เอกสารแนบ ๓

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑.ชื่อผลงาน การตรวจหาไฟด้วยดาวเทียม SNPP

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีงบประมาณ ๒๕๕๙

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

ไฟป่า และการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม เป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี โดยเกิดจาก ฝีมือของมนุษย์ อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในสาเหตุของการเกิดปัญหาหมอกควัน และปัญหามลพิษในอากาศ ในปัจจุบันข้อมูลจุดความร้อน (Hotspot) สามารถนำมาใช้เพื่อติดตามสถานการณ์ไฟป่า และหมอกควัน ที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี โดยนำจุดความร้อนมาวิเคราะห์ร่วมกับ ข้อมูลภูมิสารสนเทศเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Fire Information for Resource Management System (FIRMS) ได้พัฒนาปรับปรุงข้อมูล fire hotspot มาอย่างต่อเนื่อง โดยเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2559 ได้เริ่มจัดส่งข้อมูลการตรวจหาไฟ ด้วยดาวเทียม Suomi National Polar-orbiting Partnership (SNPP) ให้ผู้สนใจทั่วไปได้ใช้ประโยชน์ ซึ่งดาวเทียม SNPP มีเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจหาไฟ ชื่อ The Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) ซึ่งได้พัฒนาต่อเนื่องมาจาก Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) ที่ติดตั้งอยู่บนดาวเทียม TERRA และ AQUA โดยสามารถบันทึกข้อมูลที่มีความละเอียดมากกว่าในระบบ MODIS ทั้งทางด้านกายภาพและคุณสมบัติของค่าสะท้อนของแสงของผิวโลก โดยดาวเทียม SNPP จะโคจรผ่านประเทศไทยและบันทึก Fire Hotspot ในช่วงหลังเที่ยงวัน และหลังเที่ยงคืน เป็นประจำทุกวัน

เนื่องจากข้อมูลจากดาวเทียม SNPP เป็นเรื่องใหม่ องค์ความรู้เกี่ยวกับดาวเทียมดังกล่าวมีอยู่น้อยมาก ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาถึงความถูกต้อง และความแม่นยำ ของการตรวจหาไฟด้วยดาวเทียม SNPP โดยได้ทดลองเก็บข้อมูลจาก fire hot spot ที่ดาวเทียมตรวจพบ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลจากการศึกษาในครั้งนี้ จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการไฟป่า ได้ต่อไปในอนาคต

ปัจจุบันดาวเทียมตรวจหาจุดความร้อน (Hotspot) ที่ใช้ในงานด้านไฟป่าในประเทศไทย มีอยู่ ๓ ดวง ๒ ระบบ ได้แก่

๑ ระบบ MODIS ดาวเทียม Terra และ Aqua

ระบบ MODIS มีชื่อเต็มๆ ว่า Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer เป็น ๑ ใน ๕ ของระบบเซนเซอร์ที่ติดตั้งบนดาวเทียม Terra และ Aqua เพื่อใช้ในการติดตามและตรวจสอบข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งข้อมูลระบบ MODIS มี ๓๖ แบนด์ ตั้งแต่ความยาวคลื่น ๐.๔ ถึง ๑๔.๔ ไมครอน มีขนาดความละเอียดเชิงพื้นที่แตกต่างกัน ๓ ระดับ คือ ที่ขนาด ๒๕๐ เมตร (แบนด์ ๑ และ ๒) ขนาด ๕๐๐ เมตร (แบนด์ ๓ – ๗) และขนาด ๑ กิโลเมตร (๒๙ แบนด์ที่เหลือ) มีมุมกวาดได้สูงสุด ๕๕ องศาในแต่ละด้าน และสามารถบันทึกข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลกได้ภายใน ๒ วัน ให้ข้อมูลแบบ near real time

โดยดาวเทียม Terra ถูกส่งขึ้นวงโคจรเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๒ โคจรจากขั้วโลกเหนือมายังขั้วโลกใต้ (descending) โคจรผ่านประเทศไทยช่วงเวลา ๑๓.๐๐ -๑๔.๐๐ น. และ ๒๒.๐๐ -๒๓.๐๐ น. ในขณะที่ Aqua ถูกส่งเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๗ โคจรจากขั้วโลกใต้ขึ้นไปยังขั้วเหนือ (ascending) โคจรผ่านประเทศไทยช่วงเวลา ๐๑.๐๐ - ๐๒.๐๐ น. และ ๑๐.๐๐ - ๑๑.๐๐ น. วงโคจรอยู่ที่ระดับ ๗๐๕ กิโลเมตรทั้ง ๒ ดวง ซึ่งการใช้ดาวเทียม ๒ ดวง ทำให้สามารถรับสัญญาณ ได้ถึง ๔ รอบ ใน ๑ วัน ช่วยให้การติดตามจุด ความร้อนในพื้นที่ต่างๆเป็นไปอย่างรวดเร็ว และสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจ เลือกวิธีการจัดการ หยุดหรือปรับเปลี่ยนภารกิจในการดับไฟป่าได้ทันต่อสถานการณ์ แต่อย่างไรก็ตาม ระบบ MODIS ก็ยังมีข้อจำกัดคือ การที่วงโคจรอยู่ต่ำกว่า ส่งผลให้บางช่วงเวลาเกิดช่องว่างของการบันทึกข้อมูลระหว่างแนวโคจรบริเวณส่วนกลางของโลก

๒ ระบบ VIIRS ดาวเทียม SNPP

ระบบ VIIRS มีชื่อเต็มๆ ว่า Visible Infrared Imaging Radiometer Suite เป็น ๑ ใน ๕ ของระบบเซนเซอร์ที่ติดตั้งบนดาวเทียม Suomi National Polar-orbiting Partnership (Suomi-NPP) เพื่อการสำรวจเมฆ ละอองลอยในชั้นบรรยากาศ สีของมหาสมุทร อุณหภูมิพื้นผิวแผ่นดินและทะเล การเคลื่อนที่ของธารน้ำแข็ง ไฟป่า ซึ่งข้อมูลที่ได้รับจากระบบ VIIRS มี ๒๒ แบนด์ ความยาวคลื่นที่สำรวจ อยู่ระหว่าง ๐.๔๑ ถึง ๑๒.๕ ไมครอน มีความละเอียดเชิงพื้นที่ ๓๗๕ เมตร ๕ แบน (high resolution Imagery channels (I-bands)) และ ๗๕๐ เมตร ๑๖ แบน (moderate resolution channels (M-bands) and a Day/Night Band (DNB))

โดยดาวเทียม Suomi-NPP ถูกส่งขึ้นวงโคจรเมื่อ พ.ศ. ๒๕๕๔ โคจรผ่านบริเวณศูนย์สูตร ๑๔ รอบต่อวัน โคจรผ่านประเทศไทยช่วงเวลา ๐๐.๐๐-๐๓.๐๐ น. และ ๑๒.๐๐- ๑๕.๐๐ น. ถ่ายภาพกว้าง ๓,๐๔๐ กิโลเมตร ถ่ายทั้งโลกภายใน ๑๒ ชั่วโมง สามารถบันทึกภาพทั้งโลกได้สองครั้งต่อวัน ทาให้ไม่มีช่องว่างของข้อมูลอีกต่อไปและลบข้อมูลที่บันทึกผลซ้ำซ้อนกันน้อยลง เหตุผลที่นำดาวเทียมระบบนี้มาใช้ในภารกิจติดตามไฟป่า เนื่องจากเป็นเซนเซอร์ที่ทันสมัย สามารถให้รายละเอียดในการปฏิบัติการได้มากกว่า สามารถตรวจสอบลักษณะการขยายตัวของจุดความร้อนได้ดีกว่าและสามารถตรวจจับจุดความร้อนที่มีขนาดเล็ก และอุณหภูมิต่ำกว่าระบบ MODIS

๔. สรุปสาระและขั้นตอนการดำเนินงาน

การศึกษาครั้งนี้ศึกษาใน ๔ หัวข้อหลัก ดังนี้

๑. ประวัติการตรวจหาไฟด้วยดาวเทียม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดาวเทียมตรวจหาไฟ

๒. การรับข้อมูล fire hotspot จากดาวเทียม SNPP

๓. ความละเอียดและระยะเวลาในการจัดการข้อมูล fire hotspot จากดาวเทียม SNPP เปรียบเทียบกับดาวเทียม TERRA และ AQUA

๔. ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล fire hotspot จากดาวเทียม SNPP

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี) ๑. .....สัดส่วนของผลงาน.....%
๒. .....สัดส่วนของผลงาน.....%
๓. .....สัดส่วนของผลงาน.....%

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ (ระบุรายละเอียดของผลงาน พร้อมทั้งสัดส่วนของผลงาน)

ได้ดำเนินการวางแผนการศึกษา รวบรวมข้อมูล เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยตนเอง คิดเป็นสัดส่วน ๑๐๐ %

๗. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

๑. ได้ทราบถึงความเหมาะสมในการนำข้อมูลการตรวจหาไฟมาใช้ประโยชน์
๒. ข้อมูลจากการศึกษาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ในด้านการป้องกันรักษาป่า และควบคุมไฟป่า

๘. การนำไปใช้ประโยชน์

๑. เพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันรักษาป่า และควบคุมไฟป่า

๒. เป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจในการนำข้อมูลจากดาวเทียมมาใช้ในการควบคุมไฟป่า

๓. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา สนับสนุนการทำงานของหน่วยงานในสังกัด และหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง

๔. ข้อมูลจุดความร้อน (Hotspot) เป็นข้อมูลที่บอกถึงตาแหน่งที่เกิดไฟป่า ซึ่งมีความสำคัญอย่างมาก ต่อการวิเคราะห์ความยากง่าย การวางแผนอัตรากาลัง อุปกรณ์ เสบียงในการเข้าระงับเหตุ และการประเมินสถานการณ์ไฟป่า ตลอดจนการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟป่า เพื่อนามาใช้วางแผนประกอบ การตัดสิน เช่น การจัดทาแนวกันไฟ การบริหารจัดการเชื้อเพลิง การลงพื้นที่ประชาสัมพันธ์ และจุดเฝ้าระวัง เป็นต้น

๙. ความยุ่งยากในการดำเนินงาน/ปัญหา/อุปสรรค

๑. ข้อจำกัดของดาวเทียม เช่น ข้อมูลจากดาวเทียมในบางครั้ง ไม่ครอบคลุม ทั่วทั้งประเทศ
๒. มีไฟเกิดขึ้น แต่ดาวเทียมไม่สามารถตรวจจับได้

๑๐. ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากข้อมูลจากดาวเทียม SNPP เป็นเรื่องใหม่ องค์ความรู้เกี่ยวกับดาวเทียมดังกล่าวมีอยู่น้อยมาก ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาถึง ระยะเวลาการได้มาของข้อมูล ความถูกต้อง และความแม่นยำ ของการตรวจหาไฟด้วยดาวเทียม SNPP โดยได้ทดลองเก็บข้อมูลจาก fire hot spot ที่ดาวเทียมตรวจพบ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลจากการศึกษาในครั้งนี้ จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดการไฟป่า ได้ต่อไปในอนาคต

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....

(นายประยูรยงค์ หนูไชยา)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่ ๑๖ / กรกฎาคม / ๒๕๖๔

ขอรับรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นตรงถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

(ลงชื่อ) .....

(.....)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่...../...../.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....

(นายอนุรุทธ์ สุทธิวารินทร์กุล)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการส่วนควบคุมไฟป่า

วันที่...../ 19 ก.ค. 2564 /.....

(ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ)

(ลงชื่อ) .....

(นายศักดิ์ชัย จงกิจวิวัฒน์)

ผู้อำนวยการกอง/สำนักขึ้นไป ผู้อำนวยการสำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟป่า

วันที่...../ 19 ก.ค. 2564 /.....

หมายเหตุ : หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แถบบันทึกเสียง ฯลฯ ผู้เสนอผลงานอาจส่งผลงานจริงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการก็ได้

ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของผู้เข้ารับการคัดเลือกชื่อ นายประยูรยงค์ หนูไชยา

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการป่าไม้ชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ ๔๑๔
สังกัด ส่วนจัดการไฟป่า สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟป่า

เรื่อง การประยุกต์ใช้ข้อมูล Hot spots จากดาวเทียม เพื่อการควบคุมไฟป่า

หลักการและเหตุผล

ความสำเร็จของการดับไฟป่าขึ้นอยู่กับการที่หน่วยดับไฟป่าต้องไปให้ถึงบริเวณที่เกิดไฟไหม้ได้อย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ ซึ่งก็คือต้องมีระบบตรวจหาไฟที่มีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทั่วพื้นที่รับผิดชอบ สามารถตรวจพบไฟที่เพิ่งเกิดได้อย่างรวดเร็วที่สุดและรายงานตำแหน่งและสถานการณ์ของไฟได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว เพราะยิ่งตรวจพบไฟเร็วเท่าไร ยิ่งดับไฟนั้นได้ง่ายขึ้นเท่านั้น โดยในปัจจุบัน พื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่สำคัญจะมีหน่วยควบคุมไฟป่าเข้าไปดูแลอย่างเข้มข้นโดยตรง แต่ก็มีพื้นที่ป่าอนุรักษ์อีกหลายแห่งที่หน่วยงานควบคุมไฟป่าไม่สามารถดูแลได้อย่างเข้มข้น ทั้งนี้ ข้อเท็จจริงแล้ว หน่วยงานควบคุมไฟป่าทั่วประเทศ สามารถดูแลพื้นที่ป่าอนุรักษ์ได้อย่างเข้มข้นเพียง ประมาณ ๒๐ เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ทั้งหมดทั่วประเทศเท่านั้น ซึ่งเทคโนโลยีการตรวจหาไฟจากดาวเทียมสามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจหาไฟทั้งในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ป่าสงวนแห่งชาติ และในพื้นที่เกษตรกรรม

บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ

เทคโนโลยีการตรวจหาไฟจากระยะไกลโดยใช้อุปกรณ์การตรวจที่ติดตั้งอยู่บนดาวเทียม (Space borne remote sensing technology) เริ่มเข้ามามีบทบาทในการตรวจหาไฟเป็นอย่างมาก ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ทั้งนี้เนื่องจากสามารถตรวจการณ์พื้นที่ได้อย่างกว้างขวาง ทั่วประเทศ ทั่วภูมิภาค และทั่วโลก ได้พร้อมกันอย่างรวดเร็ว โดยปัจจุบัน ดาวเทียมที่ตรวจ จุดที่ดาวเทียมตรวจพบความร้อนซึ่งมีโอกาสเป็นบริเวณที่เกิดไฟไหม้ (Hot spots) มีอยู่ ๔ ดวงด้วยกัน คือ Aqua, Terra, NOAA ๑๘ และ SNPP ทั้งนี้ ข้อมูล Hot spots จากดาวเทียม SNPP สามารถรับข้อมูล ผ่านทางเวบไซต์ของ FIRMS ซึ่งข้อมูล Hot spots ที่ได้รับจะเป็น ข้อมูลที่มีค่าพิกัด ในระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ ละติจูด และ ลองติจูด ซึ่งเมื่อนำค่าพิกัดดังกล่าวมาลงในโปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับแผนที่ เช่น โปรแกรม Google Earth หรือ ArcGIS ก็สามารถที่จะทราบได้ว่า จุดที่ดาวเทียวตรวจพบนั้น อยู่บริเวณใด ท้องที่ตำบล อำเภอ จังหวัด และลักษณะภูมิประเทศบริเวณดังกล่าวเป็นอย่างไร ทั้งนี้ ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมไฟป่าในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑.หน่วยงานควบคุมไฟป่า ที่มีภารกิจหลักในด้านการดับไฟป่า สามารถ ที่จะทราบได้ว่าบริเวณใดในพื้นที่รับผิดชอบได้เกิดไฟป่าขึ้น และเมื่อนำข้อมูลมาลงในแผนที่ ก็สามารถที่จะวางแผนในการเข้าไปดำเนินการควบคุมไฟป่าในพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.ข้อมูล Hot spot จากดาวเทียม SNPP จะเป็นข้อมูลสนับสนุน ข้อมูลจากดาวเทียม Aqua, Terra NOAA๑๘ เนื่องจาก ข้อมูล จากดาวเทียมแต่ละดวง จะแตกต่างกันในช่วงเวลา

๓.ผู้บริหาร มีข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้ในการควบคุมไฟป่าให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

หน่วยงานควบคุมไฟป่าในพื้นที่ มีข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้ในการบริหารจัดการและควบคุมไฟป่าในพื้นที่ของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(ลงชื่อ).....

(นายประยูรยงค์ หนูไชยา)

ผู้เสนอแนวคิด

วันที่ ๑๖ / กรกฎาคม / ๒๕๖๔