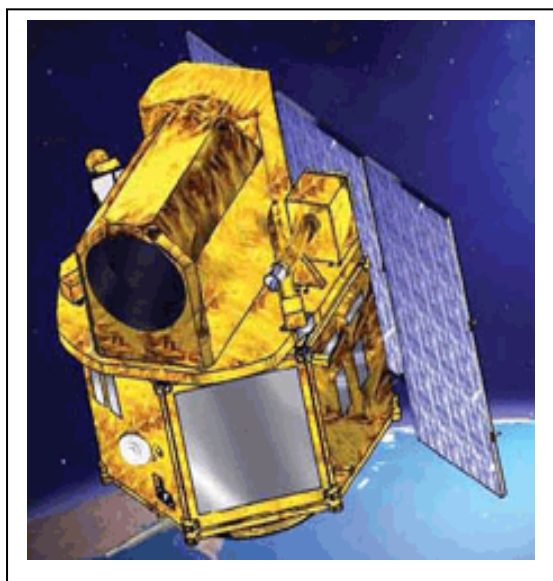


# ดาวเทียมธีออสในกิจการด้านความมั่นคงของชาติ

พ.อ.สุรเดช เคารพครู

อจ. หก. รร. สธ. ทบ. สบส.



## กล่าวนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านอวกาศและดาวเทียมได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทั้งนี้เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี การผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ต่างๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้เป็นส่วนประกอบของดาวเทียม จึงทำให้ระบบดาวเทียม มีขีดความสามารถและประสิทธิภาพที่สูงขึ้น แต่ในขณะ เดียวกันก็มีราคาถูกลง เช่นเดียวกัน เมื่อเทียบกับในอดีตที่ผ่านมา รัฐบาลไทย

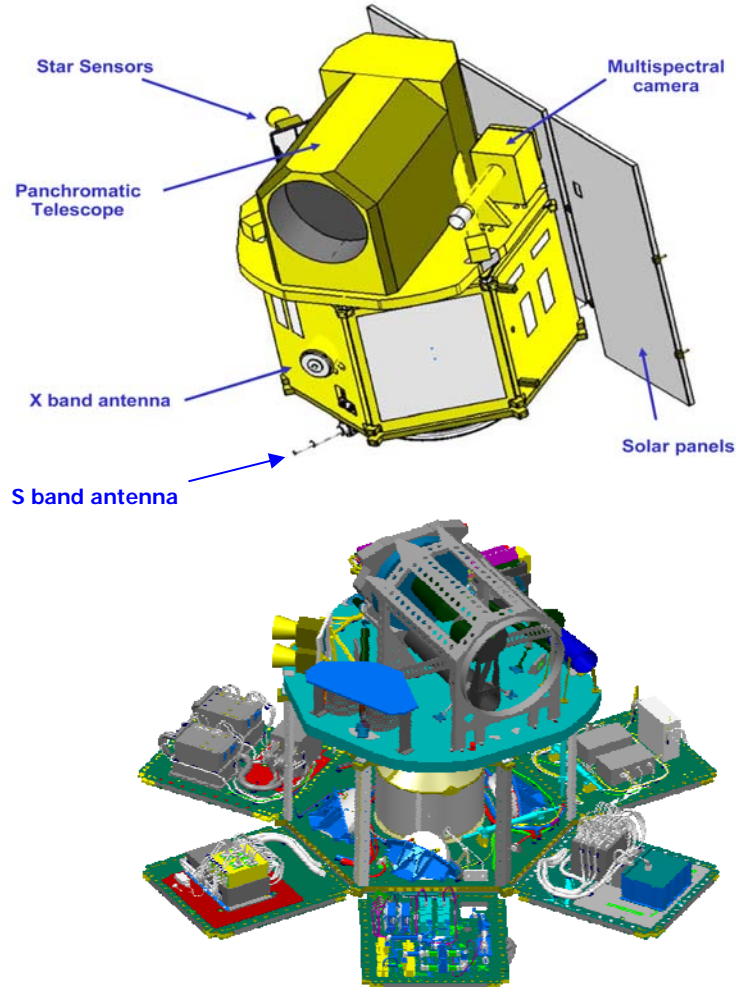
ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการมีดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติเป็นของตนเองมากขึ้น จากในอดีตจนถึงปัจจุบันเราเป็นผู้ใช้บริการ หรือเป็นผู้ซื้อข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมจากต่างชาติ ก็จะเปลี่ยนมาเป็นผู้ให้บริการทางด้านข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากดาวเทียมสัญชาติไทยที่ชื่อ THEOS ในอนาคตอันใกล้นี้

ดาวเทียม THEOS ( Thailand Earth Observation System ) เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของประเทศไทยที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือด้านเทคโนโลยีอวกาศระหว่างรัฐบาลไทย และรัฐบาลฝรั่งเศส โดยมีสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ สทอภ. ในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการดำเนินโครงการดาวเทียมสำรวจทรัพยากร THEOS ร่วมกับบริษัท EADS ASTRIUM ประเทศฝรั่งเศส โดยมีการเซ็นสัญญาความร่วมมือในวันที่ 19 กรกฎาคม 2547 ที่ผ่านมา โดยมีกำหนดส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรในเดือนตุลาคม 2550 โดยจรวดนำส่งที่ชื่อ DNEPR โดยใช้ฐานปล่อยดาวเทียม ไบโคนัวร์ ณ ประเทศคาซัคสถาน

ภายใต้การดำเนินงานโครงการดังกล่าว กำหนดให้มีการจัดส่งวิศวกรเข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็นวิศวกรของสทอภ. จำนวน 17 คน และนายทหารของกระทรวงกลาโหมจำนวน 3 นาย เพื่อไปฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และการฝึกชำนาญการเฉพาะหน้าที่ ในเรื่องการสร้าง ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และควบคุมดาวเทียมสำรวจทรัพยากร รวมถึงระบบการรับและผลิตข้อมูลจากดาวเทียมดังกล่าว ที่บริษัท EADS ASTRIUM ณ เมืองตูลูส ประเทศฝรั่งเศส ตั้งแต่วันที่ มีนาคม 2548 เป็นต้นมา ทั้งนี้ผู้เขียนได้มีโอกาสเข้าร่วมโครงการ ฯ ในฐานะเป็นตัวแทนในส่วนของกองทัพบก และได้ไปร่วมฝึกอบรม ฯ

ณ ประเทศฝรั่งเศส จึงมีความมุ่งมั่นที่จะนำเอาความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาเล่าให้ท่านผู้ที่สนใจได้รับทราบข้อมูลของดาวเทียมธีออสในบทความนี้พอสังเขป

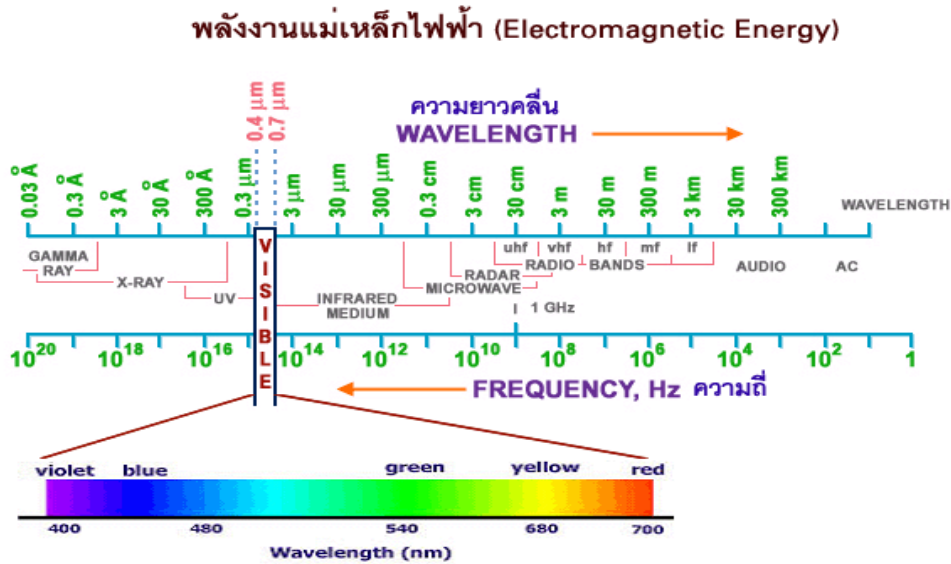
### คุณสมบัติเฉพาะของดาวเทียมธีออส



ดาวเทียมธีออส ( THEOS ) เป็นดาวเทียมถ่ายภาพโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยออกแบบให้มีอายุการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี มีน้ำหนัก 750 กิโลกรัม, ขนาด 2.1x 2.1x 2.4 เมตร ( กว้างxลึกx สูง ) และมีวงโคจรสัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ ( Sun-synchronous Orbit ) โคจรสูงจากพื้นผิวโลก 822 กิโลเมตร ในการโคจรรอบโลก 1 รอบใช้เวลา 101.46 นาที และในการโคจรกลับมาซ้ำรอบวงโคจรเดิม( Cycle ) ใช้เวลา 26 วัน ดาวเทียมธีออสนั้นประกอบไปด้วยกล้องถ่ายภาพจำนวน 2 กล้อง ได้แก่ กล้องถ่ายภาพขาวดำรายละเอียดสูง ( Panchromatic Telescope ) และกล้องถ่ายภาพสีหลายช่วงคลื่น ( Multispectral Camera ) สามารถถ่ายภาพได้ 4 ช่วงคลื่น คือ ช่วงคลื่นแสงสีน้ำเงิน ( Blue\* ) ,แสงสีเขียว ( Green\* ) , แสงสีแดง( Red\* ) และในช่วงคลื่น Near Infrared\*\* ซึ่งทั้ง 4 ช่วงคลื่น เป็นช่วงคลื่นแสงที่ดาวเทียมธีออสนำมาใช้ประโยชน์ในการสำรวจระยะไกล ( Remote Sensing ) ดังแสดงในรูปที่ 1

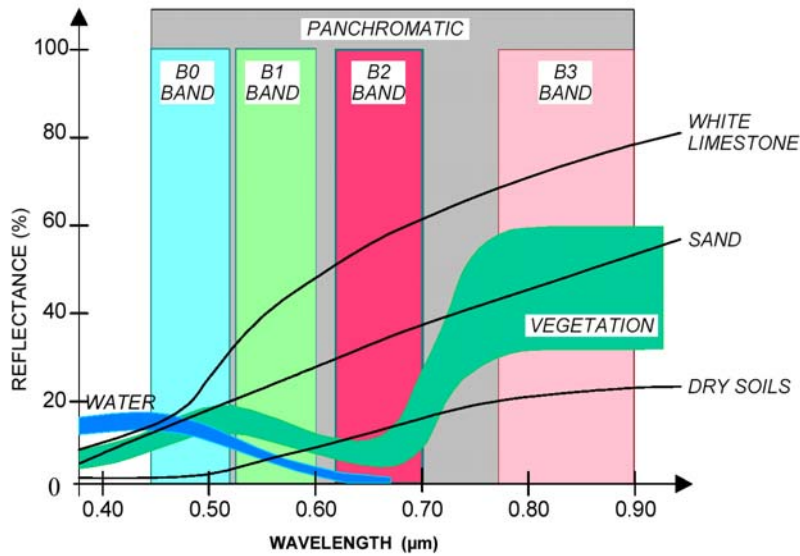
\* Blue, Green, Red : เป็นช่วงคลื่นที่ตอบสนองต่อตามนุษย์มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 0.4-0.7 ไมครอน

\*\* Near Infrared : มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 0.77-0.9 ไมครอน



รูปที่ 1 แสดงช่วงคลื่นแสงที่ดาวเทียมธีออส นำมาใช้ประโยชน์ในการสำรวจระยะไกล ( Remote Sensing )

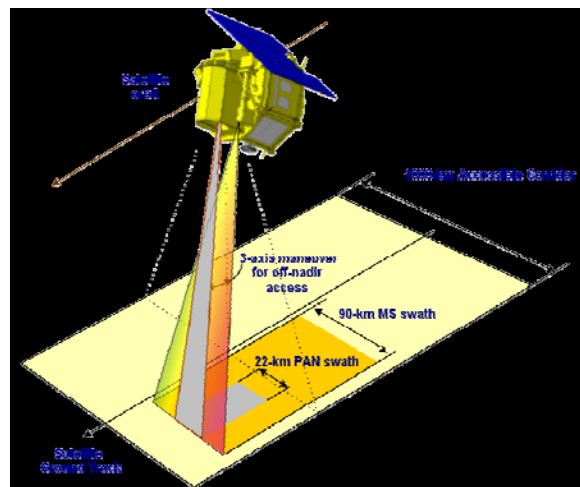
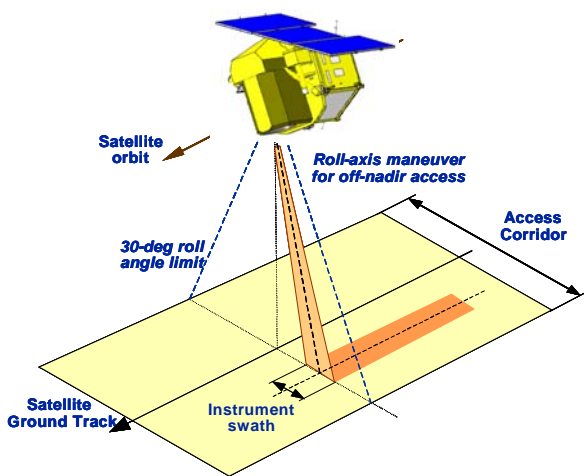
การใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบดาวเทียมธีออส เทคโนโลยีนี้สามารถตรวจรับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุต่าง ๆ จากระยะไกลและเป็นพื้นที่กว้าง โดยใช้หลักการที่ว่า วัตถุแต่ละชนิดจะมีการสะท้อนหรือการแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วงความยาวคลื่นเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน จึงสามารถใช้เทคโนโลยีนี้ในการระบุประเภทของวัตถุ องค์ประกอบ คุณลักษณะต่าง ๆ และตำแหน่งของสิ่งที่อยู่ในพื้นที่ที่สำรวจได้ ดังแสดงในรูปที่ 2

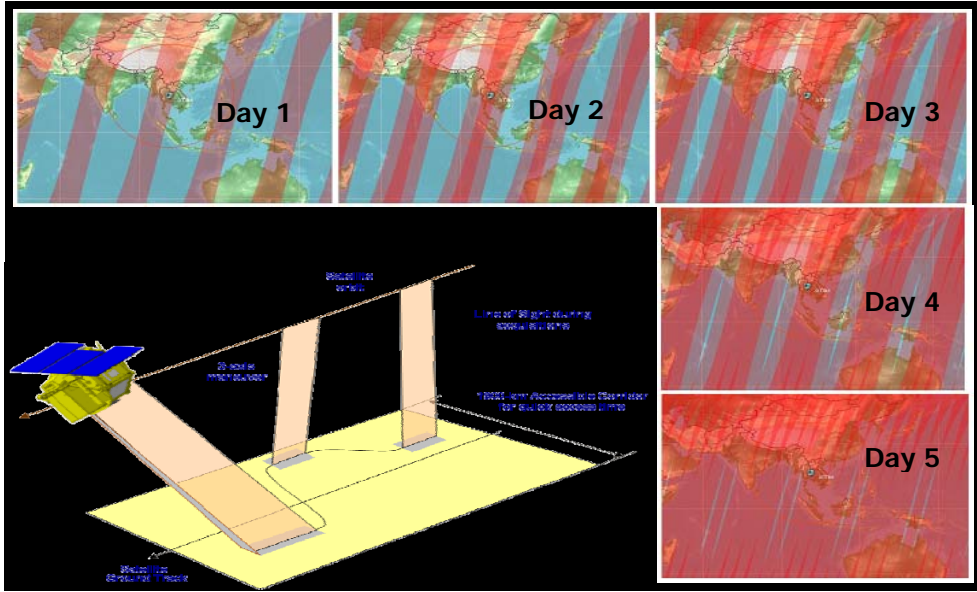


รูปที่ 2

**ความสามารถในการถ่ายภาพของดาวเทียมธีออส**

ดาวเทียมธีออสประกอบไปด้วยกล้องถ่ายภาพขาวดำรายละเอียดสูง (Panchromatic Telescope) มีความละเอียดของภาพ 2 เมตร และมีแนวกว้างของการถ่ายภาพ ( Swath Width ) 22 กิโลเมตร ส่วนกล้องถ่ายภาพสีหลายช่วงคลื่น ( Multispectral Camera ) มีความละเอียดภาพ 15 เมตร และมีแนวกว้างของการถ่ายภาพ 90 กิโลเมตร ทั้งนี้ดาวเทียมมีความสามารถถ่ายภาพได้รอบโลก โดยสามารถปรับเอียงกล้องได้ทั้งด้านซ้ายและขวา เพื่อถ่ายภาพซ้ำตรงตำแหน่งเดิม ได้ทุก ๆ 2 - 5 วัน นั้นหมายความว่าถ้าต้องการถ่ายภาพครอบคลุมได้ทุกพื้นที่ทั่วโลก โดยปรับเอียงกล้องทำมุม 30 องศา จะใช้เวลาทั้งสิ้น 5 วัน ดังแสดงในรูปที่ 3 แต่ถ้าปรับเอียงกล้องทำมุม 50 องศา จะใช้เวลาทั้งสิ้นเพียง 2 วันเท่านั้น จึงทำให้สามารถได้รับข้อมูลเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น





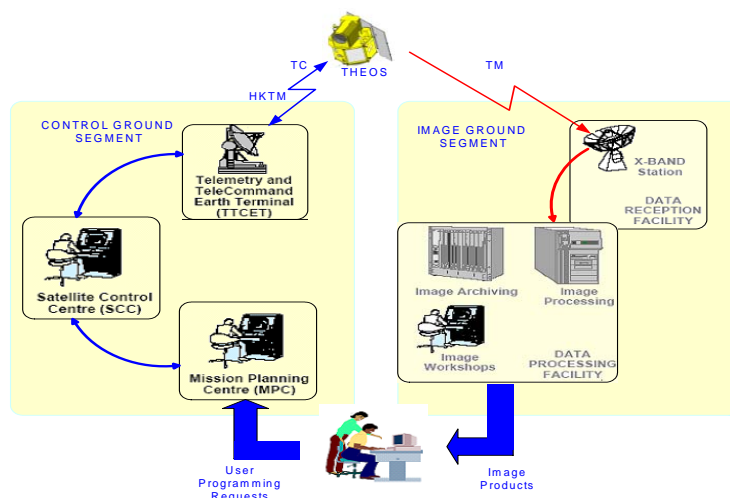
รูปที่ 3 แสดงการปรับเรียงกล้องทำมุม 30 องศา จะใช้เวลาทั้งสิ้น 5 วันครอบคลุมพื้นที่รอบโลก

### การทำงานของระบบดาวเทียมธีออส

ระบบดาวเทียมธีออสประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ส่วนอวกาศ ( Space Segment ) และ ส่วนภาคพื้นดิน ( Ground Segment )

ในที่นี้จะกล่าวถึงการทำงานในส่วนของภาคพื้นดิน ( Ground Segment ) อย่างคร่าว ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วนดังนี้ ดังแสดงในรูปที่ 4

1. ส่วนควบคุมภาคพื้นดิน ( Control Ground Segment ; CGS )
2. ส่วนรับและประมวลผลภาพภาคพื้นดิน ( Image Ground Segment ; IGS )



รูปที่ 4 การทำงานในส่วนของภาคพื้นดิน ( Ground Segment )

## 1. ส่วนควบคุมภาคพื้นดิน ( Control Ground Segment ; CGS ) ประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังนี้

### 1.1 ศูนย์วางแผนการถ่ายภาพ ( Mission Planning Center ; MPC )

เป็นศูนย์จัดการเรื่องการร้องขอใช้บริการข้อมูล เพื่อจัดทำเป็นแผนการใช้งานอุปกรณ์การถ่ายภาพ ( Payload Programming Plan ) โดยพิจารณากำหนดอุปกรณ์และมุมการถ่ายภาพและข้อมูลอื่นๆ ที่อาจเป็นข้อจำกัดในการถ่ายภาพ เช่น ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา, ความสามารถการบันทึกภาพบนตัวดาวเทียม, ช่วงเวลาในการส่งสัญญาณข้อมูลให้กับสถานีรับ และแผนการถ่ายภาพ ( Payload Work Plan ) จะมีการกำหนดเป็นประจำวัน และถูกส่งให้กับศูนย์ควบคุมดาวเทียม ( Satellite Control Center ) เพื่อแปลงเป็น “ คำสั่ง ” ( Telecommand ) ส่งสัญญาณผ่านสถานีส่ง ( S-band Station ) ไปยังดาวเทียม ส่วนตารางเวลาการรับภาพและไฟล์ข้อมูลเส้นทางโคจรของดาวเทียม ( Pass file ) จะถูกส่งให้กับสถานีรับ ( X-band Station ) เพื่อเตรียมปรับจูนรับสัญญาณดาวเทียม ในการรับสัญญาณข้อมูล

### 1.2 ศูนย์ควบคุมดาวเทียม ( Satellite Control Center ; SCC )

ทำหน้าที่ในการเฝ้าระวังและควบคุมดาวเทียมตั้งแต่เริ่มปล่อยจากพื้นโลก จนถึงช่วงเข้าสู่วงโคจร ทั้งในสภาวะปกติและในกรณีที่ผิดปกติ โดยการจัดการและประมวลผลข้อมูลสถานะของดาวเทียม ( Housekeeping Telemetry ) เพื่อประเมินสถานะและการทำงานของตัวดาวเทียมรวมทั้งจัดเตรียมตรวจสอบ ส่งสัญญาณคำสั่ง (Telecommand) แผนการทำงานของทั้งตัวดาวเทียม และอุปกรณ์ถ่ายภาพ ซึ่งได้รับมาจาก MPC

### 1.3 ระบบควบคุมวงโคจร ( Flight Dynamics System ; FDS )

ทำหน้าที่ควบคุมวงโคจรดาวเทียม ( Orbit Determination and Orbit Prediction ) แล้วนำค่ามุมภาค ( Azimuth ) และ มุมเงย ( Elevation ) ที่ได้จากการคำนวณแนวการโคจรของดาวเทียมจากระบบส่งให้กับสถานีรับสัญญาณข้อมูล เพื่อใช้ในการปรับจูนรับสัญญาณดาวเทียม ( Tracking Antenna ) รวมถึงคำนวณค่าความเร็ว และตำแหน่งที่จะต้องปรับดาวเทียมเพื่อให้ได้วงโคจรตามที่ต้องการ หรือที่ควรจะเป็น ( Orbit Maneuvers )

## 2. ส่วนรับและประมวลผลภาพภาคพื้นดิน ( Image Ground Segment ; IGS )

กระบวนการรับสัญญาณและประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอนย่อยตามลำดับหน้าที่ ดังนี้

2.1 สถานีรับภาพ ( Image Receiving Station ) : ทำหน้าที่รับสัญญาณข้อมูลภาพโดยสถานีรับสัญญาณ ( X-band Station ) ซึ่งมีการควบคุมทิศทางของจานรับสัญญาณดาวเทียม ( Antenna )

ให้เคลื่อนที่หันตามดาวเทียม ในระหว่างที่รับสัญญาณข้อมูลและสัญญาณดังกล่าวจะถูกขยายให้มีกำลังแรงขึ้นโดยอุปกรณ์ขยายสัญญาณที่เรียกว่า Low Noise Amplifier แล้วลดความถี่ของสัญญาณข้อมูล และทำการแปลงสัญญาณที่อยู่ในรูปของคลื่นวิทยุให้เป็น สัญญาณข้อมูลแบบดิจิทัล ( ECL Bit Stream ) เพื่อส่งให้กับหน่วยประมวลผลข้อมูลต่อไป

**2.2 การประมวลผลภาพ ( Image Processing ) :** หลังจากได้รับสัญญาณข้อมูลดิจิทัลจากสถานีรับแล้ว ระบบจะทำการประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลภาพตามความต้องการของผู้ใช้บริการ ข้อมูลโดยมีขั้นตอน คือ ขั้นตอนการแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นข้อมูลภาพ และทำการบันทึกลงเทปบันทึกข้อมูล ( Ingestion ), แสดงภาพขณะที่ทำการรับสัญญาณ ( Moving Window Player ) ซึ่งช่วยให้พนักงานสามารถตรวจสอบข้อมูลภาพได้ในเบื้องต้น, ขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลดิบของภาพในระบบฐานข้อมูล(Archiving) ขั้นตอนการจัดทำเป็นแคตาล็อก ( Catalogue ) สำหรับผู้ใช้บริการข้อมูลในการสืบค้นและตรวจสอบว่ามีภาพตามความต้องการอยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ และขั้นตอนประมวลผลและปรับแก้ข้อมูล ( Processing ) เพื่อให้มีคุณภาพข้อมูลตามระดับความต้องการของผู้ใช้บริการ โดยต้องมีการปรับแก้ความเพี้ยนของสัญญาณ ( radiometric correction\* ) และความเพี้ยนของภาพ ( geometric correction\*\* )

**2.3 การตรวจสอบคุณภาพ ( Quality Check ) :** คือการตรวจสอบคุณภาพข้อมูลภาพก่อนส่งให้กับลูกค้า

**2.4 การพิมพ์และจัดส่งภาพ ( Product Edition and Delivery ) :** คือการจัดพิมพ์ข้อมูลภาพและการจัดส่งให้กับผู้ใช้บริการข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น CD, ภาพพิมพ์สี

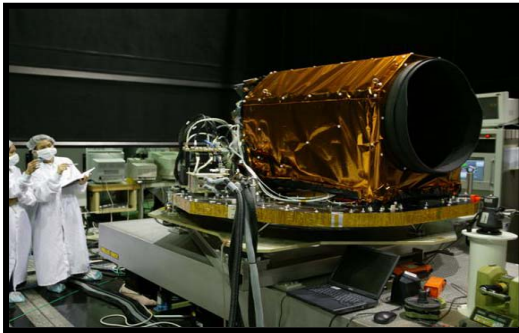
\*Radiometric Correction: เป็นการปรับแก้ความเพี้ยน ( Distortion ) ของค่าสัญญาณข้อมูลภาพที่เป็นผลมาจาก อุปกรณ์ตรวจวัดและอุปกรณ์ตรวจรับแสง ( CCD Detector )

\*\*Geometric Correction: เป็นการปรับแก้ค่าความเพี้ยนของภาพที่มีสาเหตุจาก ความต้องการแสดงผลพื้นผิวโลกที่มีความโค้ง (3 มิติ) ในลักษณะแผนที่ (2 มิติ) และการหมุนรอบตัวเองของโลกในขณะที่ถ่ายภาพทำให้แนวภาพที่ได้มีลักษณะเฉียง ( Skew Distortion )

## **ความก้าวหน้าของโครงการดาวเทียมธีออส**

โครงการพัฒนาดาวเทียม THEOS เป็นโครงการขนาดใหญ่ ประกอบด้วยหลายส่วนงานย่อย ได้แก่ การออกแบบและสร้างดาวเทียม, การสร้างศูนย์ควบคุมและปฏิบัติการดาวเทียมภาคพื้นดิน, การสร้างสถานีรับสัญญาณดาวเทียม, การจัดเตรียมสถานที่ และการก่อสร้างอาคารปฏิบัติการศูนย์และติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ, การฝึกอบรมบุคลากรไทย และการจัดการจรวดนำส่งและการส่งดาวเทียม รวมทั้งการพัฒนา

ธุรกิจและความร่วมมือกับต่างประเทศในการสร้างเครือข่ายสถานีรับสัญญาณดาวเทียม และสร้างเครือข่ายพันธมิตรเพื่อจำหน่ายข้อมูลดาวเทียมหรือออกไปทั่วโลก สำหรับความคืบหน้าของโครงการดาวเทียมหรืออส ในขณะนี้ตัวดาวเทียมหรืออสอยู่ระหว่างการทดสอบเชิงกลศาสตร์ ( Mechanical Test ) ส่วนความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานภาคพื้นดิน ( Ground Infrastructure ) สทอภ. ได้กำหนดให้สถานีรับสัญญาณดาวเทียมเดิมของ สทอภ. ที่เขตลาดกระบัง เป็นที่ติดตั้งระบบรับสัญญาณ ( X-band ) และผลิตข้อมูล ( Image Ground Segment ) นอกจากนี้ ยังมีสถานีควบคุมดาวเทียมหรืออส ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี กำลังอยู่ในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งจะเป็นที่ติดตั้งระบบควบคุมดาวเทียม ( Control Ground Segment ) และสถานีรับสัญญาณ ( S-band Station ) ทั้งนี้ ได้เริ่มดำเนินการติดตั้งระบบภาคพื้นดินแล้วตั้งแต่ต้นเดือนมกราคม 2550 โดยมีวิศวกรส่วนหนึ่งที่ สทอภ. ส่งไปฝึกอบรมที่ประเทศฝรั่งเศสและได้เดินทางกลับมาประเทศไทยร่วมทำการทดสอบระบบ และฝึกอบรมการใช้งานระบบเพื่อเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติจริง



ในขณะเดียวกันวิศวกรอีกส่วนหนึ่งได้เข้าร่วมปฏิบัติทดสอบ และตรวจความพร้อมของดาวเทียมที่ประเทศฝรั่งเศส จนถึงกำหนดส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรในเดือนตุลาคม 2550 โดยจรวดนำส่งที่ชื่อ DNEPR โดยใช้ฐานปล่อยดาวเทียม ไบโคนัวร์ ณ ประเทศคาซัคสถาน

**ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการดาวเทียมหรืออส**

ประโยชน์ที่ประเทศไทยจะได้รับจากการสร้างดาวเทียมธีออสมีมากมายหลายด้าน นับตั้งแต่ได้ประสบการณ์การพัฒนาดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทย การนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์เพื่อการพัฒนาประเทศ แต่ที่สำคัญที่สุด คือ การพัฒนาศักยภาพของบุคลากรไทยให้มีความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ซึ่งจะเป็นการวางรากฐานองค์ความรู้ด้านการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศของไทยต่อไปในอนาคต

ดาวเทียมธีออสสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ อาทิเช่น สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำ และนำไปใช้ในการติดตามและประเมินความเสียหายจากอุทกภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ, ใช้เป็นข้อมูลการจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา ธรณีสารสนเทศ, ใช้ในการศึกษาหาพื้นที่เพาะปลูก การคาดการณ์ผลผลิต ประเมินความเสียหายจากภัยธรรมชาติและศัตรูพืช ตลอดจนการวางแผนกำหนดเขตเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ใช้ในการสำรวจศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้อย่างต่อเนื่อง และใช้ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชุมชน อีกทั้งสามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนพัฒนาการวางผังเมือง และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ ซึ่งที่ผ่านมานั้น ประเทศไทยใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายจากดาวเทียมที่มีอยู่ในการพัฒนาหลายโครงการด้วยกัน อาทิเช่น โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นต้น

### **การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในกิจการด้านความมั่นคง**

หลายท่านคงเคยได้ยินคำว่า “ การปฏิวัติในกิจการทหาร ” ( Revolution in Military Affair ) นั้นหมายถึง การใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกิจการทางทหารเพื่อให้ได้เปรียบฝ่ายตรงข้าม ยกตัวอย่างเช่น การมีดาวเทียมธีออส ซึ่งเป็นดาวเทียมถ่ายภาพที่มีความละเอียด 2 เมตรนั้น ถึงแม้ว่าจะมีความละเอียดไม่มากเท่ากับดาวเทียมจารกรรมของบางประเทศซึ่งมีความละเอียดมากถึง 30 เซนติเมตรเลยทีเดียว ถ้านำมาใช้ในกิจการทางทหาร ก็สามารถนำมาใช้ในการประเมินผล และวิเคราะห์สภาพพื้นที่ปฏิบัติการทางทหาร (IPB) ในรูปแบบสามมิติ ซึ่งทำให้มองเห็นภาพสนามรบได้อย่างชัดเจนมากขึ้น ในการยุทธหรือการทำสงครามนั้น ถ้าฝ่ายเราสามารถพิสูจน์ทราบตำแหน่งของฝ่ายตรงข้ามได้ ก็จะสามารถที่โจมตีหรือทำลายเป้าหมายเหล่านั้นได้อย่างง่ายดาย ในทางตรงกันข้าม ความอยู่รอดของฝ่ายเราจึงขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการปกป้องที่ตั้งกำลังรบ และที่ตั้งทางทหารสำคัญ ๆ โดยการซ่อนพราง และการตอบโต้จากการโจมตี ( Future War ; Rowhim Pramat 2004, page 43-44 ) ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดการบริหารจัดการกองทัพในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นการเชื่อมโยง

เทคโนโลยีของอาวุธยุทธโธปกรณ์สมัยใหม่ เข้ากับการบริหารจัดการในลักษณะผสมผสานเพื่อให้ผู้บังคับบัญชาสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และทันเวลา ทำให้การควบคุมบังคับบัญชาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การที่จะควบคุมบังคับบัญชาการยุทธ หรือการสงครามให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั้นอย่างน้อยที่สุดผู้บังคับบัญชา และฝ่ายเสนาธิการ จะต้องทราบสถานการณ์ที่เกิดขึ้น, ตำแหน่งที่ตั้งของกำลังฝ่ายเรา และฝ่ายข้าศึก, พื้นที่ปฏิบัติการ และเวลาในการปฏิบัติการ ดังนั้น เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการตอบสนองในเรื่องดังกล่าวนี้ ก็คือ ระบบภูมิศาสตร์ทางทหาร ( Military Geospatial ) ซึ่งประกอบไปด้วย อุปกรณ์เทคโนโลยีแสดงตำแหน่งบนผิวโลก ( GPS ), ภาพถ่ายทางอากาศ ( Aircraft Images ), ภาพถ่ายดาวเทียม, ระบบการสำรวจระยะไกล ( Remote Sensing ) และเทคโนโลยีด้านอวกาศ อาทิเช่น ดาวเทียมจรวด, เครื่องบินจรวด และ เครื่องบินไร้คนขับ ( UAV ) เป็นต้น ซึ่งกองทัพได้มีการวิจัย พัฒนา ด้านเทคโนโลยีดังกล่าวมาอย่างต่อเนื่องตามลำดับ เพื่อให้กองทัพให้มีประสิทธิภาพ และมีความทันสมัย เกิดศักยภาพที่มีความพร้อมที่จะเผชิญกับภัยคุกคามด้านความมั่นคงในทุกรูปแบบ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน หรือแม้กระทั่งประชาชนทั่วไป ต่างมีแนวความคิดที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้งานในกิจกรรมต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในด้านกิจการทางทหารก็เช่นเดียวกันได้นำระบบสารสนเทศมาใช้ในงานทั้งทางด้านการบริหารจัดการกองทัพ ทำให้สารสนเทศเปรียบเสมือนทรัพยากรที่มีความสำคัญยิ่ง ที่แต่ละประเทศต่างที่จะครองความเหนือกว่าทางด้านสารสนเทศหรือที่เรียกว่า “ Information Superiority ”

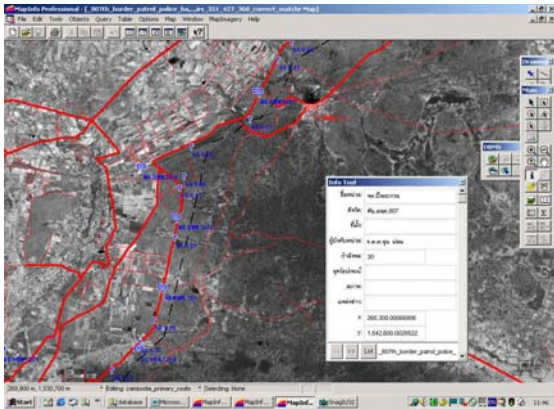
### ยุทธศาสตร์พัฒนากิจการอวกาศด้านความมั่นคง

การกำหนดยุทธศาสตร์เพื่อความมั่นคงของชาติ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการทหารนั้น ซึ่งแต่ละประเทศได้มีการประยุกต์ใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นการที่ประเทศไทยจะมีดาวเทียมหรืออสมากู้ใช้ในกิจการด้านความมั่นคงนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศ ก็จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาประเทศที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย สะดวกและรวดเร็ว ทำให้ประเทศชาติ มีความมั่นคงและมีการพัฒนาที่รวดเร็ว เมื่อเทียบกับในอดีตที่ผ่านมา

องค์ประกอบยุทธศาสตร์พัฒนากิจการอวกาศ ในเชิงของยุทธศาสตร์การประยุกต์ใช้ นั้นประกอบไปด้วยการประยุกต์ใช้ข้อมูลในด้านการวางแผน, การสื่อสาร, การเฝ้าตรวจ, และการสำรวจภูมิประเทศ สำหรับการเฝ้าตรวจ และการสำรวจภูมิประเทศนั้น แหล่งข้อมูลที่สำคัญของข้อมูลประเภทนี้ ก็คือข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม และการใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) เป็นต้น

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ภัยคุกคามในปัจจุบัน ที่จะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของประเทศ แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะได้แก่ ภัยคุกคามทางทหาร, ภัยคุกคามที่นอกเหนือจากภารกิจทางทหาร และ ภัยคุกคามที่เกิดจากสาธารณภัยขนาดใหญ่ โดยเฉพาะภัยคุกคามนอกเหนือจากภารกิจทางทหาร เช่น ปัญหาลักลอบขนยาเสพติดตามแนวชายแดน, ปัญหาการลักลอบเข้าเมืองโดยผิดกฎหมาย ดังนั้นถ้าเราใช้ขีดความสามารถของดาวเทียมธีออส ซึ่งสามารถถ่ายภาพได้ครอบคลุมพื้นที่กว้างทั่วทั้งประเทศไทยและใช้เทคโนโลยีสำรวจระยะไกล ( Remote Sensing ) มาใช้ในการเฝ้าระวังทางด้านการป้องกันประเทศ, การตรวจหาและปราบปรามแหล่งปลูกพืชเสพติดตามแนวชายแดน, และสามารถนำภาพถ่ายจากดาวเทียมมาใช้ปรับปรุงแผนที่ทางทหารให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับในอดีตที่ผ่านมาซึ่งต้องใช้การถ่ายภาพจากเครื่องบินที่ต้องใช้เวลานานและสิ้นเปลืองงบประมาณจำนวนมาก ทั้งนี้ยังสามารถนำแผนที่ทางทหารเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบ 3 มิติ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์พื้นที่ปฏิบัติการให้กับฝ่ายเสนาธิการ อีกทั้งยังสามารถประยุกต์ใช้ประโยชน์ดาวเทียมธีออส ในด้านการเฝ้าระวังภัยคุกคามและติดตามการเคลื่อนไหวของการก่อความไม่สงบ ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากไม่ต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการถ่ายภาพในแต่ละครั้งนี้อาจยังไม่พบการเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นยังไม่มีข้อจำกัดในเรื่องอาณาเขตของประเทศที่มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศไทย เหมือนการถ่ายภาพด้วยเครื่องบิน

การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมด้านความมั่นคงนั้น จะต้องใช้ยุทธศาสตร์การพึ่งพาตนเอง นั้นหมายความว่า กองทัพเองก็ไม่สามารถใช้จู่โจมผู้อื่นหายใจได้อยู่เสมอไป ถึงแม้ว่าในขณะนี้กองทัพจะยังไม่มีความมั่นใจในความมั่นคงเป็นของตัวเองแล้ว อย่างน้อยที่สุดกองทัพเองจะต้องจัดตั้งฐานข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียม ( Data Warehouse ) โดยใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายดาวเทียมธีออสซึ่งเป็นดาวเทียมดวงแรกและดวงเดียวที่ประเทศไทยมี และจากความร่วมมือกับต่างชาติก็ตาม โดยทำเป็นระบบอัตโนมัติซึ่งเก็บภาพถ่ายดาวเทียมจำนวนมากจากหลายแหล่งข้อมูล ตามลำดับเวลาที่สามารถเปรียบเทียบได้ว่าพบการเปลี่ยนแปลงอะไรหรือไม่ อย่างไร ? เช่น การเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม, การเฝ้าระวังภัยคุกคามจากการก่อการร้ายหรือการก่อวินาศกรรม, การเปลี่ยนแปลงของชุมชนอย่างผิดปกติ, เส้นทางการลักลอบขนยาเสพติด เป็นต้น โดยสามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งกระทรวงกลาโหม โดยศูนย์พัฒนากิจการอวกาศกลาโหม (ศพอ.กท.) ได้มีแนวคิดที่จัดฐานข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียม หรือที่เรียกว่า Data Warehouse เพื่อเก็บภาพถ่ายทางที่ใช้ในกิจการด้านความมั่นคง โดยมี สทอภ.ให้การสนับสนุนในเรื่องดังกล่าว ทั้งนี้ รมว.กท.และรมว.วท. พร้อมด้วย ผอ.ศพอ.กท.และผสทอภ. ได้ลงนามในบันทึกความร่วมมือระหว่างกระทรวงกลาโหมกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2549 เป็นความต้องการลงในระดับกระทรวง ที่มี สทอภ. กับ ศพอ.กท. เป็นหน่วยปฏิบัติสำหรับดาวเทียมธีออสและดาวเทียมอื่น ๆ ที่ สทอภ. ดำเนินการในปัจจุบันและอนาคต



## ข้อได้เปรียบจากการที่ประเทศไทยมีดาวเทียมเป็นของตัวเองในกิจการด้านความมั่นคง

การได้มาของแหล่งข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมนั้น มีด้วยกันสองทางเลือก คือการซื้อหรือดาวนโหลดข้อมูล จากระบบดาวเทียมต่าง ๆ ของต่างประเทศที่มีให้บริการอยู่ หรือการมีระบบดาวเทียมสำรวจทรัพยากรเป็นของตนเอง แต่ยังคงมีการซื้อข้อมูลดาวเทียมบางระบบจากต่างประเทศ เพื่อให้ได้รูปแบบข้อมูลที่ครบถ้วนครอบคลุมการประยุกต์ ใช้ในทุกสาขาที่ต้องการ การมีระบบดาวเทียมเป็นของตนเองนั้น ข้อเสียก็คือค่าใช้จ่ายในการลงทุนในระยะเริ่มแรกที่สูง แต่ข้อได้เปรียบของการมีระบบดาวเทียมสำรวจทรัพยากรเป็นของตนเองนั้น มีมากมาย ได้แก่

- สามารถสร้างดาวเทียมที่มีคุณสมบัติเฉพาะ หรือออกแบบดาวเทียมให้ตรงตามความต้องการของประเทศไทย โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้งานด้านความมั่นคง
- สามารถประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านการเฝ้าระวังและติดตามการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้ง่าย สม่ำเสมอ รวดเร็ว และเกิดมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากไม่ต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการถ่ายภาพแต่ละครั้งทีอาจยังไม่พบความเปลี่ยนแปลง
- สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลได้ตลอดเวลาแม้ในยามวิกฤตและเร่งด่วนเช่น เมื่อเกิดปัญหาภัยพิบัติ หรือปัญหาความมั่นคง โดยสามารถควบคุมดาวเทียมให้ถ่ายภาพในบริเวณที่ต้องการได้ โดยไม่ต้องมีการขอ หรือเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการร้องขอข้อมูลเร่งด่วน
- สามารถใช้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับภารกิจที่เป็นความลับของทางราชการ หรือเกี่ยวข้องกับ ความมั่นคง หรือความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ

## สรุป

จากการที่กองทัพไทยได้มีโอกาสส่งผู้แทนเข้าร่วมโครงการพัฒนาดาวเทียมธีออสของไทย เพื่อไปฝึกอบรม การสร้าง ออกแบบ และพัฒนาดาวเทียม ณ สาธารณรัฐฝรั่งเศส ในครั้งนี้ สามารถสร้างบุคลากรของกองทัพให้มีความรู้ ความสามารถ ทางด้านวิศวกรรมดาวเทียม และเทคโนโลยีทางด้านอวกาศในระดับประเทศ และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของกองทัพไทย ที่อาจจะมีการมีดาวเทียมทางทหารเป็นของตัวเองในอนาคต ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้มาเผยแพร่ให้กับผู้ที่สนใจต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

1. EADS Astrium & GISTDA ( Geo-Informatics and Space Technology Development Agency ) “ THEOS User Handbook “
2. Chanchai Peanvijampong, Deputy Director GISTDA “ GISTDA & THEOS “ Chiangmai Thailand, October 31, 2006
3. โครงการสัมมนาเรื่อง ” เทคโนโลยีดาวเทียม THEOS และแนวทางการใช้ประโยชน์จากข้อมูลดาวเทียมแห่งประเทศไทย “ ณ โรงแรมบีพี แกรนด์ทาวเวอร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ในวันที่ 25 สิงหาคม 2548
4. ชาญชัย เพียรวิจารณ์พงศ์, รองผู้อำนวยการ สทอภ. “ การใช้ดาวเทียมภายใต้ความร่วมมือ กท. และวท. ดาวเทียม THEOS กับความมั่นคง “ วันที่ 26 กันยายน 2549
5. ประภัสสร เศรษฐภาณุ, พล.ท., “ ยุทธศาสตร์พัฒนากิจการอวกาศด้านความมั่นคง “ ศูนย์พัฒนากิจการอวกาศกลาโหม
6. ฤทธิ อินทรารุช, พ.อ., “ ภูมิสารสนเทศทางทหาร “ 82 ปีเหล่าทหารสื่อสาร วันที่ 27 พฤษภาคม 2549
7. ผู้จัดการออนไลน์ “ ธีออส “ ดาวเทียมสำรวจ ฯ ดวงแรกของไทยเสร็จแล้วพร้อมส่งขึ้นสู่อวกาศ “ วันที่ 15 มกราคม 2550 ( <http://www.manager.co.th/Science> )

8. ผู้จัดการออนไลน์ วัดศักยภาพ “ รีออส ” กับดาวเทียมต่างชาติในงานด้านความมั่นคง  
วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2550 ( <http://www.manager.co.th/Science> )