบบเสียงถือเป็นส่วนสำคัญมากของการประชุม เสียงต้องมีคุณภาพดี ไม่เบา ไม่มีเสียงก้องหรือเสียงรบกวน โดยปกติจะต้องเป็นไมโครโฟนที่มีคุณภาพรับส่งเสียงได้ไวและชัดเจน

4. อุปกรณ์อื่น ๆ

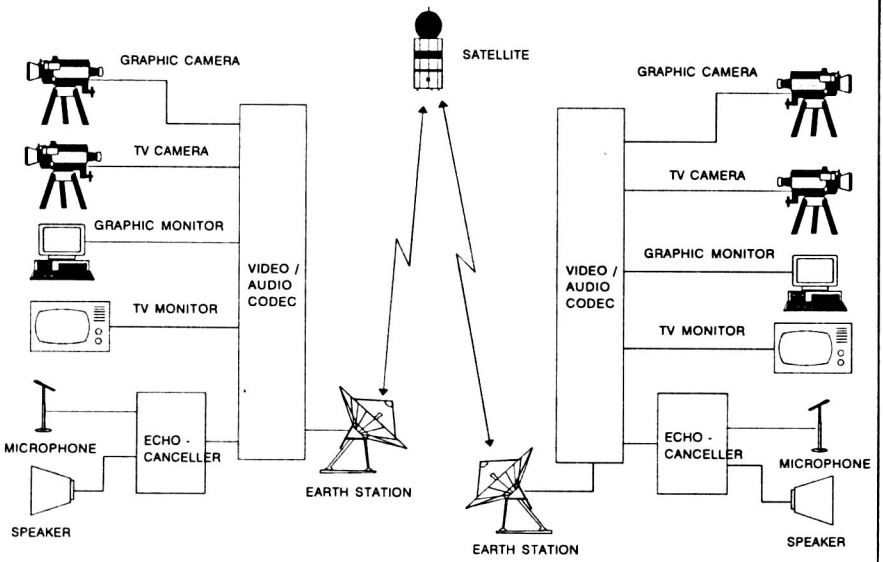
อุปกรณ์อื่นดังเช่น การจัดระบบไฟที่ให้แสงสว่างเพียงพอและดูเป็นธรรมชาติ การจัดโต๊ะประชุมตามลักษณะของความต้องการก็เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณา นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถที่จะเพิ่มอุปกรณ์อย่างอื่นๆ เพิ่มเติมเข้ามาใน

ระบบได้ เช่น เครื่องแฟกซ์ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในกรณีต้องการแลกเปลี่ยนข่าวสารซึ่งกันและกัน

ลักษณะการทำงานของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์

อุปกรณ์ทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว จะต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์ที่เรียกว่า Codec ซึ่งจะทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณภาพจากสัญญาณแบบอะนาล็อก (Analog) เป็นสัญญาณดิจิตอล (Digital) เพื่อส่งข้อมูลผ่านดาวเทียมไปยังอุปกรณ์ Codec ที่ปลายทางและเปลี่ยนสัญญาณจากดิจิตอลเป็นสัญญาณอะนาล็อกเพื่อออกเป็นภาพและเสียงต่อไป

Codec ยังทำหน้าที่ลดการใช้ช่องความถี่สัญญาณจากความเร็ว 90 MBPS เหลือเพียงแค่ 64 KBPS Codec จะใช้เทคนิคในการย่นย่อสัญญาณ (Video Compression) ในการส่งภาพเฉพาะที่เคลื่อนไหวเท่านั้น ส่วนภาพ Background จะนิ่งและไม่จำเป็นที่ต้องส่งตลอดเวลาทำให้สามารถลดปริมาณข่าวสารที่จะส่งได้ แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ คุณภาพของภาพและเสียงที่ดีนั้นก็ขึ้นอยู่กับความเร็วของการสื่อสารที่เลือกใช้ด้วย



VIDEO CONFERENCE VIA SATELLITE

การทำงานของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์

ข้อดีของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์

1. สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าที่พัก โดยเฉพาะที่ต้องเดินทางไปประชุมต่างประเทศ

2.สามารถประหยัดเวลาในการเดินทาง ทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการประชุมโดยเฉพาะบริษัทหรือหน่วยงานที่มีสาขาอยู่ทั่วประเทศหรือต่างประเทศ

3สามารถใช้ข้อได้เปรียบของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์เหนือคู่แข่งทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือกลยุทธของบริษัท รวมทั้งได้รับความคิดเห็นที่สำคัญต่อการปรับปรุงและพัฒนาได้อย่างทันเหตุการณ์

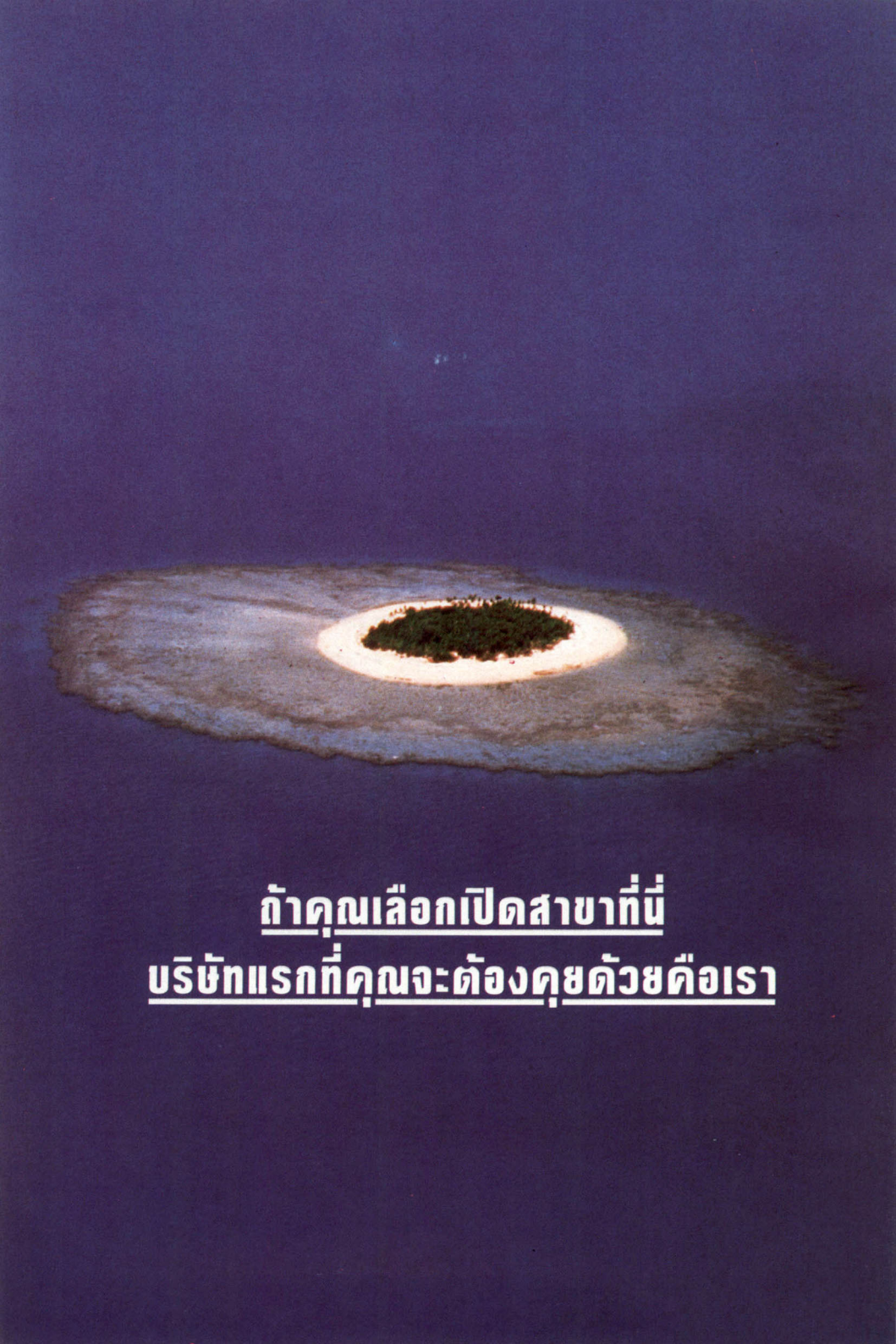
ข้อจำกัดของวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์

1. การที่จะมีระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ย่อมมีค่าใช้จ่ายที่สูง ดังนั้นจึงต้องพิจารณาถึงความจำเป็นและความคุ้มค่าในการใช้งาน

2. ภาพของผู้เข้าร่วมประชุมจะถูกจำกัดด้วยประสิทธิภาพของกล้อง บางช่วงหรือบางอิริยะบทอาจจะไม่อยู่ในมุมของกล้องและบางครั้งคุณภาพของภาพอาจจะไม่ดี ทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมเบื่อหน่ายไม่ให้ความสนใจ

3. การประชุมระยะไกลลักษณะนี้ ไม่ใช่การติดต่อเป็นการส่วนตัว ย่อมจะไม่คุ้นเคย

จะเห็นได้ว่าระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์เป็นการติดต่อสื่อสารทั้งภาพและเสียงชนิดโต้ตอบสองทางซึ่งต้องการคุณภาพของภาพและเสียงที่ดี ดังนั้นจึงต้องการระบบสื่อสารที่มีคุณภาพที่ดีมีรัศมีกว้างไกล สามารถส่งข้อมูลภาพและเสียงได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมจึงเป็นสื่อที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเช่นนี้ ในปัจจุบันได้มีการให้บริการวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ผ่านดาวเทียมแก่วงการธุรกิจระหว่างประเทศทั่วโลกโดยใช้ดาวเทียม INTELSAT ผ่านบริการ IBS (International Business Service) แต่ยังมีการใช้ในขอบเขตจำกัด เช่น ใช้ในการสัมภาษณ์สดผ่านดาวเทียมข้ามประเทศของสำนักงานข่าวต่างๆ และการประชุมบริษัทค้าข้ามชาติขนาดใหญ่ที่มีสาขาอยู่ทั่วโลก เป็นต้น


ถ้าคุณเลือกเปิดสาขาที่นี่
บริษัทแรกที่คุณจะต้องคุยด้วยคือเรา

แล้วจากนั้นคุณสามารถคุยกับใครก็ได้ในประเทศไทย จากที่นี่ ที่ซึ่งดูเหมือนอยู่ห่างไกลเหลือเกินหรือแทบจะเป็นไปไม่ได้สำหรับการติดต่อสื่อสาร

เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียมจากสามารถเทลคอม จะทำให้คุณเห็นว่า ไม่มีที่ใดที่ห่างไกลเกินไป

513,115 ตารางกิโลเมตร ของประเทศไทยบวกกับน่านน้ำอีกหลายแสนตารางกิโลเมตรเท่ากับโอกาสทั้งหมดในการขยายธุรกิจของคุณ

เพียงแต่คุณชี้ลงไปว่าที่ไหนคือสาขาใหม่ โรงงานใหม่ หรือบริษัทใหม่ ที่ตำบลไหนก็ได้บนพื้นที่ 73 จังหวัดหรือบนเกาะทุกเกาะของประเทศไทย

การสื่อสารผ่านดาวเทียมของสามารถเทลคอมทำให้การติดต่อกับโลกภายนอกจากที่นั่น เป็นไปได้ฉับไวไม่ติดขัดตลอด 24 ชม. ในรูปของการแลกเปลี่ยนข้อมูล นับล้าน ๆ ตัวอักษร หรือจำนวนมากมายแค่ไหนก็ได้ ผ่านคอมพิวเตอร์

ด้วยวิธีนี้ก็ไม่แตกต่างจากการที่คุณไปบริหารด้วยตัวเองที่นั่น

สามารถเทลคอม พร้อมด้วยเครือข่ายและสถานีบริการที่ครอบคลุมทุกภูมิภาค พร้อมที่จะรับมือกับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทันท่วงที และยุติปัญหาได้ทันการ

ระบบของเราใช้เทคโนโลยีชั้นสูงที่สามารถรับรู้ รายงานปัญหาสู่ศูนย์กลางและสั่งการแก้ปัญหาได้โดยตรง ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในขณะเดียวกันสถานีเครือข่ายของเราก็พร้อมจัดการปัญหาอย่างใกล้ชิดในทุกพื้นที่ของประเทศไทย

เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมอันล้ำหน้าของสามารถเทลคอมทำให้โลกแคบลงอย่างเห็นได้ชัด แต่โลกของธุรกิจได้ถูกเปิดออกไปกว้างไกลยิ่งกว่าเคย

เพราะสำหรับเรา สามารถเทลคอม เราเชื่อว่า ที่ไหนเห็นท้องฟ้า ที่นั่นการเจรจาธุรกิจไม่มีขีดคั่น

SAMART TELCOMS

คุณครอบครองท้องฟ้ากว้างสำหรับการสื่อสาร

CHAPTER 10

Public Service

1. Satellite Communication Application for Paging Service

A Paging Service is a one-way communication, from sender to receiver, passing through a service center which can be categorised as voice, number and alphabet. Currently, there are four paging service providers in Thailand. The message is sent by a service center and transmitted to remote sites and, then, broadcast to the paging unit of users.

Paclink is one of paging service providers that uses satellite communications to build a network to cover most areas in the country.

2. Satellite Telephony

One of the major applications for satellite communications which has been widely used is telephone service. It is used to link all telephone exchange systems located at various remote areas to form a telephone network.

3. Distant Learning

Satellite communications are also applied in distant learning. The image and sound of an instructor and/or teaching materials can be sent to students or audiences at another university, school or any institution in which the students can communicate back and forth with the instructors by using the telephone, and can be assigned a report, or homework by using electronic mail.

4. Newspaper via Satellite Communication

Today, the publishing industry in Thailand is taking a further progress step in publication process which can be a marketing advantage to the company. All information on a newspaper can be transmitted via satellite from the newspaper's head office in Bangkok to various remote printing houses. With this application, the Thai people who live in provinces around the country can read the newspaper at the same time as those who live in Bangkok. The Nation Publishing Group is one example of a publishes which currently uses satellite communications in its printing system.

บทที่ 10

การประยุกต์ใช้สำหรับงานบริการสาธารณะ (Public Service)

1. การใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมในการให้บริการโทรศัพท์ติดตามตัว (Paging Service)

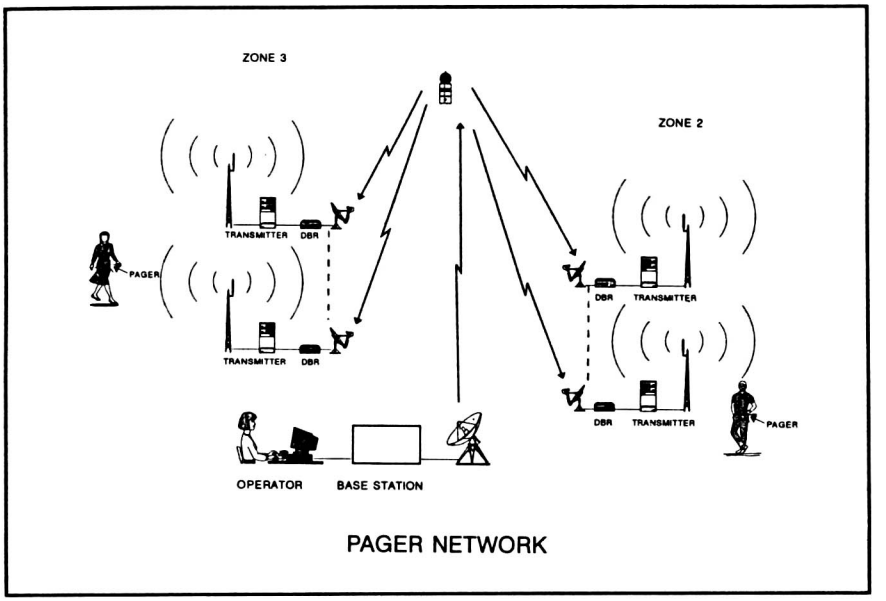
ธุรกิจโทรศัพท์ติดตามตัวเป็นลักษณะของการสื่อสารทางเดียว จากผู้ต้องการส่งข่าวสารไปยังผู้รับข่าวสารผ่านศูนย์บริการของผู้ให้บริการ ข่าวสารที่สามารถสื่อสารได้ในปัจจุบันมี 3 รูปแบบ คือ เสียง ตัวเลข และตัวหนังสือ ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ให้บริการโทรศัพท์ติดตามตัวทั้งหมด 4 รายด้วยกันในประเทศไทย

การให้บริการโทรศัพท์ติดตามตัวนั้นมีการขยายเครือข่ายเพื่อให้มีการบริการครอบคลุมพื้นที่ให้มากที่สุดที่จะทำได้ โดยมีเป้าหมายที่จะให้ผู้ใช้บริการสามารถติดต่อส่งข้อมูลหรือข้อความใดๆ ถึงผู้รับได้โดยสะดวก ไม่ว่าผู้รับข่าวสารจะทำธุรกิจปฏิบัติหน้าที่หรือกำลังเดินทางอยู่ในบริเวณใดของประเทศ ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้ผู้ให้บริการต่างนำเอาเทคโนโลยีสื่อสารมาใช้ในการเชื่อมโยงสถานีส่งสัญญาณ (Transmitter) การส่งสัญญาณในระบบโทรศัพท์ติดตามตัวนั้นจะเป็นการส่งสัญญาณทางเดียวเป็นส่วนใหญ่ โดยการส่งข้อมูลที่ต้องการจะส่งจากศูนย์รับข้อมูลแล้วส่งไปยังสถานีส่งที่ติดตั้งกระจายอยู่ตามพื้นที่ให้บริการเพื่อส่งกระจายสัญญาณ (Broadcast) ดังกล่าวไปยังผู้ใช้บริการที่พกโทรศัพท์ติดตามตัวต่อไป สิ่งสำคัญของการส่งสัญญาณในระบบโทรศัพท์ติดตามตัวคือ ข้อมูลที่ส่งไปยังสถานีส่งแต่ละสถานีนั้นจะต้องถึงสถานีดังกล่าวพร้อมๆ กันทุกสถานีส่ง เพื่อที่จะไม่ทำให้เกิดการเรียกซ้ำในบริเวณที่พื้นที่ให้บริการของสถานีส่งจากความต้องการดังกล่าวทำให้การส่งข้อมูลผ่านดาวเทียมมีความเหมาะสมกับการใช้งานระบบเครือข่ายโทรศัพท์ติดตามตัวมากขึ้น เนื่องจากไม่ว่าสถานีส่งสัญญาณจะตั้งอยู่ที่ใดจะสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้พร้อมกัน ทำให้การขยายเครือข่ายเป็นไปได้รวดเร็วและไม่มีอุปสรรคด้านเทคนิค ซึ่งถ้าใช้ระบบสื่อสารภาคพื้นดินในการเชื่อมต่อสถานีส่งสัญญาณนั้น ระบบควบคุมต้องมีการคำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการส่งสัญญาณไปถึงสถานีส่ง ซึ่งที่แต่ละที่จะมีระยะทางไม่เท่ากัน แล้วทำการหน่วงเวลาในการส่งข้อมูลถึงสถานีส่งต่างๆ ทำให้ข้อมูลถึงสถานีส่งในเวลาที่พร้อมกัน

Paclink เป็นผู้ให้บริการรายหนึ่งที่ได้มีการสร้างเครือข่ายให้สามารถคลุมพื้นที่ต่างๆ ในประเทศ เพื่อขยายศูนย์รับฝากข้อความและใช้ในการส่งข้อมูลหรือข่าวสารจากสถานีส่งสัญญาณหลัก (Base Station) โดยการนำเทคโนโลยีทางด้านสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมมาใช้งาน

การวางเครือข่ายของการบริการ Paclink แบ่งออกเป็น 3 Zone ด้วยกัน คือ ใน Zone แรกใช้ระบบสื่อสารข้อมูลแบบสองทางชนิด SCPC (Single Channel Per Carrier) ติดตั้งเพื่อสื่อสารระหว่างศูนย์รับข้อความกรุงเทพฯ และศูนย์รับข้อความในต่างจังหวัด เช่น จังหวัดเชียงใหม่ หาดใหญ่ และนครราชสีมา ส่วน Zone ที่ 2 จะครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล และ Zone ที่ 3 จะครอบคลุมพื้นที่ต่างจังหวัดที่เหลือทั่วประเทศ โดยสถานีส่งสัญญาณ (Transmitter) ที่กระจายอยู่ในพื้นที่ของ Zone 2 และ 3 จะถูกเชื่อมเข้าเครือข่ายด้วยระบบ Satellite Data Broadcast ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลแบบทางเดียว

ผู้ใช้บริการPaclinkสามารถใช้บริการด้วยการโทรศัพท์ถึงศูนย์รับข้อความต่างๆในเขตที่ใกล้เคียงและฝากข้อความที่ Operator จากนั้นระบบคอมพิวเตอร์ของทาง Paclink ตามศูนย์ต่างๆ จะส่งข้อความที่ผู้ส่งต้องการให้ส่งถึงผู้รับมายังระบบคอมพิวเตอร์หลักที่กรุงเทพฯ โดยผ่านระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมระบบ SCPC จากนั้นระบบคอมพิวเตอร์หลักของ Paclink ก็จะส่งข้อมูลหรือข้อความนั้นๆ ไปสู่สถานีส่งสัญญาณ (Transmitter) ตามต่างจังหวัดทั่วประเทศ โดยใช้ Satellite Data Broadcast ที่เป็นการส่งข้อมูลแบบทางเดียว แล้วจากนั้นสถานีส่งสัญญาณ (Transmitter) ก็จะแปลงข้อมูลเป็นความถี่วิทยุกระจายออกไปทั่วบริเวณไปยังเครื่องรับ Paclink ที่พกอยู่กับตัวผู้ถูกเรียกได้ในเวลาอันรวดเร็ว

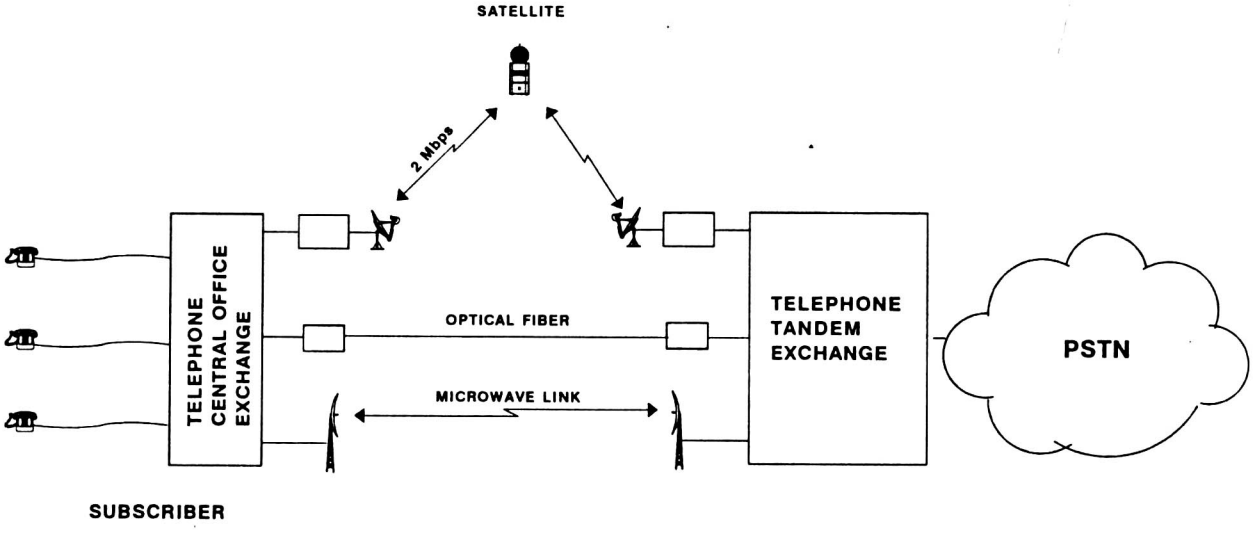


PAGER NETWORK

เครือข่ายระบบโทรศัพท์ติดตามตัว

2. ด้านการสื่อสารทางโทรศัพท์ผ่านดาวเทียม (Satellite Telephony)

การนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้งานกับระบบโทรศัพท์นั้นสามารถแบ่งได้เป็นสองส่วนได้แก่



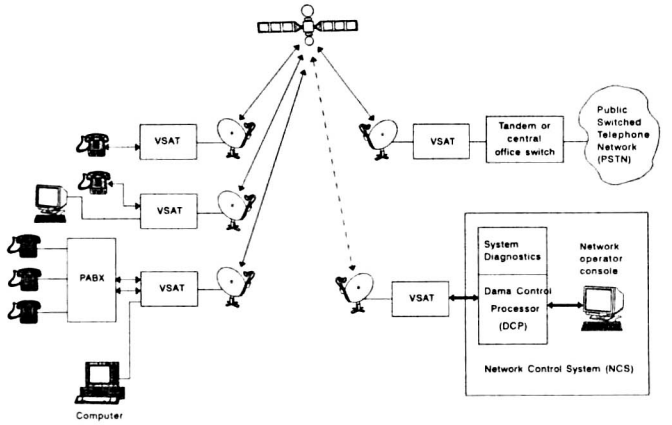
PSTN = PUBLIC SWITCH TELEPHONE NETWORK

TELEPHONE EXCHANGE'S TRUNK LINK VIA SATELLITE

การเชื่อมโยงชุมสายโทรศัพท์ด้วยวงจรการสื่อสารดาวเทียม

1. นำไปใช้เชื่อมโยงระหว่างชุมสายโทรศัพท์ขนาดใหญ่เพื่อเป็น Trunk ขนาดใหญ่ รองรับปริมาณการใช้โทรศัพท์ระหว่างชุมสายหรือเป็นระบบสำรองสำหรับระบบส่งสัญญาณภาคพื้นดินอื่น เช่น ระบบไมโครเวฟ เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีที่ใช้สามารถใช้ระบบ TDMA (Time Division Multiple Access) หรือระบบ SCPC (Single Channel Per Carrier) ที่สามารถรองรับการใช้งานได้เป็นจำนวนมาก เช่น ระบบที่มีความเร็ว 2 Mbps เป็นต้น

2. ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมได้พัฒนาระบบ SCPC DAMA (Demand Assigned Multiple Access) มาใช้งานกับระบบโทรศัพท์ ซึ่งเป็นการใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมเฉพาะเวลาที่มีการใช้โทรศัพท์ทำให้ประหยัดการใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมได้มาก เพื่อรองรับผู้ใช้โทรศัพท์เป็นจำนวนมาก ระบบนี้ได้ถูกนำไปใช้สำหรับการสื่อสารกับบริเวณ



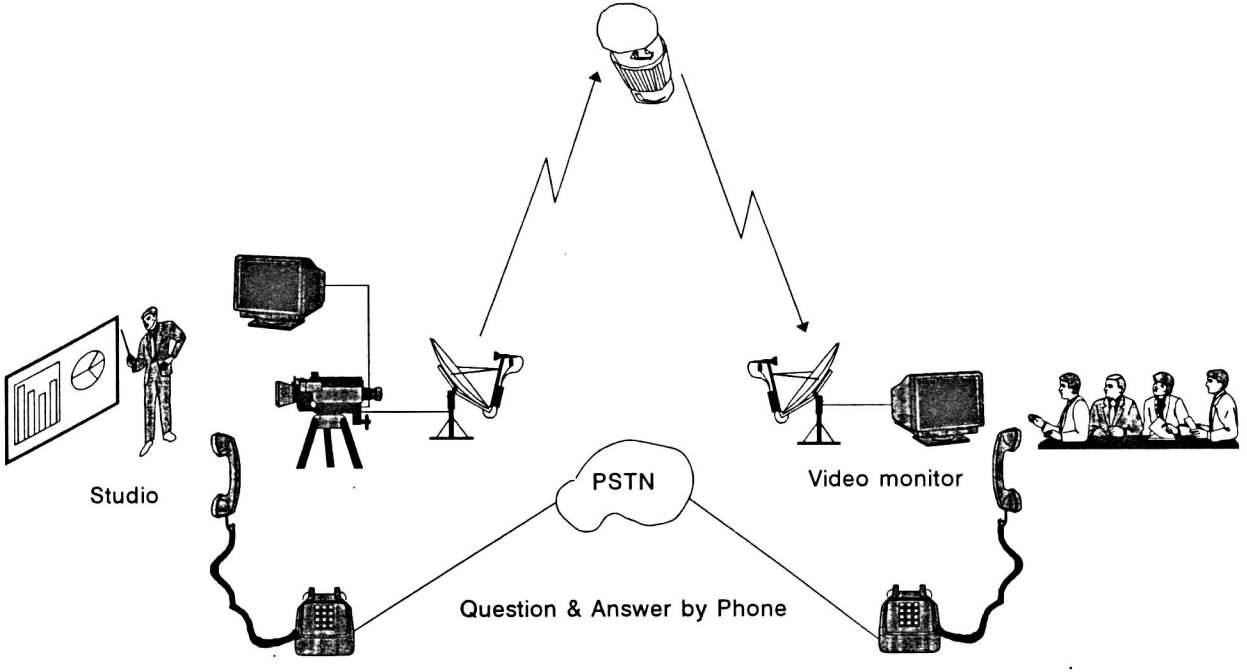
ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม DAMA สำหรับระบบโทรศัพท์

พื้นที่ห่างไกล (Rural Area) ซึ่งระบบโทรศัพท์ธรรมดาไม่สามารถให้บริการได้โดยรวดเร็ว เช่น ในชนบท ตามหมู่เกาะต่างๆ เป็นต้น นอกจากนี้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมชนิด SCPC DAMA ยังสามารถนำมาสร้างระบบเครือข่ายโทรศัพท์เพื่อใช้งานภายในองค์กรที่มีสาขาอยู่ในที่ห่างไกล การทำงานของระบบโทรศัพท์สามารถทำได้โดยการเชื่อมโยงระบบตู้สาขา (PBX) เข้าด้วยกัน โดยผ่านอุปกรณ์ Voice Codec ทำการแปลงสัญญาณเสียงให้เป็นข้อมูลดิจิตอล เพื่อส่งข้อมูลผ่านระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมไปยังสถานีปลายทางต่อไป

การสื่อสารระบบโทรศัพท์ผ่านดาวเทียมต้องใช้เวลาในการส่งสัญญาณขึ้นไปยังตัวดาวเทียมเป็นผลให้การใช้งานระบบโทรศัพท์ผ่านดาวเทียมเกิดปัญหามีเสียงก้อง เนื่องมาจากการหน่วงเวลาของดาวเทียมสื่อสารในปัจจุบัน ดังนั้นในระบบโทรศัพท์ผ่านดาวเทียมทั่วไปจึงต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเสียงก้อง (Echo Canceller) เป็นส่วนประกอบสำคัญเสมอ

3. การนำระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้กับการศึกษาระยะไกล (Distant Learning)

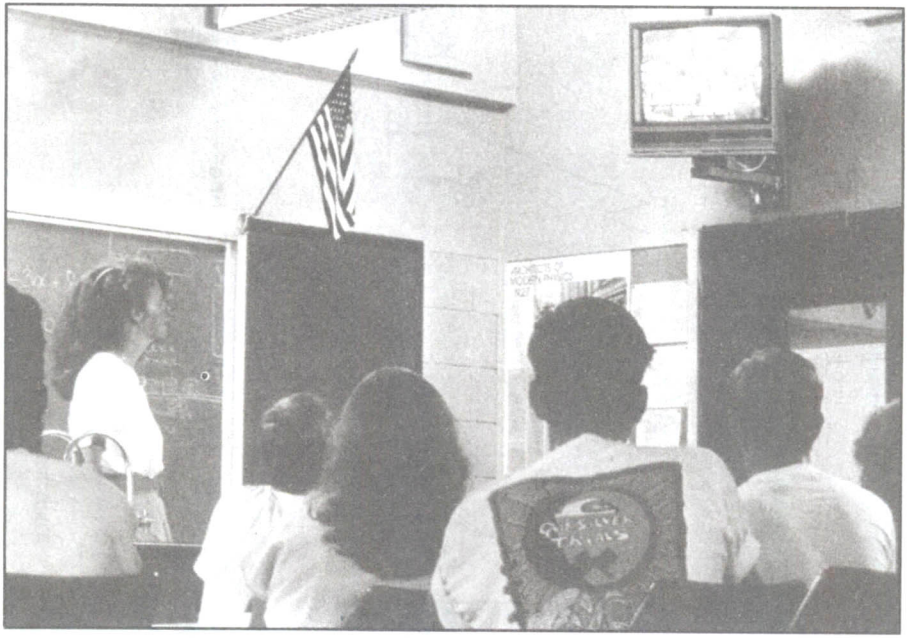
ในการพัฒนาประเทศนั้นคุณภาพการศึกษาของประชาชนเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เช่นการขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชน เช่น การจัดตั้งมหาวิทยาลัยเปิดเพื่อให้โอกาสให้นักศึกษาทั่วประเทศและประชาชนได้ศึกษาในชั้น



ส่วนประกอบของระบบการเรียนการสอนระยะไกล

อุดมศึกษามากขึ้น โดยที่การเรียนการสอนนั้นยังใช้การเรียนรู้จากตำราเรียนเป็นส่วนใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามการเรียนรู้จากอาจารย์ผู้สอนเพื่อถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์โดยตรงยังเป็นสิ่งจำเป็น จึงทำให้นักศึกษาที่อยู่ในต่างจังหวัดยังขาดโอกาสในสิ่งเหล่านี้อยู่พอสมควรเนื่องจากการขาดแคลนอาจารย์ผู้สอนเพื่อสามารถทำการสอนได้อย่างทั่วถึง

การแก้ปัญหาดังกล่าว สามารถทำได้โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการสอนทางไกล ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะสามารถทำการสอนที่ห้องเรียนตามสถาบันต่างๆ และจะถูกถ่ายทอดการสอนนั้นไปยังห้องเรียนในมหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนต่างๆ ได้โดยผ่านระบบสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสูง ส่วนนักศึกษาที่อยู่ในห้องเรียนในที่ต่างๆ จะสามารถโต้ตอบกับอาจารย์หรือถามคำถามได้โดยใช้ระบบโทรศัพท์กลับมายังอาจารย์ผู้สอนได้ นอกจากนี้ ถ้าสามารถนำระบบคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารข้อมูลเข้ามาประกอบกันจะทำให้นักศึกษาจากที่ต่างๆ สามารถส่งรายงานหรือรับการมอบหมายงานจากอาจารย์ผ่านระบบ Electronic Mail ได้



นักเรียนสามารถเรียนจากรายการเฉพาะทางการศึกษาผ่านดาวเทียม

การสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นระบบสื่อสารที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนระยะไกล (Distant Learning) ได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือ

1. ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม มีความสามารถในการส่งสัญญาณไปยังสถานีผู้รับปลายทาง ได้เป็นจำนวนมากพร้อมๆ กัน หรือที่เรียกว่า Video Broadcasting

2. ตามความคล่องตัวในการถ่ายทอดการสอนจากสถานที่ต่างๆ เนื่องจากสามารถใช้รถถ่ายทอดสัญญาณภาพ

ผ่านดาวเทียมเคลื่อนที่ (Mobile Unit) ได้สะดวกและรวดเร็ว

ระบบการเรียนการสอนระยะไกลนี้ ทำให้อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิสามารถทำการสอนครั้งเดียวให้แก่นักศึกษา ได้เป็นจำนวนมากทั่วประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากการนำระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้สำหรับการเรียนการสอนระยะไกลแล้ว ยังนำระบบดังกล่าวมาใช้งานกับการฝึกอบรบรมขององค์กรที่มีเครือข่ายกระจายอยู่ทั่วประเทศหรือนำมาใช้เกี่ยวกับการสื่อสารภายในองค์กรดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่ทำให้การเรียนระยะไกลโดยใช้ดาวเทียมเป็นสื่อกลางเป็นผลสำเร็จได้คือ

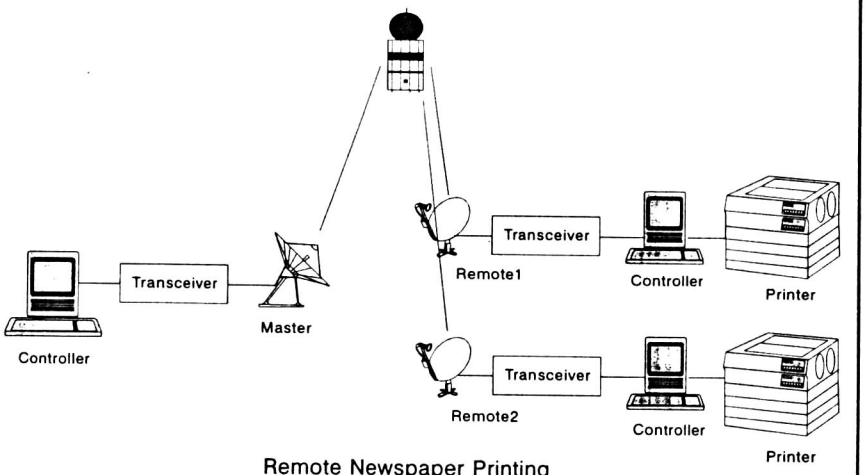
1. การแพร่ภาพโดยดาวเทียมจะสามารถถ่ายทอดสัญญาณภาพได้ครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้เป็นจำนวนมาก

2. การพัฒนาทางด้านการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบดิจิตอล และเทคนิคการย่อข้อมูลภาพ (Digital Compression Video) ทำให้สามารถใช้ช่องสัญญาณมีประสิทธิภาพสูงขึ้น สามารถส่งรายการได้หลายรายการพร้อมกัน

3. การพัฒนาสถานีรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียม (TVRO) ให้มีขนาดเล็กและราคาไม่แพง

4. หนังสือพิมพ์กับเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียม

วงการหนังสือพิมพ์ในประเทศไทยปัจจุบันนี้ ได้มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการพิมพ์และการจัดจำหน่ายหนังสือพิมพ์เป็นอย่างมาก โดยการส่งข้อมูลข่าวสารผ่านดาวเทียมไปทำการพิมพ์ยังจังหวัดที่เป็นศูนย์กลางของภาคต่างๆ ในประเทศ เพื่อให้ประชาชนทั่วประเทศได้มีโอกาสรับรู้ข่าวสารอย่างพร้อมเพรียงกันไม่ให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างคนที่อยู่ในกรุงเทพฯ กับคนที่อยู่ต่างจังหวัด แต่เดิมยังมีความแตกต่างในเรื่องระยะเวลาการรับรู้ข่าวสารทางหนังสือพิมพ์ที่ว่า คนต่างจังหวัดจะได้รับข่าวสารช้าไปประมาณ 12-24 ชั่วโมง เพราะเป็นหนังสือพิมพ์รอบบ่ายในกรุงเทพฯ แต่จะไปจำหน่ายเป็นรอบเช้าในต่างจังหวัด นอกจากจะเป็นการลดความแตกต่างในเรื่องความรวดเร็วระหว่างการรับรู้



Remote Newspaper Printing

ระบบการพิมพ์หนังสือพิมพ์โดยใช้การสื่อสารผ่านดาวเทียม

ข่าวสารของผู้อ่านในกรุงเทพฯ และผู้อ่านต่างจังหวัดแล้ว ยังสามารถสอดแทรกข่าวของท้องถิ่นเพื่อคนท้องถิ่นโดยเฉพาะได้อย่างคล่องตัวมากขึ้น

ปัจจุบันวงการหนังสือพิมพ์ เช่น หนังสือพิมพ์ในเครือของ "เนชั่นพับลิชชิ่ง กรุ๊ป" ได้มีสำนักงานสาขากระจายหนังสือพิมพ์ในเครือที่อยู่ในต่างจังหวัดหัวเมืองใหญ่ๆ เช่น ที่ เชียงใหม่ ขอนแก่น หาดใหญ่ เป็นต้น สำนักงานสาขาของแต่ละค่ายในจังหวัดหัวเมืองใหญ่ๆ ในแต่ละภาคจะกลายเป็นทั้งศูนย์การพิมพ์-การจำหน่าย เมื่อรวมกับศูนย์การพิมพ์และจัดจำหน่ายที่สำนักงานใหญ่ในกรุงเทพฯแล้ว จะทำให้การส่งหนังสือพิมพ์ถึงมือผู้อ่านทั้งประเทศในเวลาเดียวกันทุกเช้า

การส่งข่าวสารจากสำนักงานใหญ่ในกรุงเทพฯ เพื่อไปพิมพ์ที่สำนักงานสาขาในแต่ละภูมิภาคซึ่งกระจายอยู่ทั่วประเทศนั้น จะเริ่มต้นด้วยแต่ละวันนั้นทางสำนักพิมพ์จะเขียนข่าวและออกแบบรูปแบบของแต่ละหน้าโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเขียนข่าวและออกแบบ ซึ่งจากรูปแบบที่ได้เมื่อเปลี่ยนเป็นข้อมูลแล้วจะมีปริมาณข้อมูลขนาดใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีรายละเอียดมาก ดังนั้น การที่จะส่งข้อมูลดังกล่าวไปยังศูนย์พิมพ์ในต่างจังหวัดได้ทันตามเวลานั้นต้องใช้ความเร็วของการสื่อสารที่สูงเพียงพอต่อการใช้งาน ซึ่งระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมจะสามารถรองรับปริมาณข้อมูลดังกล่าวได้ โดยข้อมูลสามารถถูกส่งไปยังต่างจังหวัดในเวลาพร้อมกันได้ทันเวลา ซึ่งข้อมูลที่รับได้นั้น จะต้องถูกนำไปทำเป็น Plate เพื่อเข้าเครื่องพิมพ์ต่อไป โดยขบวนการทั้งหมดจะเสร็จทันเวลาการจำหน่ายในวันรุ่งขึ้น

ด้วยวิธีการที่นำระบบสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียมมาใช้ในธุรกิจหนังสือพิมพ์ ทำให้คนในท้องถิ่นได้รับข่าวสารทันต่อเหตุการณ์พร้อมๆ กันกับคนกรุงเทพฯ นอกจากนี้บริษัทหนังสือพิมพ์ยังประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งหนังสือพิมพ์จากกรุงเทพฯ ไปต่างจังหวัดอีกด้วย

สามารถเทลคอม
อีกปัจจัยสำคัญเพื่อธุรกิจของคุณ

สามารถเทลคอม ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง ที่ธุรกิจชั้นนำด้านการเงิน และการธนาคารจำนวนมาก ได้ให้ความไว้วางใจใช้ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมของสามารถเทลคอม อันประกอบด้วย SAMARTLINK, SAMARTNET, SAMART STOCKLINK และ SAMART PRS เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลของท่าน เราภาคภูมิใจที่ข้อมูลข่าวสารของท่าน ได้รับการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ชัดเจน รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ

สามารถเทลคอม ยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมของเรา สามารถอำนวยประโยชน์มหาศาลแก่ท่านในการสื่อสารเพื่อธุรกิจต่าง ๆ อาทิ ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมเพื่อใช้ในระบบ ATM, FRONT OFFICE สำหรับธุรกิจธนาคาร และระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมเชื่อมโยงไปยังสาขาเพื่อใช้ในการซื้อขายหลักทรัพย์, PRICE REPORTING SYSTEM, LEASING สำหรับธุรกิจด้านการเงิน

ในปัจจุบัน กลุ่มธุรกิจที่ให้ความไว้วางใจติดตั้งระบบของสามารถเทลคอมมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อาทิ...

สามารถเทลคอม

ผู้นำการสื่อสารผ่านดาวเทียมเพื่อธุรกิจ

หนึ่งในเครือข่ายของสามารถกรุ๊ป

บริษัท สามารถเทลคอม จำกัด 36/28-35 ถนนงามวงศ์วาน เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10900 โทร : 589-1047, 589-6862, 589-7855 โทรสาร : 589-3066 เทเลกซ์ : 22059 SAMART TH

CHAPTER 11

Satellite Communication Applications for Daily Thai Life

1. Satellite Communications for Television

TV Channel 7 was the first Thai television station to use the VHF satellite communications system (via the PALAPA satellite) which enabled the whole of the Kingdom to receive as clear TV reception as that of the capital. This initial success was, then, repeated by other TV stations to improve programme transmissions.

2. Satellite Communications for Radio

Today, most radio stations are formed by a radio network, each of which covers the entire area of the country. In each network, the master radio station, located in Bangkok, broadcasts live via satellite to remote radio stations located in the provinces.

3. Television Receive Only (TVRO)

In the past, television signals were either line-of-right VHF or UHF, both of which suffered from distortion and disturbance. Satellite communications not only improved signal reception, but also reduced the cost of transmissions and equipment since they were designed for household use.

Structure of TVRO includes:

1. Dish Antenna: can be either

- Fixed Mount - receiving TV signals directly from one fixed satellite.
- Polar Mount - receiving TV signals from various satellites.

2. Feedhorn

3. TVRO Receiver

บทที่ 11

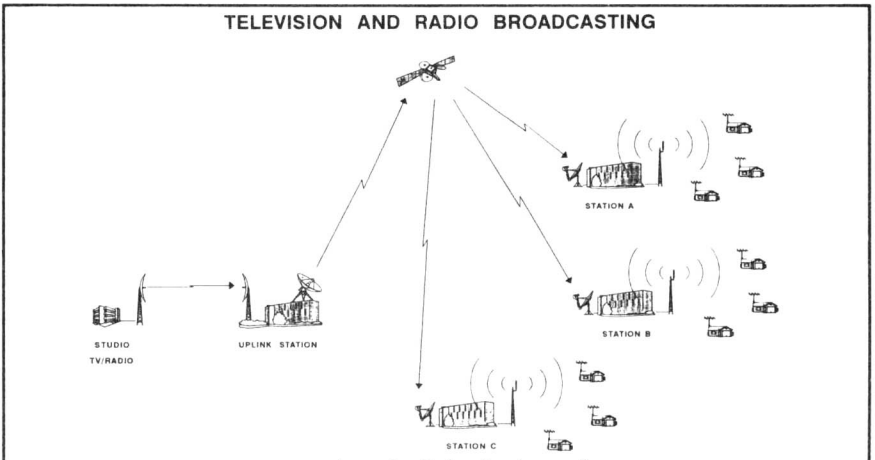
การประยุกต์สำหรับใช้งานในชีวิตประจำวัน

ปัจจุบันการรับข่าวสารและข้อมูลโดยตรงจากทั่วทุกมุมโลก เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น เช่น การรับชมการถ่ายทอดสด รายการกีฬาสำคัญผ่านดาวเทียมจากต่างประเทศ การได้รับชมรายการโทรทัศน์ทั่วประเทศพร้อมๆ กัน หรือการที่เราสามารถมีจานรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียมติดตั้งที่บ้านได้สิ่งต่างๆเหล่านี้ล้วนเป็นการนำเอาระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาสู่ชีวิตประจำวัน โดยที่เราเองอาจจะไม่รู้ว่านั่นคือผลจากการประยุกต์ใช้ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมเพื่อพัฒนาการดำเนินชีวิตของประชาชนให้มีความสะดวกสบายและมีคุณภาพมากขึ้น

บทนี้จะกล่าวถึงการนำเอาการสื่อสารผ่านดาวเทียมมาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันของเรามีอะไรบ้าง

1. การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์และวิทยุผ่านดาวเทียม

ในปี พ.ศ. 2522 ได้เริ่มมีการนำเอาระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้เพื่อแพร่ภาพสัญญาณโทรทัศน์ เข้ามาใช้ใน



ระบบการถ่ายทอดโทรทัศน์และวิทยุผ่านดาวเทียม

ประเทศไทยโดยสถานีโทรทัศน์สีกองทัพบกช่อง 7 ได้นำระบบดาวเทียมเข้ามาใช้แพร่สัญญาณภาพไปยังสถานีถ่ายทอดโทรทัศน์ลูกข่ายที่ใช้คลื่นวิทยุแบบความถี่สูง Very High Frequency (VHF) ในต่างจังหวัดทั่วประเทศ ทำให้ประชาชนทั้งประเทศได้รับชมรายการโทรทัศน์และข่าวสารได้พร้อมกัน ดาวเทียมที่ช่อง 7 นำมาใช้ คือ ดาวเทียม PALAPA ของประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นดาวเทียมชุดแรกที่มีพื้นที่ให้บริการครอบคลุมบริเวณประเทศในกลุ่ม Asian ทั้งหมด

จากจุดเริ่มต้นนี้เอง ทำให้มีการพัฒนานำเอาเทคโนโลยีการแพร่ภาพสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมมาใช้ในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง โดยสถานีโทรทัศน์ช่องอื่นๆ ก็ได้ทำการขยายเครือข่ายให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศโดยใช้ดาวเทียมด้วยเช่นกัน อาทิ สถานีโทรทัศน์ช่อง 3 และ ช่อง 9 ได้ใช้ดาวเทียม INTELSAT เป็นดาวเทียมสำหรับการถ่ายทอดสัญญาณและในเครือข่ายช่อง 5 และช่อง 11 ก็หันมาใช้ระบบดาวเทียมด้วยเช่นกัน

ระบบถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมยังถูกนำมาใช้ในการถ่ายทอดสดจากแหล่งข่าวที่อยู่ห่างไกล Satellite New Gathering (SNG) โดยใช้รถสถานีถ่ายทอดสดผ่านดาวเทียม เช่น การรายงานข่าวสด รายการกีฬา หรือรายงานข่าวจากศูนย์ข่าวภูมิภาค เป็นต้น

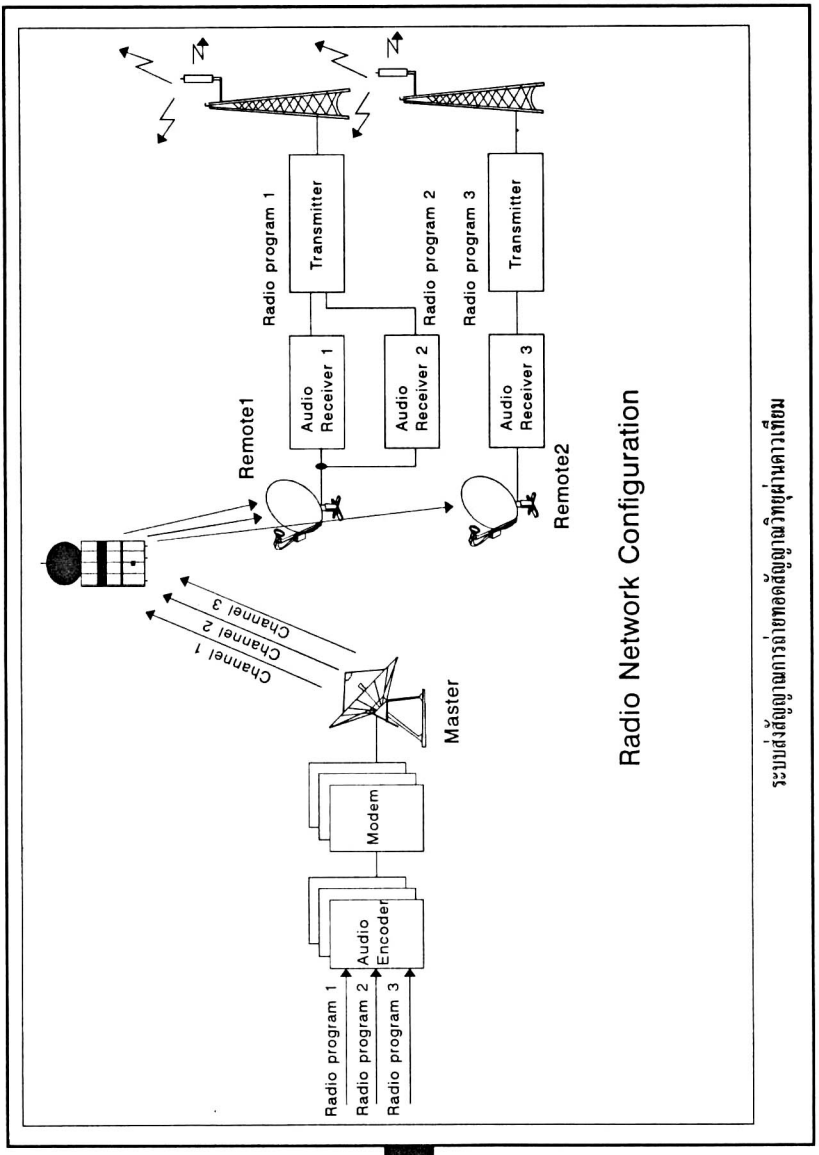
เทคโนโลยีในการแพร่ภาพผ่านดาวเทียมที่ใช้ในงานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันคงเป็นเทคโนโลยีแบบ Analog ที่ต้องใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมทั้งช่องในการแพร่ภาพโทรทัศน์ 1 ช่อง ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบสัญญาณโทรทัศน์โดยเทคโนโลยีดิจิตอลและผสมผสานกับเทคนิคการย่อสัญญาณ (Data Compression) จะทำให้ช่องสัญญาณดาวเทียมที่เช่ามาจะถูกจัดสรรและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหนึ่งช่องสัญญาณดาวเทียม (Transponder)

สถานีถ่ายทอดโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมเคลื่อนที่

สามารถใช้ส่งสัญญาณโทรทัศน์ใน ระบบดิจิตอล ได้ 4 ถึง 5 ช่องพร้อมกัน

2. การถ่ายทอดสัญญาณวิทยุผ่านระบบดาวเทียม

การถ่ายทอดสัญญาณวิทยุผ่านดาวเทียมนั้นได้ถูกนำมาใช้งานเพื่อขยายเครือข่ายของสถานีวิทยุให้ครอบคลุมพื้นที่ให้บริการทั่วประเทศหรือในต่างประเทศที่ซึ่งดาวเทียมมีพื้นที่ให้บริการครอบคลุมไปถึง โดยเชื่อมโยงสถานีแม่ข่ายส่ง



ระบบส่งสัญญาณการถ่ายทอดสัญญาณวิทยุผ่านดาวเทียม

สัญญาณผ่านดาวเทียมไปยังสถานีท้องถิ่นเพื่อกระจายเสียงด้วยระบบสัญญาณวิทยุอีกครั้งหนึ่ง เช่นเดียวกับระบบถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมในปัจจุบัน

เทคโนโลยีในการส่งสัญญาณเสียงสำหรับรายการวิทยุนั้น จำเป็นต้องมีคุณภาพเสียงที่ดีมากเพื่อคุณภาพของเสียงเมื่อออกอากาศถึงผู้ฟังที่บ้าน ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบส่งสัญญาณเสียงเป็นระบบดิจิตอลที่มีคุณภาพของเสียง ที่เทียบได้กับเสียงจากเลเซอร์ดิสค์ (Compact Laser Disc หรือ CD) เสียงที่ได้รับการแปลงเป็นข้อมูลจะถูกส่งขึ้นดาวเทียมโดยระบบ Satellite Broadcasting ซึ่งสถานีปลายทางจะทำหน้าที่แปลงเป็นเสียงดังเดิมเพื่อออกอากาศต่อไป

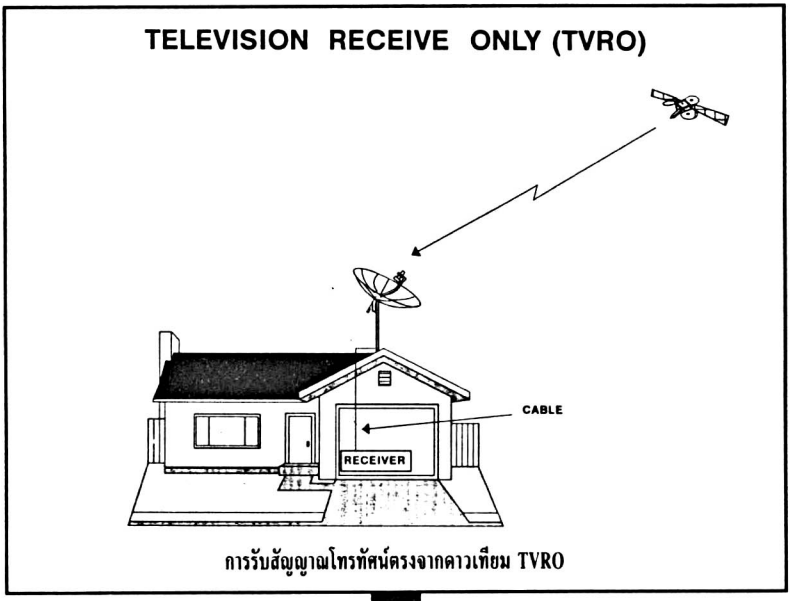
เทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการแปลงสัญญาณเสียงให้เป็นข้อมูลดิจิตอลและย่อข้อมูลให้สามารถส่งถ่ายทอดผ่านดาวเทียมโดยยังคงให้คุณภาพเสียงที่ดี มีดังตัวอย่างคือ ISO/MPEG Layer II/IIA, MUSICAM เป็นต้น

ในลักษณะของการถ่ายทอดสัญญาณวิทยุผ่านดาวเทียม สามารถดำเนินการได้เป็นรูปแบบ Radio Network โดยจะมีสถานีครอบคลุมตามจังหวัดใหญ่ๆ ทั่วประเทศ แต่ละจุดจะส่งกระจายเสียงผ่านดาวเทียมครอบคลุมไปอีก 4-5 จังหวัด ยกตัวอย่างเช่น ยิงสัญญาณผ่านดาวเทียมจากกรุงเทพฯ ไปลงสถานีรับที่เชียงใหม่ สถานีวิทยุเชียงใหม่ก็จะเปลี่ยนเป็นสัญญาณวิทยุและส่งกระจายเสียงครอบคลุมไปยังบริเวณตัวจังหวัดและพื้นที่ใกล้เคียงต่อไป เป็นต้น

การถ่ายทอดสัญญาณวิทยุผ่านดาวเทียมช่วยทำให้ระบบวิทยุกระจายเสียงสามารถดำเนินรายการในเครือข่ายเดียวกันได้พร้อมกัน ทำให้ข่าวสารข้อมูลและรายการสามารถส่งถึงผู้รับฟังที่อยู่ห่างไกลได้ในเวลาเดียวกัน และบริษัทหรือสถานีวิทยุต่างๆ สามารถนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ติดต่อกับผู้ฟังได้ทั่วประเทศ

3. การรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียม (Television Receive Only หรือ TVRO)

เมื่อประมาณ 40 ปีที่ผ่านมาเริ่มมีโทรทัศน์เข้ามาในประเทศไทย จนปัจจุบันเกือบทุกบ้านจะมีโทรทัศน์อยู่ประจำบ้าน การแพร่ภาพสัญญาณโทรทัศน์ในประเทศไทยใช้ความถี่วิทยุวีเอชเอฟ (VHF) คือ ความถี่ตั้งแต่ 30-300 เมกะ

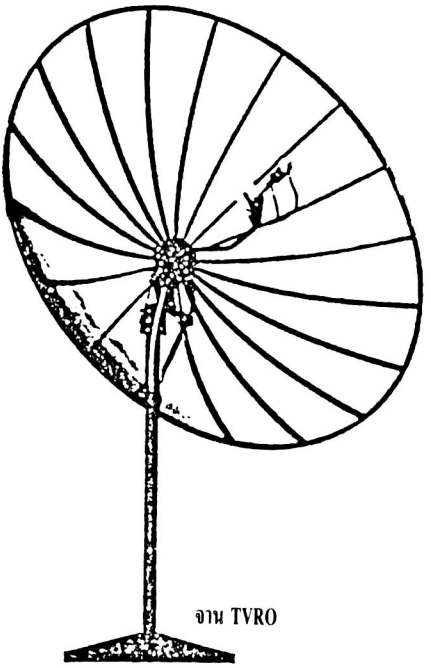


การรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียม TVRO

เฮิรตซ์ (MHz) ตามมาตรฐาน CCIR ซึ่งแบ่งออกเป็นช่อง 2-12 (VHF) และในอนาคตจะมีการเปิดสถานีที่ใช้ความถี่วิทยุย่านยูเอชเอฟ (UHF) ความถี่ 300-3,000 เมกะเฮิรตซ์

การส่งสัญญาณโทรทัศน์ด้วยระบบ VHF และ UHF นี้ จะส่งสัญญาณเป็นเส้นตรงในแนวระดับสายตา (Line of Sight) ทำให้การรับชมโทรทัศน์ได้ไม่ชัดเจนเมื่ออยู่ห่างไกลจากสถานีส่ง เช่น ในต่างจังหวัดที่ถูกภูมิประเทศที่เป็นภูเขาและส่วนโค้งของโลกบดบัง แม้ในกรุงเทพฯ เองปัจจุบันบางพื้นที่ก็รับสัญญาณบางช่องได้ไม่ชัดเจน เนื่องจากถูกตึกสูงบังสัญญาณจากสถานีส่ง ดังนั้นในปัจจุบันสถานีโทรทัศน์ช่องต่างๆ จึงได้นำการแพร่ภาพผ่านดาวเทียมมาใช้สร้างสถานีเครือข่ายขึ้นตามจังหวัดใหญ่ๆ เพื่อพยายามออกอากาศให้ได้ทั่วประเทศ

จากการที่ได้มีการนำเอาดาวเทียมมาเป็นเครื่องมือในการแพร่ภาพสัญญาณโทรทัศน์ จึงได้มีการพัฒนาสถานีรับสัญญาณดังกล่าว ซึ่งเทคโนโลยีในปัจจุบันสามารถทำให้สถานีรับสัญญาณจากดาวเทียมดังกล่าวราคาถูกลง พร้อมทั้งมีขนาดเล็กลงสามารถผลิตเป็นสินค้าอุปโภคที่ใช้ตามบ้านเรือนทั่วไปได้

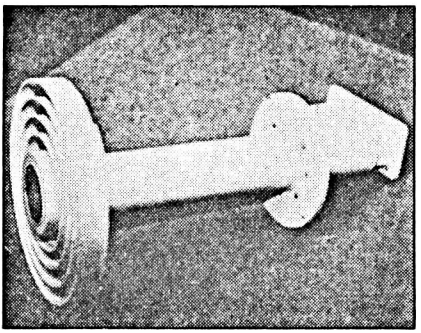


จาน TVRO

ส่วนประกอบของจานรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียม (TVRO) มีดังนี้

1. จานสายอากาศ (Dish Antenna) มีลักษณะโค้งคล้ายกระทะเป็นรูปพาลาโบลิคมีหลายขนาด เช่น 6 ฟุต 8 ฟุต หรือ 10.5 ฟุต มีลักษณะทึบหรือเป็นแผ่นตะแกรงโลหะและสามารถแบ่งได้อีก 2 แบบ

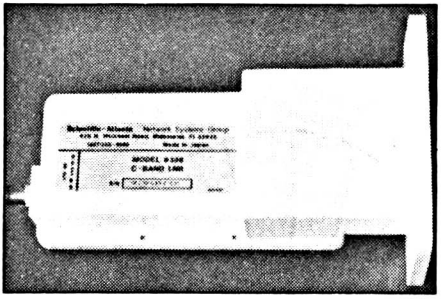
1.1 แบบ Fixed Mount จะติดตั้งรับสัญญาณดาวเทียมดวงใดดวงหนึ่งโดยเฉพาะทำให้รับชมรายการโทรทัศน์ได้เฉพาะรายการที่ส่งผ่านดาวเทียมดวงนั้นๆ



กรวยรับสัญญาณ (Feedhorn)

1.2 แบบ Polar mount สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้หลายดวงเพราะมีอุปกรณ์ขับเคลื่อนจานที่เรียกว่า Actuator สามารถโปรแกรมให้จานหมุนหาดาวเทียมได้ตามต้องการ ดังนั้นราคาของแบบ Polar mount จึงสูงกว่าแบบ Fixed Mount

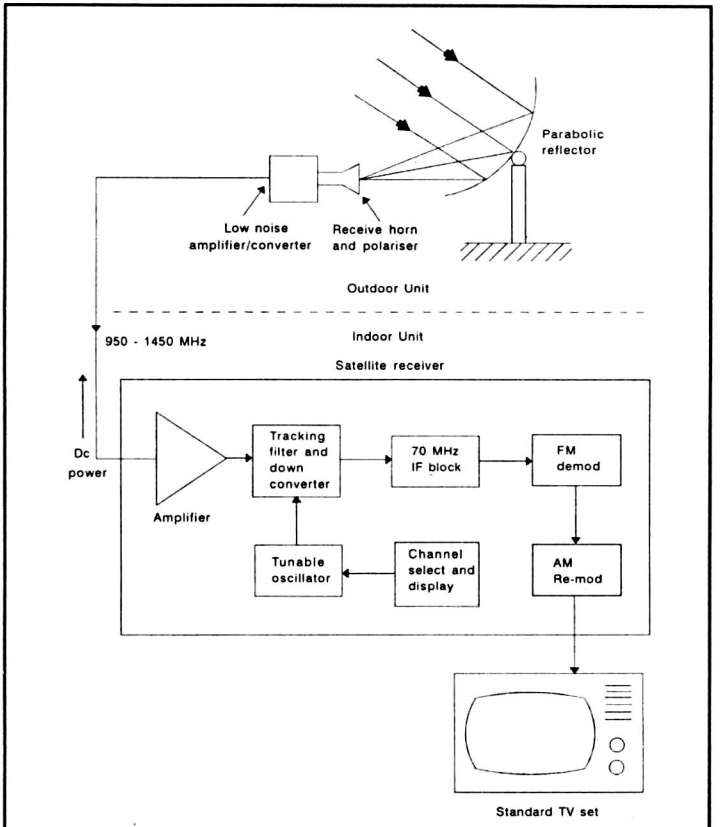
2. กรวยรับสัญญาณ (Feedhorn) ทำหน้าที่รวมสัญญาณดาวเทียมที่สะท้อนจากด้านหน้าของจานสายอากาศ กรวยรับสัญญาณจะเลือกสัญญาณที่มี Polarization ที่ต้องการ



LNB

3. เครื่องขยายสัญญาณที่มีการรบกวนต่ำ (Low Noise Block Down Converter หรือ LNB) จะรับสัญญาณจาก Feedhorn มาขยายสัญญาณให้แรงขึ้น แล้วส่งสัญญาณไปเปลี่ยนความถี่ให้ต่ำลง (Down Converter) เพื่อส่งเข้าเครื่องรับสัญญาณ (TVRO Receiver) ต่อไป

4. เครื่องรับสัญญาณจากดาวเทียม (TVRO Receiver) ภายในจะมีอุปกรณ์เปลี่ยนความถี่ให้ต่ำลงคือ เปลี่ยนความถี่ที่ใช้ในระบบดาวเทียม คือ 3,700 - 4,200 เมกกะเฮิรตซ์ ให้ต่ำลงเหลือประมาณ 70 เมกกะเฮิรตซ์ หรือ 950-1450 เมกกะเฮิรตซ์แล้วแต่ระบบที่ใช้สัญญาณนี้จะถูกขยายและแยกเป็นสัญญาณภาพและเสียงส่งเข้าเครื่องส่งโทรทัศน์กำลังต่ำ (RF Modulator) เพื่อเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณโทรทัศน์ช่องต่างๆ ตามต้องการ เช่น ช่อง 2 ช่อง 3 ถึง



ส่วนประกอบของจานรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียม (TVRO)

SATELLITES NAME	CHANNEL	COUNTRY	SYSTEM	LANGUAGE	REMARKS
PALAPA B-4	CH.5	THAILAND	PAL	THAI	
	CH.7				
PALAPA B-2P	RCTI	INDONESIA	PAL	ENG.,INDO	
	TV-3	MALAYSIA	PAL	ENG.,MALAY	
	RTM-1	MALAYSIA	PAL	ENG.,MALAY	
	CH.-11	THAILAND	PAL	THAI	
	ABS-CBN	PHILIPPINE	NTSC	ENG.,TAGALOG	WITH DESCRAMBLE
	RAINBOW	PHILIPPINE	NTSC	ENG.,TAGALOG	WITH DESCRAMBLE
	CNN	U.S.A.	PAL	ENG.	
	ABC	AUSTRALIA	PAL	ENG.	
	HBO	U.S.A.	PAL	ENG.	USE DECODER
	CFI	FRANCE	PAL	FRANCE	
	ABN	NEWZELAND	PAL	ENG.	TESTING
CHINASAT-2	CETV 1	CHINA	PAL	MANDARIN	
	CETV 2	CHINA	PAL	MANDARIN	
PALAPA B-2R	TVRI	INDONESIA	PAL	ENG.,INDO	
ASIASAT-1	SPORTS	U.S.A.	PAL	ENG.	
	MTV	U.S.A.	PAL	ENG.	
	BBC	UK.	PAL	ENG.	
	ATV	HONGKONG	PAL	MANDARIN	
	STAR PLUS	U.S.A.	PAL	ENG.	
	BBC RADIO	UK.	-	ENG.	RADIO BROADCASTING
	MYNMAR TV	MYNMAR	NTSC	BURMESE	
	PTV	PAKISTAN	PAL	PAKESTAN	
	ZEE TV	INDIA	PAL	HINDI	
GORIZONT-20	MOSCO TV	USSR	SECAM	RUSSIAN	
	VIETNAM TV	VIETNAM	SECAM	VIETNAMESE	
CHINASAT-1	CCTV 1	CHINA	PAL	MANDARIN	
	CCTV 2	CHINA	PAL	MANDARIN	
GORIZONT-90	MOSCO TV 2	USSR	SECAM	RUSSIAN	
INTELSAT V-F5	RTM-2	MALAYSIA	PAL	ENG.,MALAY	
	WORLDNET	U.S.A.	PAL	ENG.	
INTELSAT VA-F11	CH-3	THAILAND	PAL	THAI	
	CH-9	THAILAND	PAL	THAI	

ตัวอย่างตารางโปรแกรมรายการโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมที่รับได้ในประเทศไทย

ช่อง 12 ในย่าน VHF หรือ ช่อง 21 ถึง ช่อง 65 ในย่าน UHF ช่องใดช่องหนึ่ง

ปัจจุบันทางราชการอนุญาตให้ประชาชนทั่วไปสามารถติดตั้งจานรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียมที่เรียกว่า TVRO เป็นของตนเองได้ โดยเปรียบเทียบจานรับสัญญาณโทรทัศน์ตรงจากดาวเทียมเหมือนเสาอากาศอย่างหนึ่งที่รับสัญญาณโดยตรงจากดาวเทียม

จานรับสัญญาณดาวเทียมที่ใช้อยู่ในประเทศไทยปัจจุบันนี้ สามารถรับสัญญาณจากสถานีโทรทัศน์ของต่างประเทศ โดยในบริเวณประเทศไทยสามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้หลายดวง เช่น จากดาวเทียม ASIASAT I จะสามารถชมรายการสตาร์ทีวี ออกอากาศตลอด 24 ชม. มีรายการให้เลือกรับชม 5 ช่อง ได้แก่ รายการบันเทิง กีฬา รายการเพลง รายการข่าวจาก BBC และมิวสิควิดีโอ หรือจากดาวเทียม PALAPA ก็สามารถรับชมรายการข่าวจาก CNN รายการโทรทัศน์ช่อง 5 และช่อง 7 ของประเทศไทย หรือรายการของประเทศมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย เป็นต้น

ข้อดีของการรับสัญญาณตรงจากดาวเทียม

1. ทำให้ประชาชนมีอิสระเสรีในการเลือกรับข่าวสารข้อมูลมากขึ้น
2. ได้ทราบถึงสภาพเศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ของต่างประเทศเพื่อจะได้ยกระดับมาตรฐานของประชาชนในประเทศให้ใกล้เคียงกับนานาอารยะประเทศ
3. สามารถรับข่าวสารข้อมูลได้รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และโดยตรงจากแหล่งข้อมูล

บทสรุป

การประยุกต์ใช้งานระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมที่ยกตัวอย่างมาให้ทราบไปแล้วนั้น เป็นการประยุกต์ใช้งานที่มีอยู่ในปัจจุบันในประเทศไทยบางส่วนและที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ โดยที่ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างแพร่หลาย แต่อย่างไรก็ตามยังมีการใช้งานระบบสื่อสารดาวเทียมอีกมากที่ยังไม่ได้กล่าวในที่นี้ เช่น ระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศ การสื่อสารผ่านดาวเทียมสำหรับการสื่อสารแบบเคลื่อนที่ได้ เป็นต้น สำหรับการพัฒนาระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมในอนาคตจะกล่าวถึงในภาคที่ 5 ที่จะกล่าวถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีระบบสื่อสารดาวเทียมในอนาคต

ถ้าเราช่วยให้คนที่นี่ ติดต่อ ฝาก ถอน โอนเงิน กับธนาคารกสิกรไทย ทั่วประเทศได้ ทุกวันทุกเวลา

เราคือบริการ SAMARTLINK และ SAMARTNET

ระบบสื่อสารข้อมูลผ่านดาวเทียม ที่จะเปลี่ยนข้อจำกัดของธุรกิจคุณให้กลายเป็นข้อได้เปรียบ

ไม่ว่าข้อจำกัดในการสื่อสารของคุณจะเป็นอะไร ตั้งแต่ปัญหาเรื่องปริมาณของข้อมูลที่รับ-ส่ง ความถูกต้องแม่นยำ ปัญหาระบบสื่อสารที่ใช้อยู่ขัดข้อง หรือสาขาของคุณอยู่ไกลเกินกว่าจะติดต่อได้ สิ่งเหล่านี้จะไม่ใช่ข้อจำกัดอีกต่อไป

ด้วย SAMARTLINK และ SAMARTNET ภายในระยะเวลา 1 ปี สยามกลการ เป็นบริษัทรถยนต์แห่งแรก ที่สร้างระบบ ON-LINE กับ 115 สาขาทั่วประเทศ สามารถให้บริการสั่งซื้อรถและอะไหล่ ควบคุมสต็อก ระบบบัญชี บริการสินเชื่อ และบริการหลังการขาย ได้โดยไม่มีข้อจำกัด เช่นเดียวกับธนาคารกสิกรไทย ที่สามารถสร้างระบบ ON-LINE ทั่วประเทศ ขยายขอบเขตการให้บริการ ได้ทั่วถึงทันใจ ไม่มีความห่างไกลเป็นอุปสรรรค

SAMARTLINK และ SAMARTNET ยังให้คุณวางใจได้ในความปลอดภัย และความแม่นยำของข้อมูล ที่รับ-ส่งด้วยระบบดิจิตอลผ่านดาวเทียม

SAMARTLINK และ SAMARTNET ติดตั้งได้รวดเร็ว และต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้ทุกระบบ ไม่ว่าคุณจะอยู่ในธุรกิจอะไร เราพร้อมจะให้คำปรึกษาและออกแบบระบบสื่อสารให้เหมาะกับขนาด และความต้องการของธุรกิจคุณ

เปลี่ยนข้อจำกัดของคุณให้เป็นข้อได้เปรียบก่อนใคร โทรคุยกับเราวันนี้ ที่ โทร. 589-1047

ภาคที่ 5
PART 5

CHAPTER 12

Future Trends in Satellite Communications Applications

This chapter describes future applications for satellite communications.

1. Satellite Wide Area Network (SWAN)

Satellite communication is an important aspect of telecommunications infrastructure to support the development of computer networks, such as LAN and WAN.

2. Satellite ISDN

Integrated Service Digital Network (ISDN) is a new service in telecommunications which is able to transmit video, voice and data simultaneously by the digital transmission method. To provide ISDN services to customers, such telecommunications infrastructure as optic fibre and telephone cables are implemented to support digital transmission. With satellite communications technology, ISDN services can be provided to customers situated anywhere in Thailand without the need to wait for cable wire.

3. Hubless VSAT

Currently, the Very Small Aperture Terminal (VSAT) network is a star network in which the data transmission process has always passed through a central

hub station. VSAT to VSAT communication requires a double hop transmission which, in turn, creates long response times. In future, the large VSAT network will no longer need a hub station network. The VSAT network can communicate with other VSAT networks using single hop transmission.

4. Direct Broadcasting Satellite

This is a new technology used to distribute TV programmes directly from studio or uplinked stations to at-home-TV viewers. It replaces the traditional broadcasting system which uses UHF or VHF frequency.

Direct broadcasting via satellite applies digital compression technology enabling 1 to 6 TV channels to be transmitted through 1 transponder. This technology will be further applied for pay TV and Business TV (close-user group TV networks).

5. Low Earth Orbiting Satellite (LEO)

Currently, geostationary orbits for communications satellites are congested. The LEO has been developed for future global communication, especially for mobile and personal communications such as the cellular telephone.

The important LEO satellite systems are:

1. Iridium system of Moto

2. The Globalstar system of Local Cellular System Co., Ltd. The Globalstar system will use 24 satellites positioned in low earth orbits to serve at least 5,000 receivers. When this is increased to 48 satellites, the coverage will increase to 100,000 receivers.

Besides Globalstar, there are many other low earth orbit satellites in operation such as Odyssey, Ellipsat, Starnet, Orbcomm, etc.

บทที่ 12

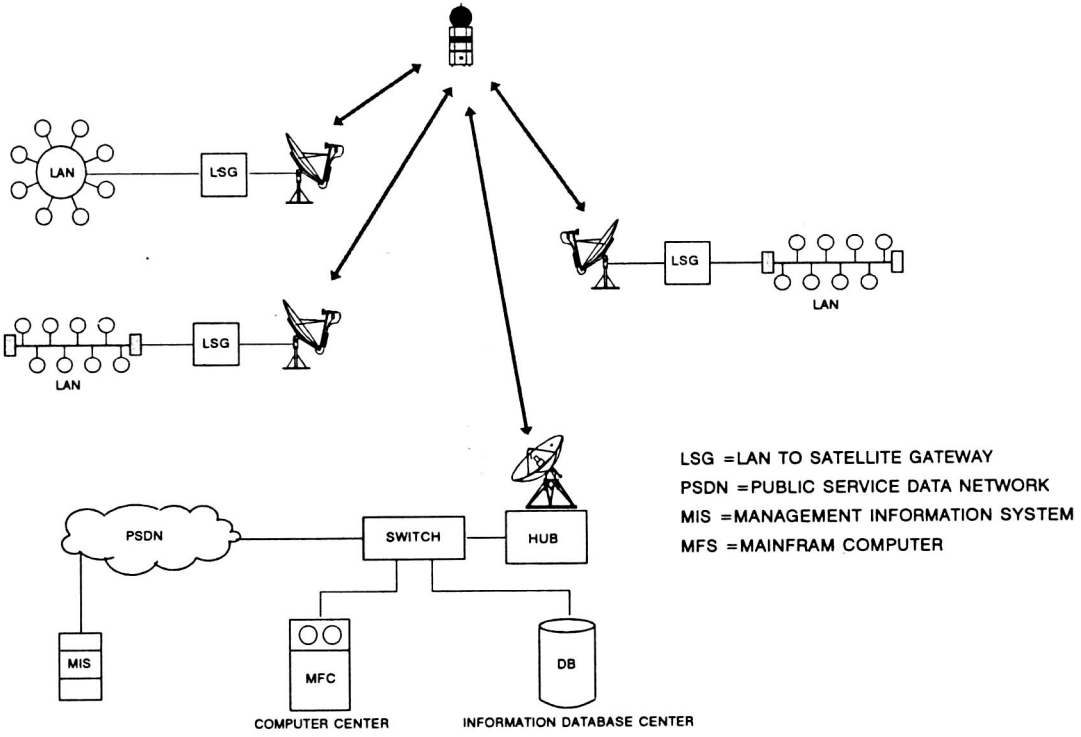
แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านดาวเทียม

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนานำเอาระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมเพื่อไปประยุกต์ใช้กับงานใหม่ๆ (New Application) ในอนาคต เช่น การเชื่อมโยงระบบ LAN การเชื่อมต่อกับระบบ ISDN และการถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ตรงผ่านดาวเทียม (Direct Broadcasting Satellite) เป็นต้น

นอกจากนี้ยังจะกล่าวถึงระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมที่กำลังมีการพัฒนาขึ้นมาใหม่เพื่อการสื่อสารเฉพาะบุคคล (Personal Communication) โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับการสื่อสารระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ และการสื่อสารข้อมูล โดยการพัฒนาระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมดังกล่าว จะแตกต่างกับระบบสื่อสารดาวเทียมในปัจจุบัน กล่าวคือ เป็นการพัฒนานำเอาวงโคจรใหม่ที่เรียกว่า Low Earth Orbit (LEO) มาใช้งานเพื่อการสื่อสารในลักษณะ Global Communication ที่มีพื้นที่ให้บริการครอบคลุมทั่วทุกมุมโลก เช่น ระบบดาวเทียม IRIDIUM เป็นต้น

1. Satellite Wide Area Network (SWAN)

การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันได้เริ่มมีการใช้ระบบ LAN มากขึ้นเนื่องจากความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้วิวัฒนาการให้มีความสามารถสูงขึ้นอย่างมากและสามารถใช้งานกับ Application ที่ต้องการความเร็วในการคำนวณและปริมาณของหน่วยความจำที่สูงขึ้นได้ ตลอดจนถึงการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานสามารถทำได้รวดเร็วเนื่องจากมีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้งานหรือช่วยในการพัฒนาการใช้งานอย่างมากมายและมีความสะดวกในการใช้งานสูง เช่น การใช้ โปรแกรม Window เป็นต้น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลสามารถให้ได้ในสิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วในราคาที่ถูกกว่ามากเมื่อเทียบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe Computer) จึงได้มีการพัฒนานำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายที่ผู้ใช้แต่ละคนมีความสามารถในการทำงานเป็นของตนเองแต่สามารถใช้โปรแกรมและ Resource อื่นๆ ร่วมกัน การใช้ระบบ Local Area Network (LAN) ได้มีความต้องการที่จะเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย Wide Area Network (WAN) ที่ผู้ใช้งานอยู่ต่างสถานที่กันสามารถสื่อสารถึงกันได้ผ่านระบบโทรคมนาคมต่างๆ เช่น วงจรเช่า (Leased line) วงจรเช่าแบบดิจิตอล เป็นต้น การเชื่อมโยงระบบ LAN เพื่อให้เป็น WAN นั้น มีความต้องการความเร็วในการส่งข้อมูลที่สูงเพื่อให้เครือข่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้อุปกรณ์ Bridge หรือ Router เพื่อเชื่อมกับระบบการสื่อสารดังกล่าว



SATELLITE WIDE AREA NETWORK

การเชื่อมโยงระบบ LAN โดยใช้ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม

ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมจึงมีการพัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ LAN โดยใช้มาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไปในระบบ LAN เช่น Ethernet หรือ Token Ring ได้โดยพัฒนาให้มีความสามารถในการส่งข้อมูลได้สูงขึ้น เพื่อรองรับปริมาณข้อมูลจากระบบ LAN ที่มีลักษณะการส่งข้อมูลที่เป็น Brusty Traffic ในระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม VSAT Network นั้น การที่จะทำให้สามารถรองรับปริมาณข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้มีการเปลี่ยนโครงสร้างการทำงานจากเดิมที่ใช้ระบบ X.25 เป็น Backbone มาใช้โครงสร้างที่ใช้ Frame Relay ซึ่งจะช่วยลด Overhead ในการส่งข้อมูลลง ทำให้ได้ Response Time ที่ดีกว่าเดิม นอกจากนี้ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมได้รับการพัฒนาให้สามารถรองรับ Protocol ต่างๆ ที่ใช้ในระบบ LAN ได้ เช่น TCP/IP , IPX, IP Token Ring เป็นต้น เนื่องจากProtocol และ อุปกรณ์ Bridge Router ที่ใช้กับระบบ LAN จะได้รับผลกระทบเนื่องจากเวลาหน่วงของดาวเทียม (Propagation Delay) ทำให้ Response Time ช้าลง ซึ่งวิธีการที่จะทำให้ลดผลกระทบดังกล่าวจึงมีการออกแบบการทำงานของ Hub Station สามารถ Emulate การทำงานของ Bridge หรือ Router เพื่อโต้ตอบกับอุปกรณ์ดังกล่าวโดยที่ไม่ต้องมีการโต้ตอบจากผู้ใช้ที่สถานีลูกข่าย เช่น ความสามารถในการกำหนด Routing ได้เอง เป็นต้น ทำให้ลด Overhead ในการสื่อสารลงได้มาก

การพัฒนาระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมให้สามารถเชื่อมต่อระบบ LAN ให้เป็น WAN ได้นั้นจะช่วยให้การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้มีขนาดเล็กลง (Downsizing) ยังคงใช้ประโยชน์จากการสื่อสารผ่านดาวเทียมที่แตกต่างจากระบบการสื่อสารอื่นได้อย่างต่อเนื่อง เช่น คุณสมบัติในการกระจายข้อมูล (Broadcast Feature) ความสามารถในการเชื่อมโยงกับผู้ใช้ที่อยู่ในที่ต่างกระจัดกระจายโดยที่ค่าใช้จ่ายไม่ขึ้นกับระยะทาง เป็นต้น

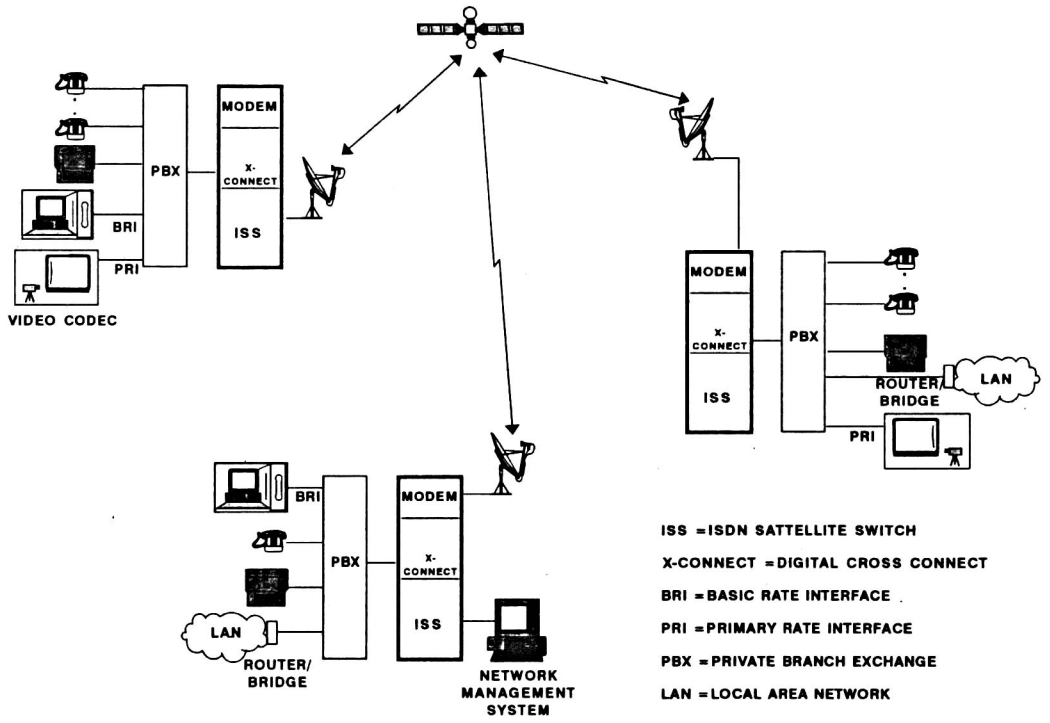
ในปัจจุบันมีหลายบริษัทได้พัฒนาระบบ VSAT ให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ LAN ได้ ซึ่งในอนาคตอันใกล้จะสามารถนำมาใช้งานได้อย่างแพร่หลายต่อไป

2. Satellite ISDN

ISDN ย่อมาจาก Integrated Service Digital Network เป็นการบริการสื่อสารชนิดใหม่ที่สามารถให้บริการวงจรสื่อสารที่สามารถสื่อสารได้ทั้งเสียง ภาพ และ ข้อมูล การเชื่อมต่อกับผู้ใช้ประกอบไปด้วยวงจรสื่อสารที่เรียกว่า B (Basic) Channel ขนาด 64 Kbps และ D (Data) Channel ที่มีความเร็ว 16 Kbps ระบบการสื่อสาร ISDN เริ่มมีการนำมาใช้งานในหลายประเทศและเป็นแ[illegible]ของการสื่อสารในอนาคต การเชื่อมโยงระบบ ISDN ให้เข้าถึงผู้ใช้นั้นต้องใช้ระบบการเชื่อมต่อที่มีความสามารถใน[illegible]ารส่งข้อมูลสูงเป็นระบบดิจิตอลเข้าไปยังชุมสาย ISDN ซึ่งชุมสายดังกล่าวสามารถเชื่อมโยงกันได้โดยใช้ Optic Fiber ที่มีความสามารถในการส่งข้อมูลสูง (High Throughput)

ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมนั้นได้มีการพัฒนาให้สามารถเป็นระบบการสื่อสารที่ใช้เชื่อมต่อกับระบบ ISDN ได้โดยได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ Switching เพื่อใช้กับการสื่อสารผ่านดาวเทียม (ISDN Satellite Switching) โดยทำหน้าที่สร้างการติดต่อ โดยการใช้รูปแบบสัญญาณในการติดต่อ (Signalling) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISDN เพื่อให้ผู้ใช้ที่ต่ออยู่กับระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมสามารถเชื่อมต่อกับผู้ใช้ที่อยู่ในชุมสาย ISDN อื่นๆ ได้ และถูกเรียกในทางกลับกันได้เช่นกัน

การพัฒนาการเชื่อมต่อแบบ ISDN ผ่านระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมนั้นต้องการ Bandwidth ในการส่งข้อมูลที่สูง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเชื่อมโยงระบบ ISDN ผ่านดาวเทียมมีค่าใช้จ่ายสูงตามไปด้วย ตัวอย่างเช่น B Channel สองวงจรจะใช้สำหรับสื่อสารทางเสียง ภาพหรือข้อมูล ในขณะที่ D Channel ใช้เป็นวงจรสื่อสารทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลหนึ่งวงจรและการควบคุมการทำงานเพื่อทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้บริการชนิดต่างๆ ได้ อีกหนึ่งวงจร ทำให้อัตราความเร็วในการส่งข้อมูลของ B Channel สองวงจรรวมกับ D Channel หนึ่งวงจรคือ 144 Kbps ถ้ารวมกับวงจรควบคุมเข้าไปอีกหนึ่งวงจรจะได้อัตราการส่งข้อมูล 160 Kbps ซึ่งเรียกการบริการ ISDN ชนิดนี้ว่า Basic Rate Interface



ระบบ ISDN ผ่านระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม

(BRI) การให้บริการ ISDN แบบ Basic Rate ผ่านดาวเทียม ทำให้ความต้องการในการใช้ช่องสัญญาณมีมากจึงได้มีการพัฒนา Narrow Band ISDN ขึ้นมาเพื่อใช้งานผ่านระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดช่องสัญญาณแต่ยังคงไว้ซึ่งวิธีการเชื่อมต่อตามมาตรฐานของ ISDN การสื่อสารทางเสียงในระบบ Narrow Band ISDN จะใช้เทคนิคของ Voice Compression ทำให้สามารถส่งสัญญาณเสียงโดยใช้ Bandwidth เพียง 4.8 Kbps ซึ่งเมื่อเทียบกับ ISDN ที่ใช้ 64 Kbps (B Channel) เป็นต้น

ระบบการสื่อสาร ISDN นั้นต้องการการส่งข้อมูลที่เป็นดิจิตอลซึ่งในระบบการสื่อสารภาคพื้นดินที่ต้องใช้สายโทรศัพท์ที่เป็นโลหะทองแดงซึ่งได้วางเครือข่ายอยู่ทั่วไปนั้นเพื่อการเชื่อมต่อและการส่งข้อมูลเป็นดิจิตอล นับเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการให้บริการ ISDN ดังนั้น การพัฒนาการสื่อสารผ่านดาวเทียมให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบ ISDN ได้จึงเป็นทางเลือกที่ทำให้สามารถให้บริการ ISDN สามารถเข้าถึงผู้ใช้ได้เร็วกว่า โดยไม่ต้องรอข่ายสายภาคพื้นดินที่ต้องใช้เวลาและการลงทุนวางข่ายสายดังกล่าว ด้วยคุณสมบัติที่ได้เปรียบของการสร้างเครือข่ายระบบสื่อสารผ่านดาวเทียมที่สามารถติดตั้งได้รวดเร็วในทุกๆ ที่ที่พื้นที่ให้บริการของดาวเทียมดวงนั้นๆ ครอบคลุมไปถึง

ในปัจจุบันเริ่มมีการให้บริการเชื่อมต่อระบบ ISDN ผ่านดาวเทียมบ้างแล้ว เช่น บริการ INTELNET ขององค์กรดาวเทียมเพื่อการโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (INTELSAT) ที่ให้บริการเชื่อมโยงระบบ ISDN ระหว่างประเทศ เป็นต้น

3. Hubless VSAT

การใช้ดาวเทียมเพื่อการสื่อสารนั้นได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปใช้งานในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เครือข่ายสถานีดาวเทียม VSAT ซึ่งใช้จานสายอากาศขนาดเล็ก ในปัจจุบันสามารถที่จะใช้สื่อสารได้ทั้งสัญญาณภาพ เสียง และข้อมูล โดยมีความสามารถส่งข้อมูลได้ความเร็วที่สูงขึ้นจาก 1,200 bps จนถึง 64 Kbps เป็นต้น

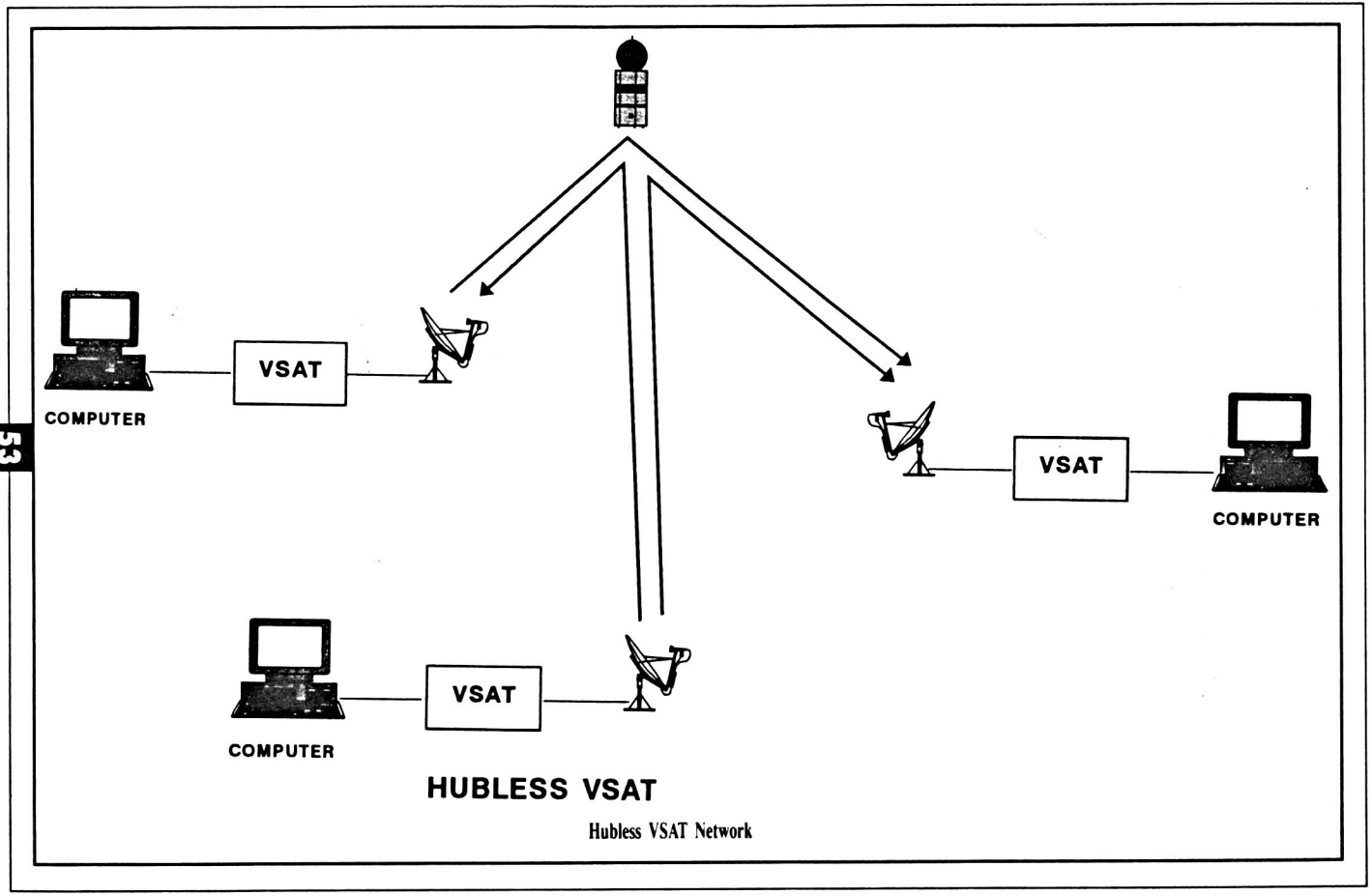
ระบบเครือข่าย VSAT ในปัจจุบันยังคงเป็นรูปแบบ Star Network ซึ่งการส่งข้อมูลต่างๆ ต้องส่งผ่านสถานีแม่ข่ายกลาง (Center Hub Station) เสมอ ถ้ามีความต้องการส่งข้อมูลจาก VSAT ไป VSAT ก็ต้องมีการส่งสัญญาณขึ้นลงดาวเทียมสองครั้ง (Double Hop) ทำให้เกิดการตอบสนอง (Response Time) ที่ช้าลง เนื่องจากเวลาหน่วงของดาวเทียม (Propagation Delay)

การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับเครือข่าย VSAT ในอนาคตนั้น ได้มีความพยายามในการสร้างระบบการติดต่อสื่อสารระหว่าง VSAT ได้โดยตรง โดยไม่ต้องมีสถานีกลางในการควบคุมการทำงานหรือที่เรียกว่า ระบบ Hubless VSAT

Hubless VSAT นั้น จะทำให้การสื่อสารในลักษณะ Mesh มีความเป็นไปได้มาก และจะทำให้ราคาของเครือข่ายภาคพื้นดินมีราคาลดลงเนื่องจากไม่มีความต้องการ Hub Station ขนาดใหญ่อีกต่อไป สถานีดาวเทียม VSAT แต่ละสถานีในเครือข่ายจะมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารอยู่ในตัวเอง แต่อย่างไรก็ตามยังคงต้องมีสถานีดาวเทียม VSAT สถานีหนึ่งในเครือข่ายเพื่อทำหน้าที่ในการบริหารเครือข่าย (Network Management) เช่น การตรวจสอบการทำงานของระบบการเก็บข้อมูลปริมาณการใช้งานเพื่อใช้ในระบบ Billing System เป็นต้น

ระบบ Hubless VSAT Network ได้มีการพัฒนาเพื่อใช้งานในเชิงพาณิชย์บ้างแล้ว โดยใช้เทคนิคระบบ TDMA (Time Division Multiple Access) เพื่อที่จะทำให้สถานีต่างๆ สามารถใช้งานได้อย่างเท่าเทียมกัน สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่นระบบ Video Conference เชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ที่มีเครือข่ายเป็น Mesh Network เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะทำให้ระบบ Hubless VSAT สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั้น จะเกี่ยวโยงไปถึงภาคอวกาศ (Space Segment) หรือตัวดาวเทียมด้วย ดาวเทียมที่จะสามารถใช้กับ Hubless VSAT ได้เป็นอย่างดีนั้น ควรจะต้องได้รับการออกแบบให้มีกำลังส่ง (EIRP) ที่สูงขึ้นด้วย เช่น ดาวเทียมที่มีการส่งสัญญาณแบบ Spot



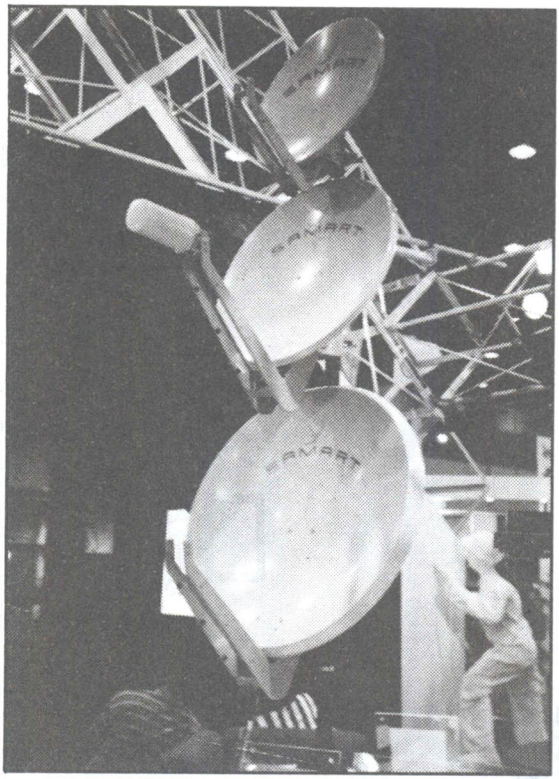
Hubless VSAT Network

Beam และดาวเทียมที่มีความสามารถในการทำ Frequency Hopping หรือ Scaning Beam บนดาวเทียมโดยมี Onboard Proceesing ติดตั้งไปกับดาวเทียมเพื่อทำหน้าที่ดังกล่าว เป็นต้น

4. การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ถึงผู้รับโดยตรงผ่านดาวเทียม (Direct Broadcasting Satellite)

การแพร่ภาพโดยโทรทัศน์ในปัจจุบันนี้ ได้ใช้การส่งสัญญาณโดยคลื่นวิทยุภาคพื้นดินที่ความถี่ VHF หรือ UHF ซึ่งย่านความถี่ดังกล่าวเป็นทรัพยากรที่มีจำกัดและถูกใช้งานสำหรับการสื่อสารต่างๆ เป็นจำนวนมาก ดังนั้นแนวความคิดที่จะนำเทคโนโลยีสื่อสารผ่านดาวเทียมมาใช้สำหรับแพร่ภาพไปถึงผู้ชมที่บ้านโดยไม่ต้องใช้สัญญาณคลื่นวิทยุ VHF หรือ UHF จึงได้ถูกพัฒนาขึ้น

ในอนาคตการส่งสัญญาณโทรทัศน์ผ่านดาวเทียมเพื่อส่งถึงผู้รับที่บ้านโดยตรง (Direct Broadcast) จะเป็นลักษณะหนึ่งของการส่งสัญญาณโทรทัศน์ ซึ่งได้นำเทคโนโลยีของการย่อสัญญาณทางดิจิตอล (Digital Compression Technology) มาใช้เพื่อย่อสัญญาณภาพที่เป็นระบบดิจิตอลให้มีปริมาณข้อมูลน้อยลง ทำให้สามารถส่งสัญญาณโทรทัศน์ได้ 1-6 ช่อง โดยใช้ช่องสัญญาณดาวเทียม (Transponder) เพียง 1 ช่อง ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับระบบโทรทัศน์แบบเดิมในระบบอนาล็อก ก็ต้องใช้ 1 ช่องสัญญาณดาวเทียมสำหรับการแพร่ภาพสัญญาณโทรทัศน์ 1 ช่อง



จานรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียมขนาดเล็กใช้ในย่าน Ku Band

ประโยชน์ของระบบการถ่ายทอดโทรทัศน์แบบ Direct to Home หรือ Direct Broadcasting Satellite (DBS)

1. สามารถถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ได้ทั่วประเทศ โดยไม่ต้องสร้างสถานีเครือข่ายที่แพร่ภาพโดยใช้คลื่น VHF หรือ UHF

2. ไม่ต้องใช้ความถี่ย่าน VHF หรือ UHF ซึ่งมีอยู่จำกัด

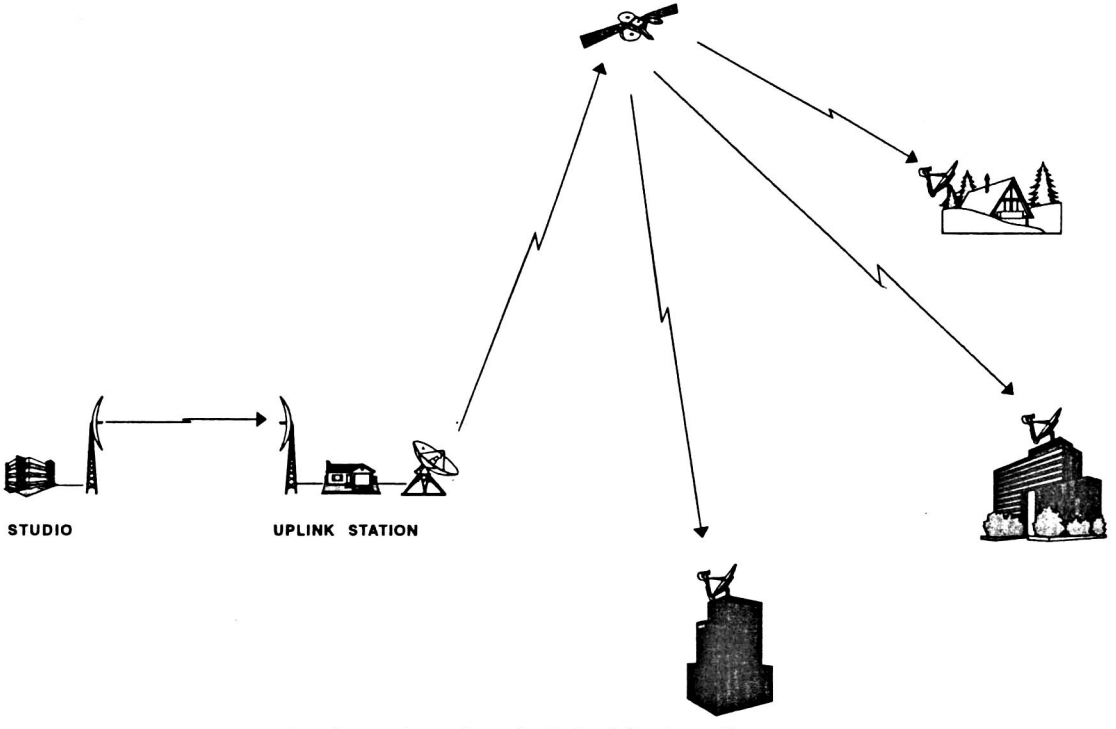
3. สามารถส่งสัญญาณโทรทัศน์ได้จำนวนหลายช่องพร้อมกัน

4. ใช้เทคโนโลยีแบบดิจิตอล ซึ่งให้คุณภาพของภาพและเสียงที่ดีกว่า

5. สามารถนำมาใช้กับโทรทัศน์แบบบอกรับเป็นสมาชิก (Pay TV) หรือโทรทัศน์เพื่อการศึกษาได้

6. ถ้าใช้กับระบบดาวเทียมย่าน Ku Band ที่มีกำลังส่งสูง จะสามารถใช้จานขนาดเล็กที่มีราคาไม่สูงมาก

DIRECT BROADCASTING SATELLITE (DBS)



โครงสร้างระบบถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ตรงถึงผู้ชมผ่านดาวเทียม (DBS)

5. ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมชนิดที่ใช้วงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbiting Satellite หรือ LEO)

ดาวเทียมค้างฟ้า (Geostationary Satellite) ซึ่งใช้สำหรับการสื่อสารโทรคมนาคมอยู่ในปัจจุบัน ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั่วโลก ทำให้เหลือตำแหน่งที่สามารถส่งดาวเทียมให้อยู่ในวงโคจรดังกล่าวได้น้อยมาก เพราะข้อจำกัดด้านเทคนิคที่กำหนดเรื่องตำแหน่งที่ดาวเทียมอยู่ในวงโคจร (Geostationary) จากข้อจำกัดดังกล่าวทำให้มีการพัฒนาที่จะใช้วงโคจรชนิดอื่นๆ ขึ้นมาใช้งาน เช่น วงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbit) ดาวเทียมที่จะส่งขึ้นไปโคจรอยู่ในวงโคจรดังกล่าวจึงเรียกว่าเทคโนโลยีของดาวเทียมที่ใช้วงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbiting Satellite หรือ LEO)

การพัฒนาดาวเทียมโคจรระดับต่ำ (LEO) จะเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการสื่อสารโทรคมนาคมทั่วโลกในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาเพื่อนำไปใช้กับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Cellular Telephone) ซึ่งในปัจจุบันได้รับความนิยมทั่วโลก แต่ระบบโทรศัพท์ในระบบเดิมหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันไม่สามารถเข้าไปสู่ทุกพื้นที่บนพื้นโลก เนื่องจากต้องการการลงทุนสร้างเครือข่ายจำนวนมหาศาล

ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์จึงได้มีการพัฒนาระบบสื่อสารดาวเทียมให้มีความสามารถที่สูงขึ้น โดยให้มีความสามารถที่จะทำหน้าที่เป็นชุมสายสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยติดตั้งชุมสายดังกล่าวเข้ากับดาวเทียมโคจรระดับต่ำ แล้วส่งขึ้นไปอยู่ในวงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbit) จะทำให้ประชากรบนพื้นโลกสามารถรับสัญญาณโดยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมขนาดกระเป๋า (Pocket Size Terminal) ได้โดยตรงจากดาวเทียม ทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทางโทรศัพท์เคลื่อนที่รับสัญญาณตรงจากดาวเทียม (LEO) นอกจากนั้นระบบดังกล่าวยังสามารถติดต่อกับระบบโทรศัพท์ระบบเดิมได้โดยผ่านสถานีเชื่อมโยง (Gateway Station) ได้เช่นกัน

เทคโนโลยีของดาวเทียมระดับต่ำ (LEO) จะทำให้การพัฒนาระบบโทรคมนาคม ไปสู่ประชากรโลกได้อย่างทั่วถึง โดยไม่ต้องลงทุนข่ายโทรคมนาคมภาคพื้นดินที่ใช้เงินจำนวนมากได้ ดาวเทียมโคจรระดับต่ำ (LEO) นี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถนำไปใช้กับระบบวิทยุติดตามตัว (Paging) ที่สามารถติดต่อส่งข้อมูลไปยังผู้ใช้ได้ทั่วทุกมุมโลก โดยใช้อุปกรณ์รับสัญญาณตรงจากดาวเทียม LEO ดังกล่าว นอกจากนี้ดาวเทียม LEO ยังสามารถนำมาใช้กับงานการกู้ภัย โดยการส่งสัญญาณจากเครื่องส่งขนาดกระเป๋าสู่ดาวเทียมโดยตรง และระบบก็สามารถตรวจสอบหาตำแหน่งที่อยู่ของอุปกรณ์ลูกข่ายนั้นๆ ได้อย่างแม่นยำ ซึ่งการประยุกต์ใช้งานลักษณะดังกล่าวสามารถให้บริการแก่อากาศยาน เรือเดินทะเลหรือยานพาหนะได้ทั่วทุกมุมโลกอย่างแท้จริง ซึ่งดาวเทียมสื่อสารในปัจจุบันที่อยู่ในวงโคจร Geostationary ยังไม่สามารถทำได้เนื่องจากดาวเทียมในตำแหน่งดังกล่าวไม่สามารถส่งสัญญาณครอบคลุมพื้นที่บริเวณขั้วโลกได้

เครือข่ายระบบดาวเทียมวงโคจรระดับต่ำ (Constallation of Low Earth Orbiting Satellite)

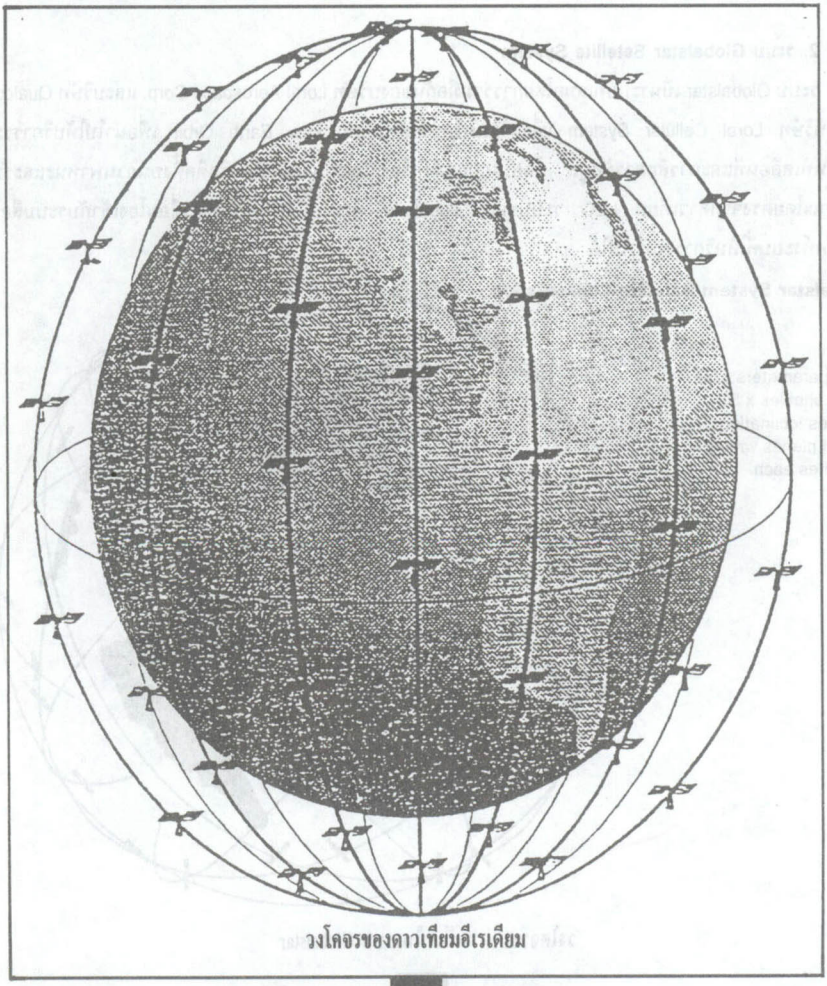
ในปัจจุบันได้มีหลายบริษัท ได้เสนอขออนุมัติจาก FCC (U.S. Federal Communication Commission) ในการสร้างระบบเครือข่ายดาวเทียมวงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbiting Satellite) เพื่อให้บริการสื่อสารโทรคมนาคมทั่วโลก โดยที่ส่วนใหญ่เน้นการให้บริการระบบสื่อสารโทรคมนาคมเคลื่อนที่ (Mobile Communication) และ การสื่อสารส่วนบุคคล (Personal Communication) โดยเครือข่ายดังกล่าวประกอบด้วย ดาวเทียมขนาดเล็กจำนวนมาก สร้างเป็นเครือข่ายโคจรเหนือพื้นโลกในระดับความสูงประมาณไม่เกิน 1,390 กม. ซึ่งต่ำกว่าวงโคจรแบบเก่าๆ ที่สูง 36,000 กม. สามารถส่งสัญญาณครอบคลุมบริเวณให้บริการเป็นบริเวณกว้างเพื่อติดต่อกับเครื่องรับของผู้ใช้ที่พกพาได้ (Portable User Terminal) และมีสถานีเชื่อมโยงภาคพื้นดิน (Gateway Earth Station) เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับระบบสื่อสารโทรคมนาคมเดิมได้

โครงการเครือข่ายดาวเทียมวงโคจรระดับต่ำ ที่สำคัญๆ มีดังนี้

1. ระบบ IRIDIUM

โครงการ Iridium ถูกเสนอและพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทโมโตโรลาอิงค์ แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นโครงการสำหรับการสื่อสารด้วยคลื่นวิทยุผ่านดาวเทียมระหว่างประเทศ โดยดาวเทียมจะเป็นตัวเชื่อมเครื่องลูกข่ายเข้ากับสถานีภาคพื้นดิน (Gateway) เครื่องลูกข่ายเป็นเสมือนสถานีภาคพื้นดินชนิดหนึ่งมีขนาดเล็กเท่าโทรศัพท์มือถือ ในปัจจุบันให้บริการได้ทั้งเป็นวิทยุติดตามตัว (Pager) โทรศัพท์เคลื่อนที่และสื่อสารข้อมูล

ระบบอีเรเดียม ใช้หลักการเดียวกับระบบโทรศัพท์แบบรังผึ้ง (Cellular Telephone) โดยแบ่งพื้นที่โลกออกเป็นบริเวณให้บริการย่อยหรือที่เรียกว่า เซล (Cell) โดยดาวเทียมอีเรเดียม 1 ดวง จะส่งสัญญาณวิทยุเป็นกลุ่มย่อยเล็กๆ (Spot Beam) จำนวน 37 ลำลงครอบคลุมพื้นที่ให้บริการเป็นเครือข่ายเซล (Cellular) ได้ถึง 37 เซล โดยเซลนี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 672.3 กม. ดังนั้นจึงต้องใช้ดาวเทียมจำนวน 66 ดวง เพื่อให้จำนวนเซลครอบคลุมพื้นที่ได้ทั่วโลก



วงโคจรของดาวเทียมอีเรเดียม

ดาวเทียมทั้ง 66 ดวงจะโคจรในแนวขั้วโลกเหนือ-ใต้ ที่ระดับความสูงประมาณ 765.8 กม. เหนือพื้นโลก มีวงโคจรอยู่ 6 วงโคจรแต่ละวงมีดาวเทียมอยู่ 11 ดวง วงโคจรแต่ละวงจะห่างกันเป็นมุม 27 องศา ส่วนวงที่ 1 และ วงที่ 6 จะโคจรห่างกัน 17 องศา ดาวเทียมแต่ละดวงมีกำลังส่งเฉลี่ยประมาณ 500 วัตต์ ความถี่ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารของดาวเทียม Iridium อยู่ในย่าน L-BAND ได้แก่ ช่วงความถี่ 1,610-1,626.5 MHz ดาวเทียมดวงที่อยู่ใกล้กันจะมีช่องสัญญาณได้ 2,400 ช่อง ส่วนสถานีภาคพื้นดิน (Gateway) ใช้ความถี่ด้านส่งสัญญาณขาขึ้น (Uplink) 27.5 -30.0 GHz และความถี่ของสัญญาณขาลง (Downlink) 18.8-20.2 GHz โดยมีความกว้างแถบคลื่น (Bandwidth) ทั้งด้านขาขึ้นและขาลงเท่ากับ 100 MHz มีจำนวนช่องสัญญาณ 2,880 ช่อง

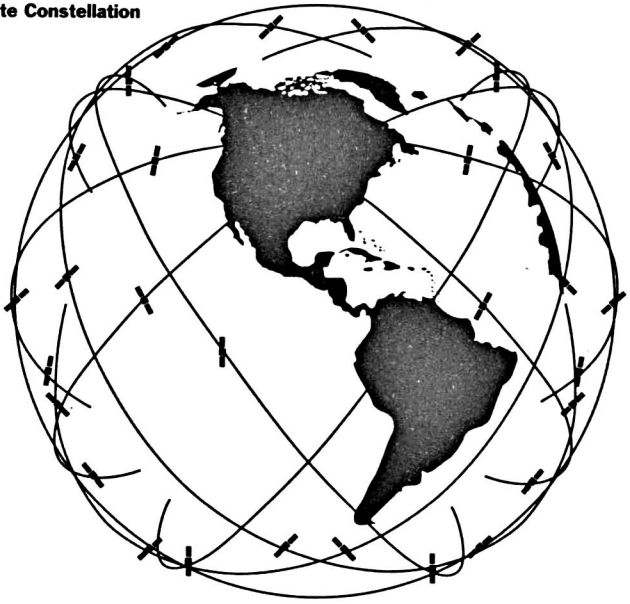
สถานีภาคพื้นดิน (Gateway) จะเป็นส่วนเชื่อมต่อเข้ากับชุมสายสาธารณะ เช่น โทรศัพท์ตามบ้าน โทรศัพท์เซลลูลาร์ระบบเดิม โดยตามโครงการแล้วสถานีภาคพื้นดินจะมี 20 สถานีกระจายอยู่ทั่วโลก ในช่วงการเริ่มต้นโครงการโดยมีสองสถานีตั้งอยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา

2. ระบบ Globalstar Satellite System

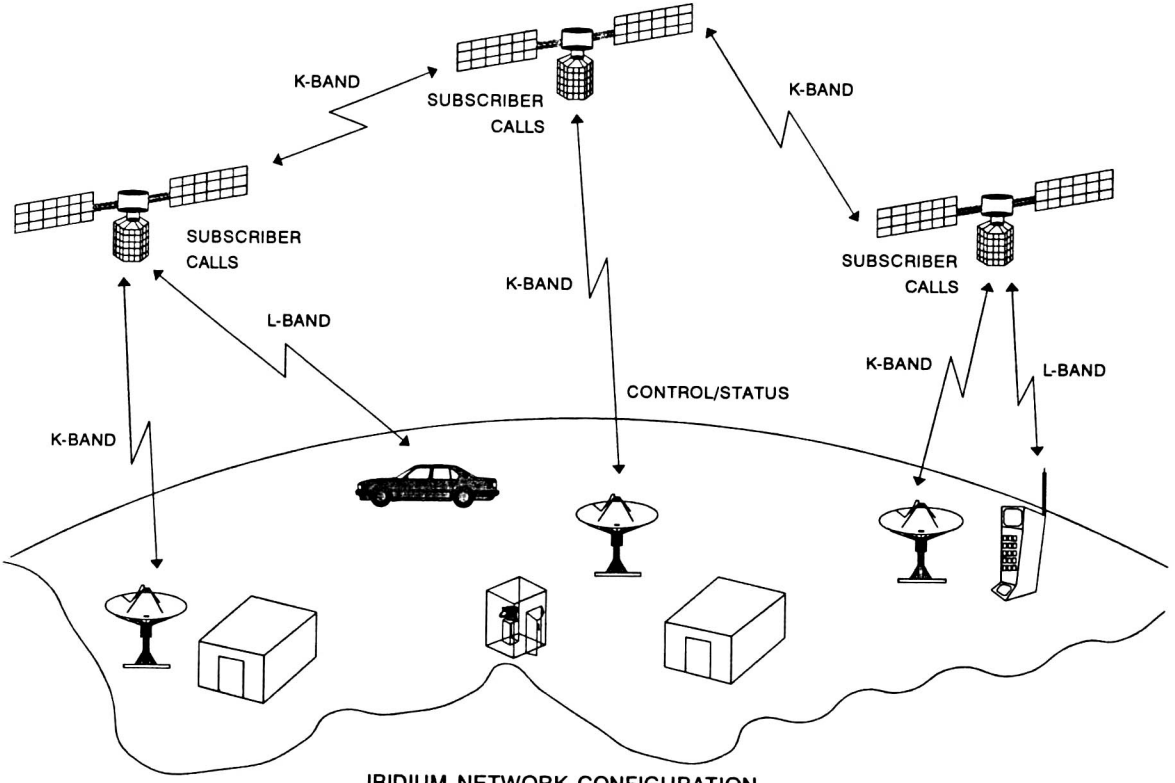
ระบบ Globalstar เป็นระบบที่เสนอโดยการร่วมมือกันของบริษัท Loral Aerospace Corp. และบริษัท Qualcoms จัดตั้งบริษัท Loral Cellular System เพื่อสร้างเครือข่ายดาวเทียม Low Earth Orbit เพื่อนำไปให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่และการสื่อสารข้อมูล โดยใช้อุปกรณ์เครื่องรับส่งขนาดมือถือหรือติดตั้งบนยานพาหนะและรับส่งสัญญาณโดยตรงจากดาวเทียม LEO ระบบของ Globalstar ที่เสนอนั้นสามารถที่จะเชื่อมโยงเข้ากับระบบสื่อสารโทรศัพท์ระบบที่ให้บริการอยู่ทั่วไปได้

Globalstar System Satellite Constellation

Orbit parameters:759 nautical miles x 52 degrees inclination. Eight orbital planes with six satellites each.



วงโคจรของดาวเทียมในระบบ Globalstar



IRIDIUM NETWORK CONFIGURATION

การให้บริการของระบบดาวเทียม IRIDIUM

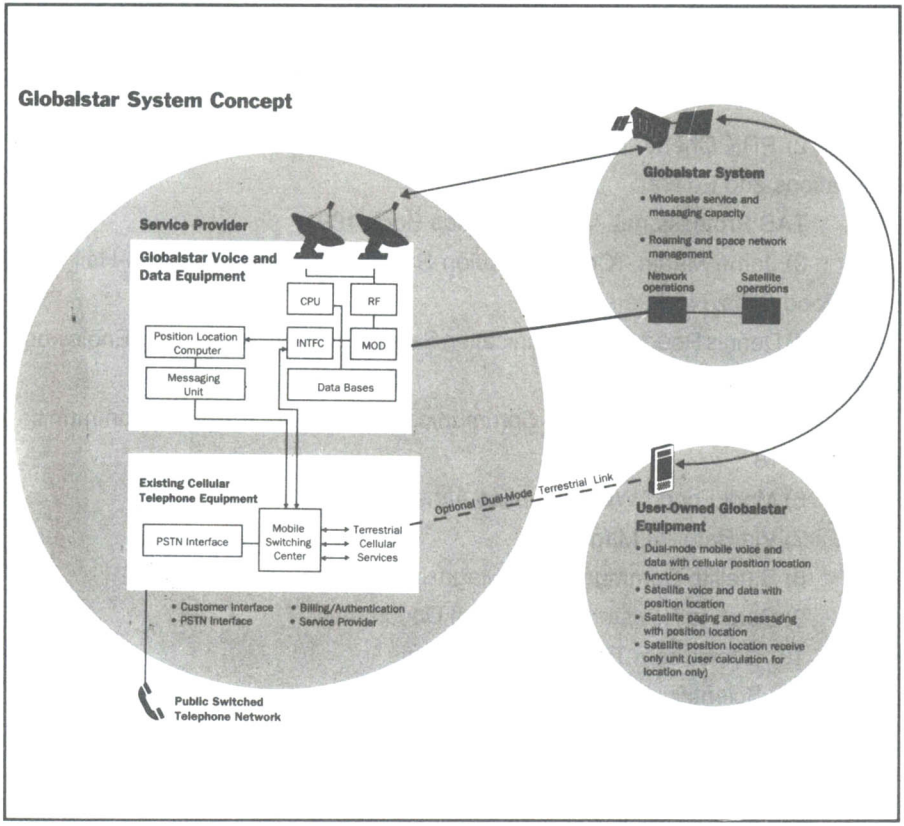
ระบบ Globalstar จะใช้ดาวเทียมในเบื้องต้น 24 ดวง ส่งขึ้นไปอยู่ที่ตำแหน่งต่างๆ ใน Low Earth Orbit มีพื้นที่บริการครอบคลุมทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา โดยสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้อย่างน้อย 5,000 คน ที่ใช้งานพร้อมกัน แต่เมื่อเพิ่มดาวเทียมเป็น 48 ดวง จะสามารถตอบสนองการใช้งานสำหรับ 100,000 คน ให้สามารถใช้งานได้พร้อมๆ กัน

Globalstar จะมีระบบชุมสายโทรศัพท์ที่จะติดตั้งอยู่ภาคพื้นดินทั้งหมด โดยมีดาวเทียมจะทำหน้าที่เป็นสถานีทวนสัญญาณ (Repeater) เท่านั้น ซึ่งชุมสายภาคพื้นดินนี้จะเชื่อมระบบ Globalstar เข้ากับระบบโทรคมนาคมทางภาคพื้นดินเดิมที่มีอยู่แล้ว

ตามโครงการระบบ Globalstar จะใช้ความถี่ในย่าน L band และ S band โดยการรับส่งสัญญาณ ตัวดาวเทียมจะมีน้ำหนักเมื่ออยู่ในอวกาศประมาณ 250 กม. และลอยอยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 1,390 กม. ดาวเทียมทั้ง 48 ดวง จะถูกจัดให้อยู่ในวงโคจรจำนวน 8 วงโคจร โดยแต่ละวงโคจรจะมีดาวเทียม 6 ดวง

ระบบ Globalstar จะเริ่มโครงการสร้างตัวดาวเทียม และระบบต่างๆ ในต้นปี ค.ศ.1994 โดยดาวเทียมจะเริ่มถูกส่งขึ้นวงโคจรในช่วงปลายปี ค.ศ. 1997 และให้บริการในช่วงแรกในปี ค.ศ. 1998

นอกจากเครือข่ายดาวเทียม LEO ทั้ง 2 ชนิดนี้แล้ว ยังมีระบบสื่อสารโทรคมนาคมโดยใช้ดาวเทียมวงโคจรระดับต่ำ (Low Earth Orbit) นี้อีกเป็นจำนวนมาก เช่น Odyssey, Ellipsat, Starnet, Orbcomm เป็นต้น INMARSAT ก็เป็นองค์กรหนึ่งที่จะพัฒนาระบบการสื่อสารแบบเคลื่อนที่ได้และใช้งานเฉพาะบุคคล (Personal Satellite Communication) โดยเสนอโครงการ Project 21 ที่จะสร้างระบบการสื่อสารเฉพาะบุคคลผ่านดาวเทียมเพื่อให้บริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านดาวเทียมโดยใช้ดาวเทียมที่โคจรในระดับต่ำ (Low Earth Orbit) และจะผลิตเครื่องโทรศัพท์ที่จะใช้ติดต่อกับดาวเทียมเพื่อในระบบโทรศัพท์เคื่อนที่ดังกล่าว รุ่น INMARSAT P ที่มีขนาดเท่าโทรศัพท์ในปัจจุบัน จากแนวโน้มดังกล่าวเชื่อว่าในอนาคตอันใกล้นี้ ประชากรโลกจะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทั้งด้านเสียง ข้อมูลและโทรสารได้อย่างไร้พรมแดน จากทั่วทุกมุมโลกอย่างแท้จริงด้วย



การเชื่อมโยงระบบ Globalstar เข้ากับระบบโทรคมนาคมภาคพื้นดินอื่น ๆ

REFERENCES

1) Miya K., "Satellite Communication Technology 2nd Edition", K.D.D. Inc., Japan.

2) PRK Chetty, Faichild Space Company, "Satellite Technology and Its Applications 2nd Edition"

TAB Professional and Reference Book 1991

3) Jame Martin, "Communication Satellite Systems", Prentice-Hall INC., Englewood Cliffs, New Jersey.

4) Dennis Roddy, "Communication Satellite", Prentice-Hall INC., Englewood Cliffs, New Jersey.

5) B.G. Evans, "Satellite Communication System", IEEE Telecommunication Series 18.

6) Mark Long, "World Satellite Almanac 1991".

7) Via Satellite Magazines.

8) Satellite Communication Magazines.

9) Satellite Newsletter Technical Documents.

10) Comstream Technical Documents.

11) Scientific Atlanta Technical Documents.

คำอธิบายศัพท์

A

Adjacent Channel Interference	การรบกวนจากช่องสัญญาณที่ติดกัน
Antenna Pointing Loss	การสูญเสียกำลังงานเนื่องจากการปรับแต่งสายอากาศไม่ตรงดาวเทียม
Antenna	จานสายอากาศ
Antenna Cut-Pattern	รูปพื้นที่หน้าตัดซึ่งแสดงลักษณะการแพร่สัญญาณของจานสายอากาศ
Antenna Gain	อัตราทวีกำลังของสายอากาศ
Antenna Pointing	การปรับแต่งสายอากาศให้ตรงทิศทางกับดาวเทียม
Aperture	พื้นที่หน้าตัดด้านหน้าของสายอากาศพาราโบลิคที่สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้
Aperture Efficiency	ประสิทธิภาพในการรับสัญญาณของจานสายอากาศ
Apogee	ตำแหน่งของวงโคจรรูปวงรีที่มีระยะทางไกลโลกมากที่สุดที่ดาวเทียมอยู่
Apogee Kick Motor (AKM)	อุปกรณ์ภายในตัวดาวเทียมทำหน้าที่ผลักดันดาวเทียมเข้าสู่วงโคจร
Array Antenna	จานสายอากาศชนิดหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะแบนราบ
ASIASAT	ชื่อดาวเทียมของฮ่องกง ที่ให้บริการครอบคลุมทวีปเอเชีย
Atmospheric Losses	การสูญเสียพลังงานเนื่องจากชั้นบรรยากาศ Atmosphere
Attenuation	การลดทอนกำลังของสัญญาณ
Azimuth Angle	มุมกวาดในแนวราบ ใช้ในการติดตั้งจานรับสัญญาณดาวเทียม

B

Back-off	ค่ากำลังงานที่เผื่อไว้ เป็นส่วนหนึ่งของการคำนวณกำลังงานที่ใช้ในการส่งสัญญาณ ในการสื่อสาร
Band	แถบความถี่คลื่นวิทยุ
Bandwidth	ความกว้างแถบคลื่นวิทยุ
Baseband	ความถี่แถบคลื่นที่บรรจุข้อความก่อนผสมคลื่น
Beamwidth	ความกว้างของลำสัญญาณที่ส่งออกไปจากจานสายอากาศ

Binary Phase Shift Keying (BPSK)	เทคนิคแบบหนึ่งการผสมคลื่นพาห์กับข้อมูล
Bit A binary digit	ตัวเลขฐานสองที่ใช้แทนข้อมูลดิจิตอล
Bit Error Rate (BER)	อัตราการเกิดความผิดพลาดในการส่งข้อมูลนับเป็นบิต
Body Stabilization	ลักษณะการทรงตัวชนิดหนึ่งของดาวเทียม
Bursts	การส่งสัญญาณเป็นช่วงๆ

C

C-Band	แถบคลื่นความถี่ย่าน Super High Frequency ย่าน 6/4 GHz
Carrier	คลื่นพาห์
Carrier-to-Noise Ratio (C/N)	อัตรากำลังงานของสัญญาณที่ใช้งานต่อกำลังงานของสัญญาณรบกวน
Cassegrain	จานสายอากาศชนิดหนึ่ง
CCIR	International Radio Consultative Committee
CCITT	International Telegraphy and Telephony Consultative Committee
Code Division Multiple Access (CDMA)	เทคนิคการเข้าใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมชนิดที่มีการกำหนดรหัสสำหรับผู้ใช้แต่ละสถานี
Circular Orbit	วงโคจรรูปวงกลม
Cross Polarization Isolation	สัดส่วนของสัญญาณจริงต่อสัญญาณที่รบกวนข้ามแกนซึ่งใช้ในระบบ ใช้ความถี่ซ้ำ

D

dB Decibel	เป็นการวัดอัตราส่วนเปรียบเทียบของกำลังงานในรูปของล็อกการิทึมฐานสิบ
Degree Kelvin	หน่วยวัดความร้อนนับจาก 273.16 องศาเซลเซียส
Demand-Assigned Multiple Access (DAMA)	เทคนิคการใช้ช่องสัญญาณดาวเทียมตามปริมาณความต้องการ
Demodulation	การแยกข้อมูลออกจากคลื่นพาห์ (ด้านรับสัญญาณ)
Despin	ลักษณะการต้านการหมุนของระบบการทรงตัว ของตัวดาวเทียม
Direct Broadcast Satellite (DBS)	การถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ถึงผู้รับโดยตรง โดยผ่านดาวเทียม
Directional Beam	ลำคลื่นที่มีการกำหนดทิศทาง

Down Converter	อุปกรณ์แปลงความถี่จากย่านความถี่วิทยุมาเป็นย่านความถี่ปานกลาง
Downlink	การส่งสัญญาณจากดาวเทียม มายัง โลก
Downlink Frequency	คลื่นความถี่ของสัญญาณที่ส่งจากดาวเทียมมายังโลก
Downlink Receiver	อุปกรณ์รับสัญญาณของสถานีภาคพื้นดินรับสัญญาณที่ส่งมาจากดาวเทียม
Downlink Transmitter	อุปกรณ์ส่งสัญญาณของดาวเทียม

E

Earth Station	สถานีดาวเทียมภาคพื้นดิน
Echo Cancellor	ตัวตัดเสียงสะท้อนออก
Effective Isotopic Radiated Power (EIRP)	กำลังการส่งสัญญาณ
Elevation	มุมเงยของจานสายอากาศ ที่ทำมุมกับ พื้นราบ
Energy per Bit (Eb)	ลักษณะการวัดพลังงานในข้อมูลดิจิตอลต่อบิต
Equatorial Orbit	ลักษณะวงโคจรของดาวเทียมในแนวเส้นศูนย์สูตร
EUTELSAT (European Telecommunication Satellite Organization)	องค์การโทรคมนาคมดาวเทียมภาคพื้นยุโรป มีสมาชิก 28 ประเทศ

F

Frequency-Division Multiple Access (FDMA)	ลักษณะการจัดสรรช่องสัญญาณแบบแบ่งช่วงความถี่
Feeder	สายนำสัญญาณ
Feeder Loss	การลดทอนกำลังในสายนำสัญญาณ
Feedhorn	กรวยรับ-ส่งสัญญาณที่วางอยู่ที่ตำแหน่งรวมสัญญาณของจานสายอากาศ
Figure of Merit G/T	
Footprint	พื้นที่บนโลกซึ่งคลื่นที่ส่งจากดาวเทียมลงมาถึงด้วยกำลังที่ต่างกัน
Forward Error Correction Encoding (FEC)	การเข้ารหัสข้อมูลที่ใช้กับระบบสื่อสารดาวเทียม เพื่อให้ทำการแก้ข้อมูลผิดพลาดได้เองที่ปลายทาง

Free Space Loss	การสูญเสียกำลังในการส่งสัญญาณระหว่างดาวเทียมและสถานีภาคพื้นดิน

G

G/T	Gain-to-Noise Temperature Ratio or Figure of Merit
Geostationary Arc	แนวแสดงตำแหน่งวงโคจรของดาวเทียม เมื่อมองจากจุดใดจุดหนึ่งไปที่เหนือบริเวณเส้นศูนย์สูตร
Geostationary Orbit	แนววงโคจรของดาวเทียมค้างฟ้า
Geostationary Satellite	ดาวเทียมชนิดลอยนิ่งอยู่กับที่
Geostationary Transfer Orbit (GTO)	วงโคจรที่ใช้ในการโคจรก่อนส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรค้างฟ้า
GHz	หน่วยความถี่ เท่ากับ หนึ่งล้านรอบต่อวินาที
Global Beam	ลำคลื่นสัญญาณที่ส่งจากดาวเทียมลงมาครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง 1 ใน 3 ของโลก
Ground Segment	ส่วนที่เกี่ยวกับการสื่อสารในภาคพื้นดิน
Guard Band	แถบความถี่ที่ใช้ป้องกันการรบกวนกับช่องสัญญาณข้างเคียง

H

Hemi Beam	
High Power Amplifier (HPA)	เครื่องขยายกำลังสูงที่ใช้ขยายสัญญาณส่งในระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม
Horizontal Polarization	การรับ-ส่งสัญญาณที่มีเวคเตอร์ในแนวนอน
Hub Station	สถานีภาคพื้นดินที่ทำหน้าที่ควบคุมข่ายสื่อสารนั้นๆ
Hydrazine Thruster	เครื่องสร้างแรงผลักบนตัวดาวเทียมใช้สำหรับการรักษาตำแหน่งของดาวเทียม

I

International Business Services (IBS)	บริการหนึ่งของ INTELSAT ที่ให้แก่ธุรกิจระหว่างประเทศ
Intermediate Frequency (IF)	ย่านความถี่ปานกลางที่ใช้ภายในระบบสื่อสาร
Interfacility Link Cable (IFL)	สายนำสัญญาณที่เชื่อมต่อภายในระบบสื่อสาร

International Frequency Registration Board (IFRB)	หน่วยงานที่ทำหน้าประสานงานในการจดทะเบียนความถี่ให้กับสถานีภาคพื้นดินและดาวเทียม
Inclined Orbits	วงโคจรของดาวเทียมที่มีลักษณะเอียงทำมุมกับแนวเส้นศูนย์สูตร
Indoor Unit	อุปกรณ์รับส่งสัญญาณที่ติดตั้งภายในอาคาร
INMARSAT	International Maritime Satellite Organization
INMARSAT P	เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ใช้งานระบบดาวเทียม INMASAT
INTELSAT	International Telecommunications Satellite Organization
Interference	สัญญาณรบกวน
Intermodulation	เกิดจากการรวมคลื่นวิทยุตั้งแต่ 2 ความถี่ขึ้นไป เกิดเป็นความถี่ใหม่เป็นสัญญาณรบกวนชนิดหนึ่ง
IRIDIUM	ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ดาวเทียมที่ใช้วงโคจรระดับต่ำ คิดค้นโดย Motorola
International Telecommunications Union (ITU)	สหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ

K

K-band	ย่านความถี่ 10.9 ถึง 36 GHz
Ka-band	ความถี่ย่าน 30/20 GHz
Ku-band	ความถี่ย่าน 10.7 ถึง 18 GHz

L

L Band	ความถี่ย่าน 1.6 GHz
Local Area Network (LAN)	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชนิดหนึ่งที่เชื่อมคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยใช้เครือข่ายท้องถิ่น
Latitude	ระยะทางเป็นองศา จากเส้นศูนย์สูตรไปทางเหนือ และใต้
Launching Orbits	วงโคจรที่ใช้ขณะทำการส่งดาวเทียมขั้นตอนแรก
Left Hand Circular Polarization (LHCP)	การส่งสัญญาณที่คลื่นเดินทางเป็นวงเกลียววนซ้าย หรือทวนเข็มนาฬิกา

Linear Polarization	วิธีการส่งสัญญาณในเชิงเส้น ซึ่งมีการส่งสัญญาณในแนวตั้งและแนวนอน
Link Budget Calculations	การคำนวนค่ากำลังในการออกแบบวงจรสื่อสารผ่านดาวเทียม
Link Equation	สมการที่ใช้ในการคำนวณกำลังงานในการออกแบบระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม
Low Noise Block Down Converter (LNB)	อุปกรณ์ขยายสัญญาณ (LNA) ชนิดที่มีภาคลดความถี่เป็นย่าน L-band
Longitude	เส้นแวง
Low Earth Orbit (LEO)	วงโคจรระดับต่ำ ซึ่งมีความสูงประมาณ 1300 Km
Low Noise Amplifier (LNA)	อุปกรณ์ขยายสัญญาณชนิดที่มีสัญญาณรบกวนต่ำ ใช้ในภาครับสัญญาณดาวเทียม

M

Main Reflector	แผ่นสะท้อนคลื่นหลัก ของจานสายอากาศ
Master Earth Station	สถานีภาคพื้นดินมีหน้าที่ควบคุมและติดต่อสื่อสารกับสถานีลูกข่าย
MODEM Modular/Demodulator	อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ ผสมข้อมูลกับคลื่นพาห์ และแยกข้อมูลจากคลื่นพาห์
Modulation	การผสมคลื่นวิทยุ
Multiplexing	การรวมสัญญาณตั้งแต่ 2 สัญญาณขึ้นไป เข้าด้วยกัน

N

NASA	National Aeronauties and Space Administrations
Noise	สัญญาณรบกวน
Noise Temperature	พลังงานของสัญญาณรบกวน

O

Offset Antenna	จานสายอากาศชนิดหนึ่ง
Orthogonal Mode Transducer (OMT)	อุปกรณ์แยกสัญญาณด้านรับและด้านส่งออกจากกัน ติดตั้งรวมอยู่กับ Feedhorn
Orbital Slot	ตำแหน่งของดาวเทียมในวงโคจร

Orbital Spacing	ช่องห่างระหว่างดาวเทียมในวงโคจร เช่นดาวเทียม C-band จะใช้ 2 องศา เป็นต้น
Outdoor Radio Unit	อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณดาวเทียมของสถานีภาคพื้นดิน ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร
Outlink/Outroute	ช่องสัญญาณที่ใช้ส่งข้อมูล จาก Hub-Station ของ VSAT ไปยังสถานีลูกข่าย

P

Palaboloid	จานสายอากาศทรงพาราโบล่า
PALAPA	ดาวเทียมของอินโดนิเซีย
Parking Orbit	วงโคจรที่เป็นวงโคจรขั้นตอนแรกในการส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรค้างฟ้า
Payload Assist Module (PAM)	ส่วนประกอบของดาวเทียมที่ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสาร และอุปกรณ์ขับเคลื่อน
Perigee	ตำแหน่งของวงโคจรรูปวงรี ที่มีตำแหน่งใกล้โลกมากที่สุด
Perigee Kick Motor (PKM)	อุปกรณ์ขับเคลื่อนที่ใช้ผลักดันดาวเทียมเข้าสู่วงโคจรค้างฟ้า
Phase Modulation	การผสมคลื่นพาห์กับข้อมูลโดยใช้การเปลี่ยน Phase ของสัญญาณ
Phase Shift Keying (PSK)	การผสมคลื่นพาห์กับข้อมูลโดยใช้การเปลี่ยน Phase ของสัญญาณ
Polar Orbit	วงโคจรในแนวขั้วโลก เหนือ-ใต้
Preassignment Technique	วิธีการจัดสรรช่องสัญญาณบนดาวเทียมไว้ล่วงหน้า
Prime Focus	จานสายอากาศชนิดหนึ่งที่มี Feedhorn อยู่ที่จุดโฟกัส
Propagation Delay	เวลาหน่วงที่เกิดขึ้นจากการเดินทางของคลื่นไปยังดาวเทียม
Propulsion Subsystem	ระบบขับเคลื่อนตัวดาวเทียม
Protocol	วิธีการที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลคอมพิวเตอร์
Pure Aloha	เทคนิคการใช้ช่องสัญญาณร่วมกันของผู้ใช้หลายๆ รายแบบสุ่ม

Q

Quadrature Phase Shift Keying (QPSK)	เทคนิคในการผสมคลื่นพาห์กับข้อมูลดิจิตอลแบบเปลี่ยน Phase แบบหนึ่ง

R

Radiation Pattern	รูปแบบการแพร่กระจายสัญญาณจากจานสายอากาศ
Radio Frequency Interference (RFI)	สัญญาณรบกวนจากคลื่นวิทยุ
Rain Fade Margin	ค่าปลอดภัยไว้ใช้ในการคำนวณ เนื่องมาจากการลดทอนจากน้ำฝน
Random Access	เทคนิคการใช้ช่องสัญญาณแบบสุ่ม
Reference Bursts	ช่วงการส่งสัญญาณอ้างอิง ซึ่งจะส่งเป็นช่วงๆ
Radio Frequency (RF)	ความถี่วิทยุ
RFI Filter	อุปกรณ์กรองความถี่สัญญาณรบกวนจากคลื่นวิทยุ
RFI Shield	อุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวน
Right Hand Circular Polarization (RHCP)	การส่งสัญญาณแบบเกลียวโดยให้คลื่นเวียนขวา

S

Satellite Modem	อุปกรณ์ผสมและแยกสัญญาณคลื่นพาห์ ที่ใช้ในระบบดาวเทียม
Single Channel Per Carrier (SCPC)	ระบบสื่อสารดาวเทียมที่มีการแบ่งช่องสัญญาณ ให้เฉพาะกับวงจรนั้นๆ หนึ่งช่องต่อหนึ่งวงจร
Side Lobe	ลักษณะการแพร่กระจายคลื่นด้านข้างของจานสายอากาศ
Solar Cell	อุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นกระแสไฟฟ้า
Solid State Power Amplifiers (SSPA)	อุปกรณ์ขยายกำลังที่ทำจากอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ GaAs FET
Spin Stabilization	ระบบรักษาการทรงตัวของดาวเทียมโดยการหมุนรอบตัวเอง
Spot Beam	ลำของสัญญาณจากดาวเทียมที่ครอบคลุมพื้นที่เฉพาะจุด
Spread Spectrum	ลักษณะการใช้ช่องสัญญาณชนิดหนึ่งซึ่งเรียกว่า CDMA
Station Keeping Thruster	อุปกรณ์ขับเคลื่อนหรือบังคับตัวดาวเทียมให้อยู่ในตำแหน่ง
Sub Reflector	แผ่นสะท้อนคลื่นย่อย ของจานสายอากาศที่มี แผ่นสะท้อนมากกว่า 1 แผ่น
Sun Outage	ลักษณะปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ ดวงอาทิตย์-ดาวเทียม-โลก โคจรมาอยู่ในแนวเดียวกัน ทำให้สัญญาณรบกวนที่รับมาจากดวงอาทิตย์รบกวนสัญญาณที่รับมาจากดาวเทียม

T

Time Division Multiplex (TDM)	ลักษณะการรวมสัญญาณแบบแบ่งเวลาที่แน่นอน
Telemetry Tracking, and Command (TT&C)	ระบบติดตามตรวจสอบและควบคุมดาวเทียมโดยสถานีภาคพื้นดิน
Terrestial Transmissions	ลักษณะการสื่อสารภาคพื้นดิน
Terrestrial Interface	การเชื่อมโยงกับระบบสื่อสารภาคพื้นดิน
THAICOM	ดาวเทียมของไทย ได้รับพระราชทานนามจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ
Three Axis Stabilization	การทรงตัวของดาวเทียมโดยใช้การหมุนแบบสามแกน
Time-Division Multiple Access (TDMA)	วิธีการใช้ช่องสัญญาณแบบจำกัดเวลาที่ใช้
Transmission Reject Filter	อุปกรณ์ลดสัญญาณรบกวนจากความถี่ด้านส่งไม่ให้กวนภาครับใน Feed horn
Transponder	ช่องสัญญาณบนดาวเทียม ในระบบ C-band กว้าง 36 MHz
Traveling-Wave-Tube Amplifiers (TWTA)	อุปกรณ์ขยายสัญญาณชนิดหนึ่ง
Television Receive Only (TVRO)	ระบบการรับสัญญาณโทรทัศน์จากดาวเทียม
Traveling Wave Tube (TWT)	หลอดขยายสัญญาณชนิดหนึ่ง

U

UP Converter	อุปกรณ์แปลงความถี่ให้สูงขึ้น เป็นย่าน ไมโครเวฟ
UPLINK	การส่งสัญญาณขึ้นบนดาวเทียม
Uplink Receiver	อุปกรณ์ด้านรับสัญญาณของตัวดาวเทียม

V

Vertical Polarization	การกระจายคลื่นในแนวตั้ง
VSAT Network	เครือข่ายการสื่อสารของสถานีดาวเทียมขนาดเล็ก (VSAT)
Very Small Aperture Terminal (VSAT)	สถานีดาวเทียมที่ใช้จานสายอากาศขนาดเล็กมาก

W

Wide Area Network (WAN) การเชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ท้องถิ่นมากกว่า 1 ระบบเข้าด้วยกัน

Waveguide ท่อส่งสัญญาณ ใช้แทนเคเบิลในการส่งสัญญาณไมโครเวฟ

Wind กำลังลมที่มีผลทำให้เกิดแรงกระทำต่อโครงสร้างของจานสายอากาศ

Administrative Radio Conference for Space Telecommunication (WARC-ST) การประชุมเพื่อการบริหารการใช้งานความถี่วิทยุโลกสำหรับการโทรคมนาคมในอวกาศ

Z

Zone Beam ลำคลื่นจากดาวเทียมที่กระจายครอบคลุมเป็นเฉพาะพื้นที่

"ปิดโลกทัศน์สู่การสื่อสารผ่านดาวเทียม" ทั้งสามเล่มได้ให้ความรู้และสาระประโยชน์มาจนถึงหน้าสุดท้ายนี้ บริษัท ฯ มีความภูมิใจอย่างยิ่งที่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างสรรค์ประโยชน์ให้แก่สังคม จนถึงหน้าสุดท้ายนี้ท่านคงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าการสื่อสารผ่านดาวเทียมเป็นการสื่อสารแขนงหนึ่งซึ่งเอื้อประโยชน์อย่างมากมายต่อมวลมนุษยชาติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารผ่านดาวเทียมมารวบรวมไว้ในหนังสือชุดนี้นับเป็นความอุตสาหะและมานะพยายามที่จะรวบรวมความรู้จากแหล่งต่าง ๆ รวมถึงจากประสบการณ์ตรงที่บริษัท ฯ ได้ทุ่มเทกำลังกายและใจของพนักงาน ตลอดจนผู้บริหาร ในการสร้างความสำเร็จให้บังเกิดขึ้นใน "เปิดโลกทัศน์สู่การสื่อสารผ่านดาวเทียม" ทั้ง 3 เล่ม เพื่อเป็นการสร้างรูปแบบของความรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่บริษัท สามารถคอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน) ตั้งใจเป็นอย่างยิ่งที่จะมอบให้เป็นของขวัญอันมีค่าแก่ท่านและสังคม

ด้วยความปรารถนาดีจาก
บริษัท สามารถคอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน)

SPECIAL PUBLICATIONS Editor: Lawrence Neal **Creative Director:** Kawee Pongsopa **Graphic Design:** Supayoke Kongchumnian **Text:** Supplied, Orapim Luangon **Production:** Nipot Montripisut **Photography:** Supplied **Group Sales Director:** Aeumsree Boonhachairat

The Nation is edited and published by Thepchai Yong for Nation Publishing Group Co., Ltd. at 44 Moo 10 Bangna-Trat Road, Bangna, Phra Khanong, Bangkok 10260, and printed by Nation Publishing Group Co., Ltd. Tel: 317-0420; Telex 72650 NATION TH ; Fax (editorial) 317-2084-5, Subscription Dept Tel: 317-1400-5 Fax: 317-1409; Display & Supplements Advertising Tel: 317-1392-4 Fax: 317-1413-4

นายวิชุ ตั้งประเสริฐ บรรณาธิการ ผู้พิมพ์ ผู้โฆษณาหนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ โดยบริษัท เนชั่น พับลิชชิ่ง กรุ๊ป จำกัด พิมพ์ที่โรงพิมพ์เนชั่น พับลิชชิ่ง กรุ๊ป สำนักงานแลชท์ 44 หมู่ 10 ถ.บางนา-ตราด บางนา พระโขนง กรุงเทพฯ 10260 กองบรรณาธิการ โทร. 317-0420 โทรสาร 317-2084-5 เทเล็กซ์ 72650 ฝ่ายสมาชิก โทร. 317-1400-5 โทรสาร 317-1409 ฝ่ายโฆษณา โทร. 317-1392-4 โทรสาร 317-1413-4

บันทึกท้ายเล่ม
Notes

บันทึกท้ายเล่ม
Notes

บันทึกท้ายเล่ม
Notes

บันทึกท้ายเล่ม
Notes

Date Due		
4 JAN 2001		

629.783
บรษ
9395

ผู้แต่ง บริษัท สามารถคอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน)

ชื่อหนังสือ เปิดโลกทัศน์สู่การสื่อสารผ่านดาวเทียม : 3

วันยืม	ชื่อผู้ยืม	วันส่ง
		4 JAN 2001

629.783
บรษ
9395

บริษัท สามารถคอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน)

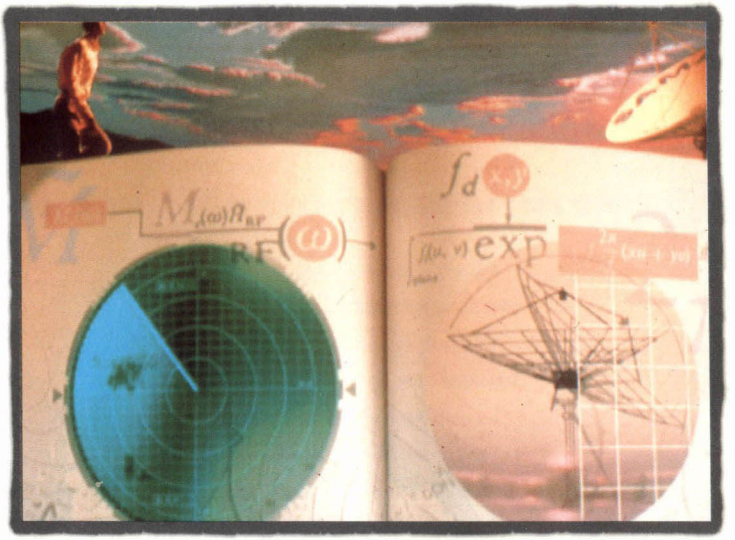
เปิดโลกทัศน์สู่การสื่อสารผ่านดาวเทียม : 3

4 JAN 2001

629.783
บรษ
9395

บริษัท สามารถคอร์เปอร์เรชั่น จำกัด (มหาชน)

เปิดโลกทัศน์สู่การสื่อสารผ่านดาวเทียม : 3



เบื้องหน้า คือ ความสำเร็จของคุณ
เบื้องหลัง คือ ความพยายามของเรา

เราทุ่มเท ความรู้ ความสามารถ และความพยายามมาตลอด 40 ปี
เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารของไทย...ให้ก้าวไกล
และวันนี้ เราก้าวมาเป็นผู้เชี่ยวชาญในระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม ซึ่งอยู่
เบื้องหลังธุรกิจของชาติและการสื่อสารผ่านดาวเทียมของประเทศ เรามีส่วนช่วย
ให้สถาบันการเงินต่างๆ รับ-ส่ง หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลจำนวนมากผ่าน
ทางดาวเทียมอย่างสะดวกสบาย รวดเร็วตลอด 24 ชั่วโมง ถึงแม้คุณ
จะอยู่ไกลแค่ไหนก็ไม่ถูกตัดขาด เรายังเป็นตัวกลางในการช่วยกระจายข่าวสาร
และความบันเทิงไปสู่ทุกพื้นที่ ไม่ว่าคุณจะอยู่ส่วนไหนของประเทศ และเรา
ยังออกแบบสร้างระบบสื่อสารที่มีประสิทธิภาพให้กับทุกองค์กร ทุกธุรกิจ
เพื่อให้การดำเนินธุรกิจสำคัญของคุณเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว
อย่างไร้ขีดจำกัดใดๆ เพราะเรารู้ว่า ชีพจรการสื่อสารของชาติจะหยุดไม่ได้
แม้แต่วินาที ตราบใดที่โลกของการสื่อสารไม่หยุดนิ่ง สามารถก็ยังคงพยายาม
คิดค้นพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้คุณและคนไทยทั้งประเทศได้ก้าวไป
พร้อมกับโลกสื่อสารสมัยใหม่ และไม่ว่าเทคโนโลยีจะก้าวไปไกลแค่ไหน
เราจะอยู่ที่นั่นกับคุณเสมอ ...

สามารถ คอร์ปอเรชั่น...บุกเบิกระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

37/1 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ (66-[illegible]) โทรสาร (66-[illegible])

SAMART

ความพยายามอันไม่สิ้นสุดของมนุษย์...เป็นแรงผลักดันให้

เทคโนโลยีสื่อสารก้าวไกล มนุษย์สามารถสื่อสารข้ามซีกโลกได้อย่างไร้ขีดจำกัด

และนั่นเป็นข้อพิสูจน์ว่า...ความรู้ความสามารถของมนุษย์

จะเอาชนะความเป็นไปไม่ได้ทุกอย่างบนโลก

ความรู้ความสามารถของเรา...จะพาคุณไปไกลกว่าที่คิด

วันนี้...ความรู้ความพยายามและประสบการณ์กว่า 40 ปีของเรา

ทำให้ สามารถ...ก้าวมาเป็นผู้เชี่ยวชาญในระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

ที่มีส่วนช่วยสร้างประโยชน์ให้กับธุรกิจและการสื่อสารของชาติ

และเรายังยึดมั่นกับความเชื่อที่ว่า ทุกสิ่งทุกอย่าง ไม่เกินความสามารถ

พรุ่งนี้...เทคโนโลยีจะพาเราไปไกลแค่ไหน ไม่มีใครรู้

แต่ไม่ว่าเราจะคิดค้นหรือพัฒนาเทคโนโลยีในรูปแบบใดก็ตาม

สิ่งนั้นต้องเป็นประโยชน์ต่อคุณและคนไทยทั้งประเทศ

เพราะเราเชื่อว่า...เทคโนโลยีที่ดีที่สุด คือเทคโนโลยีที่ให้ประโยชน์กับมนุษย์มากที่สุด

สามารถ คอร์ปอเรชั่น...บุกเบิกระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม

SAMART CORPORATION

37/1 หมู่ 2 ถนนพหลโยธิน ต. คลองหนึ่ง อ. คลองหลวง ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ (66-2) 516-1188 โทรสาร (66-2) 516-1394