



บทความวิชาการ

ทิศทางความมั่นคงทางอวกาศ ของไทย

Direction of Thailand's Space Security

พลอากาศโท จักร สุวรรณทัต

กองบัญชาการ กองทัพอากาศ

171 ถนนพหลโยธิน แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210

Air Marshal Juck Suvannathat

Air Force Headquarters

171 Phaholyothin Road, Sanambin, Donmuang, Bangkok 10210

E-mail: jucks19@gmail.com

วันที่รับบทความ : 25 กันยายน 2565

วันที่แก้ไขบทความ : 10 พฤศจิกายน 2565

วันที่ตอบรับบทความ : 15 พฤศจิกายน 2565



บทคัดย่อ

ความมั่นคงทางอวกาศเป็นพันธกิจสำคัญ ของทุกภาคส่วนในชาติ ซึ่งปัจจุบันกองทัพอากาศได้กำหนดให้งานด้านกิจการอวกาศเป็นพันธกิจหลัก อย่างหนึ่งที่มี การพัฒนาศักยภาพเป็นกำลังทางอากาศของกองทัพอากาศ ไทย โดยทั่วไปกิจการอวกาศ ผู้เขียนขอแบ่งเป็น 4 กลุ่ม งาน คือ กลุ่มงานด้านดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร กลุ่มงาน ระบบดาวเทียมเพื่อสำรวจทรัพยากรโดยความรับผิดชอบ ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ และ ภูมิสารสนเทศ หรือ Gisda กลุ่มงานดาวเทียมด้านเศรษฐกิจ และการวิจัยอวกาศที่ดำเนินการในด้านการให้บริการ โทรศัพท์ สัญญาณระบบกระจายเสียง ภาพ สื่อ วิทยุ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ต รวมถึงกลุ่มงานด้านกิจการ อวกาศเพื่อความมั่นคง ซึ่งกองทัพอากาศ โดยศูนย์ปฏิบัติ การอวกาศเป็นหน่วยรับผิดชอบหลัก ปฏิบัติหน้าที่รักษา ผลประโยชน์แห่งชาติในห้วงอวกาศ และความร่วมมือด้าน ความมั่นคงทางอวกาศมีภารกิจงานสำคัญ 3 ประการ คือ งานการเฝ้าระวังทางอวกาศเป็นภารกิจการปฏิบัติการ ค้นหา ติดตาม พิสูจน์ทราบ ภัยคุกคามจากอวกาศ งาน ภารกิจการการข่าวกรอง โดยการเฝ้าตรวจการลาดตระเวน ทางอวกาศ มีระบบดาวเทียมปฏิบัติการถ่ายภาพพื้นโลก ด้วยกล้องที่มีความละเอียดสูง เข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติการได้ ทั่วโลก งานระบบกรรมวิธีข้อมูลทางอวกาศ ซึ่งเป็นระบบ การแปลความ ภาพถ่าย จากดาวเทียม การปรับข้อมูล ภาพ การจำแนกประเภทของข้อมูล ซึ่งศูนย์ปฏิบัติการ อวกาศ กองทัพอากาศเป็นผู้ดำเนินการรวมถึงการสร้าง

องค์ความรู้การแปลความภาพถ่าย ในการพัฒนาประเทศ ด้วย

ผู้เขียนได้ศึกษาระบบงานการเฝ้าระวังทางอวกาศของ ประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และประเทศญี่ปุ่น โดยมี สารสำคัญ ที่บททวนวรรณกรรม คือ ระบบปฏิบัติการ การแจ้งเตือนภัยคุกคามระบบอุปกรณ์การตรวจจับและ เรดาร์หลากหลายรูปแบบ เทคโนโลยี รวมถึง อุปกรณ์การ เฝ้าระวังทางอวกาศ

ทิศทางความมั่นคงทางอวกาศของไทยมีแนวทางการ ดำเนินงานสำคัญ คือ ด้านการจัดการ 5 ประเด็น คือ 1) การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบกิจการอวกาศอย่างครบถ้วน 2) การพัฒนาแต่ละองค์ประกอบให้เข้มแข็ง 3) การสร้าง ความเป็นมาตรฐานและ เสถียรภาพแต่ละปัจจัย 4) การมี ระบบการจัดการที่สมบูรณ์ 5) ระบบการดำเนินงานแบบ ครบวงจร โดยมี 3 ช่วงเวลาสำคัญใน 3 ขั้นตอนดำเนินการ คือ ขั้นตอนการศึกษาวิจัย ขั้นตอนการพัฒนาความพร้อม และ ขั้นตอนการประยุกต์ใช้งานกิจการด้านอวกาศ เพื่อ ความมั่นคงแห่งชาติของไทย

กล่าวโดยสรุปคือ กิจการอวกาศของไทยยังคงต้องใช้ เวลาในการพัฒนาและดำเนินการทั้งในด้านการทหาร และนอกภารกิจทางทหาร ซึ่งต้องมีทิศทางวิสัยทัศน์ ทิศทางเชิงนโยบาย ระบบการจัดการ องค์ความรู้ที่เข้มแข็ง และกำลังคนที่ดี มีประสิทธิภาพ ร่วมดำเนินงานให้ระบบ ทิศทางความมั่นคงทางอวกาศของไทย มีความเป็นหนึ่งใน อาเซียนต่อไป

คำสำคัญ : ความมั่นคงทางอวกาศ, ทิศทางความมั่นคงทางอวกาศของไทย

Abstract

Space security is an important mission of every sector of the nation. Currently, the Royal Thai Air Force has designated space affairs as one of the primary missions to develop the capability of the Air Force of the Royal Thai Air Force. The author has divided Space affairs into 4 parts, including Satellite for communication, Satellite System for Survey Resources under the Ministry of Space Science and Technology's responsibility, and Geoinformatics or Gisda. The Satellite Economic and Space Research Group operates in telephony services, broadcasting systems, media, radio, television, and internet, including the space affairs group for security. The Space Operations Center is primarily responsible for serving the space's national interests. The Space Security Cooperation consists of 3 primary missions 1) Space surveillance is an operational mission to find, track, and identify threats from space. 2) Intelligence mission in monitoring space reconnaissance. There is an operating satellite system to take pictures of the Earth with high-resolution cameras and access operations worldwide. 3) Space information system interprets images from satellites, data adjustment, image, and data classification. Moreover, Space Operations Center of Royal Thai Air Force has created an explicit knowledge of interpreting photos for the

country's development.

The author has studied the space surveillance systems of the United States, England, and Japan. From the literature review, the critical focus includes the operating system, threat alert system, device detection, and a wide range of radars, technologies, and space surveillance equipment.

The direction of space security in Thailand has 2 essential operational guidelines and 5 aspects of management, as follows: 1) Comprehensive analysis on components of space affairs 2) Development of each component to be effective 3) Standardization and stability of each factor 4) Completed management system 5) Comprehensive operation system. There are 3 crucial sessions in 3 steps 1) Research process 2) Developing readiness process, and 3) Application process for space affairs for the national security of Thailand.

To summarize, the Thai space affair needs time to develop and operate both in military affairs and outside military affairs, which must have a clear visual direction, policy management system, strong knowledge, and effective manpower to operate the Thai space security direction system to be number one of ASEAN.

Keywords: Space security, Direction of Thailand's Space Security

ความมั่นคงทางอวกาศเป็นพันธกิจสำคัญของทุกภาคส่วนทั้งส่วนงานราชการ สถาบันการศึกษาวิจัย และกองทัพไทยโดยเฉพาะกองทัพอากาศที่มีพันธกิจหลักทั้งด้านการพัฒนาศักยภาพของกำลังทางอากาศ (Air Power) ศักยภาพด้านไซเบอร์ (Cyber Domain) และสมรรถนะของกองทัพอากาศในด้านกิจการอวกาศ (Space Domain) ที่ทุกภารกิจของงาน เป็นระบบการจัดการ เพื่อความมั่นคงแห่งชาติทั้งสิ้น กิจการอวกาศ ของไทยในขณะนี้ปัจจุบันผู้เขียนขอจำแนกเป็น 4 กลุ่มงานที่สำคัญ คือ กลุ่มงานดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร (Communicational satellite) กลุ่มระบบดาวเทียมเพื่อการสำรวจทรัพยากร (Roomers Survey satellite) กลุ่มงานเศรษฐกิจและการวิจัยอวกาศ (Space Economy & Research) รวมถึงกลุ่มงานกิจการอวกาศ เพื่อความมั่นคง (Space Security) ที่ประกอบด้วยงาน การเฝ้าระวังทางอวกาศ งานการลาดตระเวนทางอวกาศ งานกรรมวิธีประมวลผลข้อมูลทางอวกาศรวมทั้งภารกิจสำคัญในด้านผลประโยชน์แห่งชาติในอวกาศ

บทความทางวิชาการชุดนี้มีความมุ่งหมายในการเสนอแนะแนวคิดที่เป็นทิศทางความมั่นคงทางอวกาศของประเทศไทยที่จะทำให้สังคมหรือสาธารณะสังคมได้ตระหนักรู้ถึง คุณค่าความสำคัญและประโยชน์จากการศึกษาวิจัย สร้างสรรค์ และพัฒนา นวัตกรรมเทคโนโลยี องค์ความรู้ องค์บุคคล องค์ระบบและองค์การจัดการกิจการอวกาศได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1. กลุ่มงานดาวเทียมเพื่อการสื่อสาร (Communicational satellite) ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้งานดาวเทียม 4 ดวงในชื่อดาวเทียมไทยคม ซึ่งในอนาคตจะมีดาวเทียมในวงโคจรค้างฟ้าอีก 7 ดวง ซึ่งประเทศไทยได้ขึ้นทะเบียนจองสิทธิ์ ตำแหน่งวงโคจรไว้แล้ว

2. กลุ่มงานระบบดาวเทียมเพื่อการสำรวจทรัพยากร (Resources Survey satellite) เป็นระบบงานดาวเทียมที่กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงาน

พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA เป็นดาวเทียมติดตั้งกล้องถ่ายภาพสำรวจทรัพยากรต่าง ๆ บนพื้นโลกจากห้วงอวกาศ

3. กลุ่มงานดาวเทียมด้านเศรษฐกิจและการวิจัยอวกาศ (Space Economy of Research) เป็นระบบปฏิบัติงานดาวเทียมด้านอุตสาหกรรมการให้บริการด้านโทรศัพท์ การให้บริการกระจายเสียง ภาพ สื่อวิทยุ โทรทัศน์ หรือกิจการธุรกิจ อินเทอร์เน็ต รวมถึงการศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์จากดาวเทียมเพื่อเศรษฐกิจด้านอื่น ๆ อีกมากมาย

4. กลุ่มงานกิจการอวกาศเพื่อความมั่นคง (Space Security) ซึ่งปัจจุบันเป็นพันธกิจหลักสำคัญของกองทัพอากาศ โดยศูนย์ปฏิบัติการทางอวกาศได้ปฏิบัติงาน เพื่อรักษาผลประโยชน์แห่งชาติด้านอวกาศ ดำเนินงานทั้งด้านการวางแผน เตรียมการประสานงาน ควบคุม กำกับการพัฒนาเกี่ยวกับปฏิบัติการทางอวกาศ ทั้ง 3 มิติ งานพื้นฐานคือ

4.1 งานการเฝ้าระวังทางอวกาศ (SSA: Space Situational Awareness) เป็นการปฏิบัติการกิจการค้นหาติดตามพิสูจน์ทราบภัยคุกคามจากอวกาศที่อาจมีผลกระทบต่อความมั่นคงของชาติ หรืออาจกระทบต่อผลประโยชน์ด้านอวกาศของไทย มีอุปกรณ์ระบบการตรวจจับภาคพื้น มีกล้องโทรทัศน์ ติดตั้ง ณ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

4.2 งานภารกิจการข่าวกรอง การเฝ้าตรวจและการลาดตระเวนทางอวกาศ (Space Intelligence Sevil-lanee and Reconnaissance : Space ISR) เป็นระบบดาวเทียมปฏิบัติการ Space ISR ถ่ายภาพพื้นโลกด้วยกล้องที่มีความละเอียดสูง สามารถเข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติการได้ทั่วโลก พร้อมสนับสนุนปฏิบัติการของกองทัพอากาศได้ทั้งในระดับยุทธศาสตร์ ระดับยุทธการ และยุทธวิธี ทั้งปฏิบัติการรบ และปฏิบัติการนอกเหนือการสงครามรวมถึงการ

ใช้งานระบบดาวเทียมความมั่นคงเพื่อช่วยเหลือการบรรเทา
สาธารณภัยธรรมชาติได้ในทุกรูปแบบ

4.3 งานกรรมวิธีข้อมูลทางอวกาศ (Space Data Processing) เป็นระบบงานการแปลความภาพถ่ายจากดาวเทียม การปรับข้อมูลภาพ การจำแนกประเภทของข้อมูล ซึ่งศูนย์ปฏิบัติการทางอวกาศกองทัพอากาศ ดำเนินการให้ข้อมูล พร้อมใช้งาน ได้เป็นประโยชน์ รวมถึงการสร้างองค์ความรู้การแปลความภาพถ่ายในการช่วยเหลือการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ ด้วย

ในส่วนของระบบการดำเนินงาน นั้น เอกกมล ขวดีกุล (2563) ได้ทำการวิจัย มีผลการวิจัยพบว่า แนวทางการรักษาผลประโยชน์แห่งชาติด้านอวกาศที่กองทัพอากาศต้องดำเนินการเพื่อให้เกิดความมั่นคงด้านอวกาศนั้นประกอบด้วย “3 สร้าง” ดังนี้

การสร้างองค์กร โดยกำหนดให้กองทัพอากาศเป็นหน่วยงานหลักดำเนินการด้านการเฝ้าระวังทางอวกาศ สร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้รับข้อมูลการเฝ้าระวังทางอวกาศ การสร้างกระบวนการ ที่สามารถบูรณาการให้เกิดเครือข่ายการเฝ้าระวังทางอวกาศที่มีประสิทธิภาพขึ้น สร้างกระบวนการการตรวจสอบข้อมูลที่ตรวจจับได้ การวิเคราะห์ การแจ้งเตือนไปยังหน่วยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสร้างการดำเนินมาตรการทางการทูตรองเรียนเมื่อผลประโยชน์ของชาติในอวกาศถูกคุกคามจากต่างประเทศ และการสร้างเครื่องมือที่เสริมขีดความสามารถการเฝ้าระวังทางอวกาศให้สูงขึ้นจำเป็นต้องจัดหาเรดาร์ ในการตรวจติดตามวัตถุอวกาศเพื่อลดข้อจำกัดในการเฝ้าระวังทางอวกาศในเวลากลางวันและสภาพอากาศไม่ดี และต้องพัฒนาระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศอย่างต่อเนื่องจนเกิด 2 สภาวะขึ้น คือ สภาวะการยอมรับในวงกว้างต่อความสามารถในการเฝ้าระวังทางอวกาศของกองทัพอากาศ และสภาวะการป้องกันที่ไม่มีชาติใดละเมิดจนสร้างผลกระทบเชิงลบต่อผลประโยชน์แห่งชาติในอวกาศของไทย ซึ่งแนวทางดังกล่าว นั้นต้องดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่องจนเกิดความมั่นคงด้านอวกาศขึ้น

ในส่วนของการกิจปฏิบัติการอวกาศของต่างประเทศ นั้น ได้ดำเนินการมาระยะหนึ่งแล้ว ยกตัวอย่างเช่น การ

เฝ้าระวังทางอวกาศของสหรัฐอเมริกา

เอกสาร “Space Operation” กล่าวถึงการปฏิบัติการทางอวกาศ และอธิบายระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศ การประเมินและแจ้งเตือนถ้าจะมีวัตถุอวกาศชนดาวเทียมของสหรัฐอเมริกาและชาติพันธมิตร และยังใช้ระบบเดียวกันในการแจ้งเตือนการโจมตีจาก ขีปนาวุธข้ามทวีปต่อเป้าหมายที่เป็นประโยชน์ต่อสหรัฐอเมริกา ระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศ (Space Situational Awareness) ของสหรัฐอเมริกา เป็นระบบพื้นฐานในการปฏิบัติการทางอวกาศสามารถประเมินพฤติกรรมของดาวเทียมทั้งของตนเองและฝ่ายตรงข้าม

สามารถแจ้งเตือนล่วงหน้าถ้าดาวเทียมมีโอกาสจะชนกันเอง หรือมีวัตถุอวกาศอื่นจะชนดาวเทียม โดยมีหน่วยงาน Joint Force Space Component Commander (JFSCC) ซึ่งเป็นหน่วยปฏิบัติหน่วยหนึ่งของ US Strategic Command (USSTRATCOM) ทำหน้าที่ในการควบคุมและสั่งการกองกำลังทางอวกาศของสหรัฐอเมริกา

นอกจากนี้ระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศยังใช้ข้อมูลดาวเทียมที่ส่งเข้าสู่วงโคจรในอวกาศจากแหล่งข้อมูลเปิด โดย UN General Assembly Resolution 1721 B หรือ สนธิสัญญาการลงทะเลเบียนวัตถุอวกาศ กำหนดให้รัฐที่เป็นภาคีต้องลงทะเลเบียนวัตถุอวกาศของตนเอง สหรัฐอเมริกามีข้อมูลเบื้องต้นในการเฝ้าระวังติดตามวัตถุอวกาศ แต่อย่างไรก็ตามมีดาวเทียมและวัตถุอวกาศหลายร้อยดวงที่ส่งขึ้นวงโคจรโดยไม่ลงทะเลเบียน หรือลงทะเลเบียนด้วยข้อมูลที่เป็นเท็จ ทราบได้จากดาวเทียมที่ตรวจจับหลายดวงได้นั้นไม่มีข้อมูลปรากฏ ในฐานะข้อมูลของ United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA)

นอกจากนี้แล้วยังมีอุปกรณ์สำหรับเฝ้าระวังทางอวกาศ (SSA Sensor) ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งสหรัฐอเมริกาได้แบ่งอุปกรณ์เฝ้าระวังทางอวกาศเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เรดาร์แบบ Phased-Array เป็นเรดาร์ที่ใช้สำหรับการตรวจจับขีปนาวุธเป็นหลัก, เครื่องมือเฝ้าระวังทางคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและแสง (Electro-optical Sensor), และดาวเทียมที่ติดตั้งกล้องโทรทรรศน์ที่ใช้สำหรับติดตามดาวเทียม (Space-Based Space Surveillance (SBSS) โดยสหรัฐอเมริกา มีอุปกรณ์เฝ้าระวังทางอวกาศกระจายอยู่ทั่ว

โลก ดังนี้ (JECC SPACE Fact Sheet, supra note 51, Online, 2020)

1. อุปกรณ์เฝ้าระวังทางอวกาศหลัก

ระบบตรวจจับ Ground based Electro-optical Deep Space Surveillance (GEODSS) ติดตั้งกล้องโทรทรรศน์แบบ One-meter-aperture ที่นิวเม็กซิโก และฮาวาย (SPOC, 2020)

กล้องโทรทรรศน์เฝ้าระวังทางอวกาศ (Space Surveillance Telescope SST) เป็นกล้องโทรทรรศน์แบบ 3.5-metre-aperture ปัจจุบันเคลื่อนย้ายไปติดตั้งที่ประเทศออสเตรเลียเพื่อเฝ้าระวังวัตถุอวกาศในซีกโลกใต้ เรดาร์ GLOBUS II ติดตั้งที่ประเทศนอร์เวย์

เรดาร์แบบ AN/FPS-85 Space Track เป็นแบบ Phased-Array คลื่นความถี่ย่าน UHF สำหรับการเฝ้าระวังทางอวกาศตั้งแต่ปี 2531 ติดตั้งอยู่รัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา

อุปกรณ์เฝ้าระวังทางอวกาศแบบประยุกต์ เป็นอุปกรณ์ที่ไม่ได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่หลักในการเฝ้าระวังทางอวกาศ แต่มีคุณลักษณะที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้

ระบบ Maui Space Surveillance System (MSSS) เป็นระบบกล้อง Advanced Electro-Optical System AEOS ที่ใช้รวบรวมข้อมูลแบบ Long Wave Infrared ได้

เรดาร์ Haystack Ultrawideband Satellite Imaging Radar (HUSIR) เรดาร์ Haystack Auxiliary (HAX) และ Millstone Hill เป็นเรดาร์ที่กำลังสูงหลายย่านความถี่ที่สามารถให้ความละเอียดถึง 0.5 millidegrees ติดตั้งอยู่ที่รัฐแมสซาชูเซตส์ สหรัฐอเมริกา

เรดาร์แบบ ALTAIR 45.7-metre VHF และ USF และเรดาร์แบบ ALCOR 12.2-metre C band ที่ติดตั้งที่เกาะมาร์แชลล์ สหรัฐอเมริกาเริ่มใช้งานมาตั้งแต่ปี 2512

เรดาร์แบบ Ascension Range ใช้ความถี่ย่าน VHF สำหรับติดตามและสนับสนุนปฏิบัติการควบคุมอวกาศ (Space Control operations)

เรดาร์ต้นแบบ Ground-Based Radar Prototype (GBR-P) เป็นเรดาร์แบบ Phased-Array ความถี่ย่าน X-band ที่ติดตั้งที่เกาะมาร์แชลล์ สหรัฐอเมริกา

อุปกรณ์เฝ้าระวังทางอวกาศบนดาวเทียม (Space

Based Space Surveillance)

ดาวเทียม SBSS-1 Pathfinder เป็นดาวเทียมของสหรัฐอเมริกาที่ถูกส่งจากฐานทัพอากาศแวนเดนเบิร์ก รัฐแคลิฟอร์เนีย ในปี 2553

ดาวเทียม Geosynchronous Space Situational Awareness Program ติดตั้งอุปกรณ์ Electro-optical Imaging ถูกส่งเข้าสู่วงโคจรในปี 2557 และในปี 2559 (Stephen Clark, online, 2020)

ระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศ (Space Situational Awareness) ของอังกฤษ

การเฝ้าระวังทางอวกาศ เป็นการปฏิบัติการเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติการอวกาศด้านอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็น การควบคุมอวกาศ (Space Control) อวกาศสนับสนุนการปฏิบัติการ หรือแม้แต่การสนับสนุนการให้บริการด้านอวกาศ เนื่องจากการเฝ้าระวังทางอวกาศนั้นทำให้เข้าใจสถานะแวดล้อมทางอวกาศที่เผชิญอยู่ ซึ่งต้องการการประเมินอย่างสม่ำเสมอ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน การตรวจจับและระบุสถานภาพวัตถุอวกาศนั้นว่าเป็นมิตรหรือศัตรู การแจ้งเตือนภัยคุกคามและการประเมินการโจมตี การแสดงคุณลักษณะ และสุดท้าย คือ การรวบรวมและใช้ข้อมูลที่ตรวจจับได้

การตรวจจับและระบุสถานภาพวัตถุอวกาศนั้นว่าเป็นมิตรหรือศัตรู (Detect, Track, and Identify) เป็นขีดความสามารถที่สำคัญต้องระบุให้ได้ว่าดาวเทียมที่ตรวจจับได้เป็นดาวเทียม ประเภทไหน มีภารกิจอะไร เป็นของประเทศใด เพื่อให้สามารถเฝ้าระวังดาวเทียมที่มีแนวโน้มจะเป็นภัยคุกคามต่อผลประโยชน์แห่งชาติในอวกาศของอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การแจ้งเตือนภัยคุกคามและประเมินการโจมตี (Threat Warning and Attack Assessment) เป็นขีดความสามารถในการจำแนกแหว่งแนวโน้มที่จะเป็นภัยคุกคามกับภัยคุกคามจริง สามารถประเมินความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากสภาพอากาศจากอวกาศ (Space Weather), วัตถุอวกาศชนหรือถูกโจมตีจากฝ่ายตรงข้าม ซึ่งศูนย์ปฏิบัติการของอังกฤษที่เมืองไฮวิคคอมป์ จะแจ้งเตือนให้ผู้ควบคุมดาวเทียมทราบเมื่อมีภัยคุกคามเกิดขึ้นกับดาวเทียมของตน

การแสดงคุณลักษณะ (Characterization) เมื่อภัยคุกคามถูกระบุเข้าติดตาม จะมีการวิเคราะห์หลังในรายละเอียดจนสามารถระบุคุณลักษณะของภัยคุกคามยุทธศาสตร์ ยุทธวิธี กิจกรรมของดาวเทียมที่เป็นภัยคุกคาม ทำให้ผู้ตัดสินใจในการปฏิบัติการทางอวกาศมีความเข้าใจและเชื่อมั่นต่อการประเมินค่าขีดความสามารถด้านอวกาศว่ามีผลกระทบต่อปฏิบัติการ

การรวบรวมและการใช้ประโยชน์ข้อมูลด้านอวกาศ (Gathering & Implementation) เป็นขีดความสามารถในการผสมผสานหาความสัมพันธ์ และการรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อให้เกิดภาพการปฏิบัติการร่วมกัน

อุปกรณ์สำหรับการเฝ้าระวังดาวเทียม (SSA Sensors) ของอังกฤษ (Hiner Klinkard, online, 2020)

เรดาร์ Fylingdales เป็นเรดาร์แบบ 3 Phased-array ความถี่ย่าน UHF ที่มีรัศมี Aperture 22 เมตร สามารถเฝ้าระวังทางอวกาศได้ครอบคลุมพื้นที่เกือบทั้งซีกโลก ทำหน้าที่ในการติดตามวัตถุอวกาศ และดาวเทียม ติดตั้งอยู่ที่สถานีของกองทัพอากาศในเมืองนอร์ท ยอร์คมอร์

เรดาร์ Chilbolton Advanced satellite Tracking (CASTR) เป็นเรดาร์สำหรับเฝ้าระวังติดตามดาวเทียมแบบ Monopulse ใช้ความถี่คลื่นย่าน S band (3 GHz) โดยมีการรับสัญญาณรูปพาราโบลา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เมตร ติดตั้งอยู่ที่เมืองวินเชสเตอร์ ประเทศอังกฤษ (Science and Technology Facilities Council, online, 2020)

กล้องโทรทรรศน์ Passive Imaging Metric sensor (PIMS) มีอยู่ 3 สถานี คือ เมือง Herstmonceux ประเทศอังกฤษ, ยิลรอลตาร์ประเทศอังกฤษและประเทศไซปรัส ซึ่งสามารถเฝ้าระวังทางอวกาศได้ครอบคลุม 165 องศาของแถบวงโคจรค้างฟ้า

กล้องโทรทรรศน์ Starbrook ซึ่งเป็นกล้องโทรทรรศน์แบบ Wide-field, 10-cm Refractive-type ติดตั้งที่เมืองโตรดอส ประเทศไซปรัส เป็นกล้องที่ใช้สำหรับเฝ้าระวังแถบวงโคจรค้างฟ้า ซึ่ง British national Space Centre (BNSC) สนับสนุนเงินทุนในการก่อสร้างในปี 2549

การเฝ้าระวังทางอวกาศญี่ปุ่น
ระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศ (Space Situational Awareness)

การเฝ้าระวังทางอวกาศของญี่ปุ่นเป็นความร่วมมือกันระหว่างญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาตามแนวปฏิบัติด้านความร่วมมือด้านการป้องกันประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา (Guidelines for Japan-US Defense Cooperation) (Japan Ministry of Defence, online, 2020) โดยญี่ปุ่นมีระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศที่ประกอบด้วยเรดาร์สำหรับเฝ้าระวังทางอวกาศและสถานีกล้องโทรทรรศน์พร้อมทั้งระบบเครือข่ายในการแบ่งปันข้อมูลระหว่างญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาเพื่อติดตามดาวเทียมต้องสงสัย (Japan Minister of Defense, online, 2015)

อุปกรณ์สำหรับการเฝ้าระวังดาวเทียม (SSA Sensors) ของญี่ปุ่น

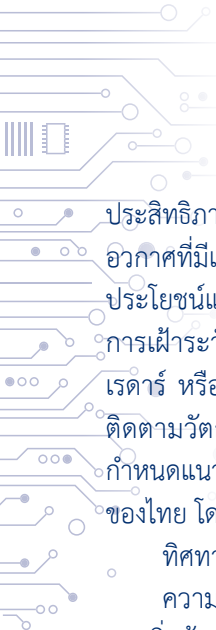
อุปกรณ์สำหรับการเฝ้าระวังทางอวกาศของญี่ปุ่นให้หน่วยงานพลเรือนด้านอวกาศ Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) เป็นผู้รับผิดชอบ แต่สามารถใช้ได้ทั้งภารกิจด้านความมั่นคงและภารกิจของพลเรือน (Yasuo Otani, Naohiko Kohtake, 2019) โดยระบบประกอบด้วย

ศูนย์เรดาร์เฝ้าระวังทางอวกาศคามิไซบารา (Kamisaibara Space Guard Center) ติดตั้งแบบ Phased-array S Band ความถี่ย่าน S Band ที่สามารถเฝ้าระวังติดตามวัตถุในอวกาศที่มีขนาดตั้งแต่ 1.6 เมตร ที่ความสูง 650 กิโลเมตร ได้พร้อมกัน 10 ชิ้น

ศูนย์กล้องโทรทรรศน์เฝ้าระวังทางอวกาศบิไซ (Bisei space Guard Center) ที่ใช้สำหรับเฝ้าติดตามวัตถุอวกาศที่วงโคจรค้างฟ้า มีกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร และ 50 เซนติเมตร ติดตั้งอยู่

ศูนย์อวกาศที่คุบะ (Tsukuba Space Center) เป็นศูนย์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเรดาร์และกล้องโทรทรรศน์ มีขีดความสามารถในการวิเคราะห์ติดตามข้อมูลวัตถุอวกาศได้มากถึง 100,000 ชิ้น และติดตามข้อมูลจากเรดาร์ได้มากถึง 10,000 รอบต่อวัน

ระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศของทั้ง 3 ประเทศนั้นพบว่าทั้ง 3 ประเทศมีระบบการเฝ้าระวังทางอวกาศที่มี



ประสิทธิภาพ ทำงานเป็นเครือข่ายสามารถเฝ้าติดตามวัตถุ อวกาศที่มีแนวโน้มจะเป็นภัยคุกคามกับดาวเทียมและผลประโยชน์แห่งชาติในอวกาศของตนได้ มีอุปกรณ์สำหรับการเฝ้าระวังทางอวกาศหลายชนิดทั้งกล้องโทรทรรศน์, เรดาร์ หรือแม้แต่ดาวเทียมที่ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับตรวจติดตามวัตถุอวกาศอื่น สามารถใช้เป็นต้นแบบในการกำหนดแนวทางการรักษาผลประโยชน์แห่งชาติในอวกาศของไทย โดยกองทัพอากาศได้

ทิศทางความมั่นคงอวกาศของไทย

ความมั่นคงทางอวกาศของไทยอยู่ในช่วงเวลาแห่งการเริ่มต้นสร้างพัฒนาการของการศึกษา วิจัยและพัฒนาระบบประกอบของงานด้านกิจการอวกาศให้มีความสมบูรณ์ทั้งในมิติของการศึกษาวิจัย การพัฒนาและการประยุกต์ใช้

งานด้านกิจการอวกาศกับความมั่นคงตามกรอบการดำเนินงาน ดังนี้

1. วิเคราะห์องค์ประกอบกิจการอวกาศอย่างครบถ้วน

2. พัฒนาความเข้มแข็งของแต่ละองค์ประกอบ

3. สร้างความมีมาตรฐานและเสถียรภาพ

4. สร้างเสริมความสมบูรณ์แบบในการจัดการ

5. มีระบบการจัดการอย่างเป็นระบบครบวงจร

โดยมีช่วงเวลาแต่ละการดำเนินงาน คือ

1. การศึกษาวิจัยและการสร้างองค์ความรู้

2. การพัฒนาความพร้อมการใช้งาน

3. กำหนดแนวทางการประยุกต์ใช้ห้วงอวกาศเพื่อความมั่นคง

บทวิเคราะห์ทิศทางการดำเนินงานกิจการอวกาศของไทย

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ระบบการจัดการกิจการอวกาศของไทย

ปัจจัยการดำเนินงาน	ช่วงเวลาการจัดการ		
	การศึกษาวิจัย	การพัฒนาความพร้อม	แนวทางการประยุกต์ใช้
(1) พัฒนาระบบประกอบกิจการอวกาศ	1. รวบรวมข้อมูล 2. วิเคราะห์องค์ประกอบ 3. วิจัยปัจจัยสำคัญ	1. ความครบถ้วน 2. ความสมบูรณ์ 3. ความมีประสิทธิภาพ	1. กิจการด้านเศรษฐกิจ 2. กิจการด้านความมั่นคง
(2) พัฒนาความเข้มแข็งแต่ละองค์ประกอบ	1. โครงสร้างองค์กร 2. ระบบการจัดการ 3. บุคลากร	1. มีระบบงบประมาณ 2. มีองค์กรรับผิดชอบ 3. มีภาคีเครือข่าย	1. กิจการระดับนานาชาติ 2. กิจการระดับภูมิภาค 3. กิจการในประเทศ
(3) สร้างมาตรฐานและเสถียรภาพการดำเนินงาน	1. มาตรฐานองค์ประกอบ 2. มาตรฐานองค์วัตถุ 3. มาตรฐานเทคโนโลยี	1. เสถียรภาพระบบ 2. เสถียรภาพองค์วัตถุ 3. เสถียรภาพองค์ความรู้	1. กิจการภาคเศรษฐกิจ 2. กิจการด้านการทหาร
(4) สร้างเสริมความสมบูรณ์ครบถ้วน	1. ความสมบูรณ์ของระบบ 2. ความสมบูรณ์เทคโนโลยี	1. พร้อมด้านองค์กร 2. ทักษะการด้านบุคลากร	1. การสื่อสาร 2. การทหาร 3. การศึกษาวิจัย
(5) มีระบบการจัดการเชิงบูรณาการ	1. ระบบการแสวงหาความรู้ 2. ระบบการบริหารจัดการ	1. ความพร้อมเชิงยุทธศาสตร์ 2. ความพร้อมเชิงยุทธการ	1. งานความมั่นคง 2. การรักษาประโยชน์แห่งชาติ 3. ศักยภาพสังคม

จากตารางนี้อธิบายได้ว่าทิศทางการดำเนินงานด้านกิจการอวกาศของไทย ควรได้มีการจัดการใน 3 ช่วงเวลา ตั้งแต่การศึกษาวิจัย ช่วงเวลาการพัฒนาความพร้อมและช่วงเวลาการประยุกต์ใช้งานกิจการอวกาศของไทยในมิติต่าง ๆ โดยมีปัจจัยการดำเนินงานต่าง ๆ ตั้งแต่ การพัฒนาองค์ประกอบของงานกิจการอวกาศ ตั้งแต่การรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักสำคัญที่จำเป็นและการวิจัยองค์ประกอบสำคัญขององค์ประกอบเหล่านั้นอย่างถ่องแท้ มีการพัฒนาความพร้อมการดำเนินงาน ตั้งแต่การจัดการให้เกิดความ ครบถ้วน เพียงพอ ความสมบูรณ์และความมีประสิทธิภาพของแต่ละองค์ประกอบของงานกิจการด้านอวกาศ

เพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ห้วงอวกาศอย่างเหมาะสม ทั้งงานด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการ สื่อสาร และกิจการอวกาศ เพื่อความมั่นคงในการพัฒนาความเข้มแข็ง และองค์ประกอบของงานด้านกิจการอวกาศจะเป็นการศึกษาองค์ประกอบของงานด้านกิจการอวกาศ การศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาด้านโครงสร้างองค์กร การจัดการ พัฒนาระบบการดำเนินงานและการพัฒนาศักยภาพบุคลากรที่เกี่ยวข้องทั้งระดับ บริหารงานเชิงนโยบาย ระดับบริหารจัดการและระดับเจ้าหน้าที่ทำงานในส่วนต่าง ๆ มีการจัดสรรระบบงาน การเงินและงบประมาณการบริหาร และสนับสนุนอย่างถูกต้องเพียงพอและเหมาะสม มีหน่วยงานรับผิดชอบอย่างชัดเจนรวมถึงมีการพัฒนาความพร้อมความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายอย่างเป็นระบบ พร้อมการประยุกต์ใช้งานกิจการด้านอวกาศระดับนานาชาติ ระดับภูมิภาค และกิจการสำคัญภายในประเทศของเรา

ลำดับต่อมาเป็นการสร้างระบบความมีมาตรฐาน และเสถียรภาพการดำเนินงาน ในแต่ละองค์ประกอบของกิจการอวกาศ ทั้งมาตรฐาน ยุทธปัจจัยองค์วัตถุ และมาตรฐานเทคโนโลยี การจัดการ จะเป็นการพัฒนาความพร้อม ให้เกิดเสถียรภาพของระบบ เสถียรภาพขององค์ความรู้ ที่สำคัญต่อการดำเนินงานอย่างครบวงจรพร้อมการประยุกต์ใช้ พันธกิจกิจการอวกาศทั้งงานด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการสื่อสาร โทรคมนาคม และการใช้ในกิจการทหาร ลำดับต่อมา ซึ่งเป็นประเด็นของการสร้างเสริมความสมบูรณ์ของนวัตกรรมและเทคโนโลยี เกิดความ

พร้อมปฏิบัติการขององค์กรผู้รับผิดชอบรวมถึงมีบุคลากรที่ คุณวุฒิ คุณภาพ และสมรรถนะการทำงานได้จริงในกิจการอวกาศกับการจัดการระบบดาวเทียมการสื่อสาร การโทรคมนาคม ดาวเทียม กับความมั่นคงทางทหาร และการดูแลผลประโยชน์แห่งชาติตลอดจนการใช้งานกิจการอวกาศเพื่อการศึกษา ค้นคว้าวิจัย องค์ความรู้ ด้านต่าง ๆ อย่างเป็นรูปธรรม

สรุป

กิจการด้านอวกาศกับงานด้านความมั่นคงของไทย ต้องมีองค์กรการดำเนินงานทั้งด้านการทหารและนอกเหนือการทหาร ต้องมีระบบการจัดการในทิศทางเชิงนโยบายที่ชัดเจน มีระบบการจัดการเชิงบูรณาการ มีการจัดการความรู้เชิงองค์รวม มีการจัดการกิจการอวกาศกับความมั่นคงของชาติทั้งในระดับยุทธศาสตร์ ยุทธการ และระดับยุทธวิธีที่จะนำมา ซึ่งกิจการอวกาศเพื่อความมั่นคงของชาติ ปกป้องผลประโยชน์แห่งชาติทั้งด้าน เภอราษ อธิปไตยและผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ การอุตสาหกรรมอวกาศและพันธมิตรต่าง ๆ อันเป็นการสร้างศักยภาพของประเทศไทยให้มีความพร้อมและความเข้มแข็งในการรักษาเอกราชและอธิปไตยของไทยต่อไป

บรรณานุกรม

- เอกมล ขวลิขิตกุล “ การรักษามลประโยชน์แห่งชาติในอวกาศโดยกองทัพอากาศ”. เอกสารการวิจัยส่วนบุคคล หลักสูตรการทัพอากาศ รุ่นที่ 54 วิทยาลัยการทัพอากาศ กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ พ.ศ. 2563
- SPOC. “Ground-based Electro-optical Deep Space Surveillance”, (Online). Available : <http://www.afspc.af.mi/About-Us/Fact-Sheets/Article/249016/ground-based-electro-optical-deep-space-surveillance>, 2020.
- Japan Ministry of Defence. “Guidelines for Japan -US Defense Cooperation”. (Online). Available : <http://www.mofa.go.jp/files/000078188.pdf>, 2020.
- Hiner Klinkard. “Monitoring Space—Efforts Made European countries”, (2002) (Online). Available : <http://spp.fas.org/military/program/track/klinkrad.pdf>, 2020.
- Japan Minister of Defense. “Japan’s Defense and the Budget- Overview of Fiscal 2016 Budgetary Request, December 24, 2015, p.13.
- JECC SPACE Fact Sheet, supra note 51. (Online). Available : http://swfound.org/media/3584/ssa_sharing_program_issue_brief_nov2011.pdf, 2020.
- Science and Technology Facilities Council. “Space Monitoring Facility, Chibolton Observatory”. (Online). Available : <http://www.chibolton.stfc.ac.uk/pages/Space-Monitoring-Facility.aspx>, 2020.
- Stephen Clark. “Air Force general reveals new space surveillance program”. (Online). Available : <http://www.space.com/24897-air-force-space-surveillance-program.htm>, 2020.
- Yasuo Otani, Naohiko Kohtake. “Applicability of civil and defense dual use to space situational awareness system in Japan”. Space policy. volume 47. 2019, p 140-147.