

สารบัญ	หน้า
คำนำ.....	i
สารบัญ.....	ii
สารบัญตาราง.....	iv
สารบัญภาพ.....	v
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	viii
บทคัดย่อ	xii
บทที่ 1 การสร้างระบบฐานข้อมูล.....	1
บทที่ 2 การวิเคราะห์จุดความร้อน.....	9
2.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของจุดความร้อน.....	9
2.2 การเปรียบเทียบจุดความร้อนจาก AIT Fire Database กับข้อมูลการสำรวจไฟจาก ภาคสนาม	16
บทที่ 3 การวิเคราะห์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงไฟ.....	19
3.1 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านประวัติการสำรวจพบจุดความร้อนจากดาวเทียม.....	19
3.2 การวิเคราะห์ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่พบจุดความร้อน.....	21
3.3 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงไฟ.....	22
บทที่ 4 การพัฒนาโปรแกรมจำลองการลามของจุดความร้อน.....	35
4.1 การเตรียมชั้นข้อมูล.....	35
4.2 แนวคิดการจำลองการลามของไฟจากจุดความร้อน.....	46
4.3 การออกแบบหน้าจอโต้ตอบของโปรแกรมจำลองไฟลาม.....	51
บทที่ 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการพบจุดความร้อนกับข้อมูลภูมิอากาศและ คุณภาพอากาศ.....	58
5.1 การประเมินผลของภูมิอากาศที่มีต่อคุณลักษณะของจุดความร้อน.....	58
5.2 การประเมินผลของการพบจุดความร้อนที่มีต่อคุณภาพอากาศ.....	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 การพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศของจังหวัดแม่ฮ่องสอนบนอินเทอร์เน็ต.....	66
6.1 กรอบการพัฒนา Internet GIS Map Server.....	66
6.2 การใช้งาน Internet GIS ไฟป่าและไฟในพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	67
เอกสารอ้างอิง.....	71
ภาคผนวก	
1 ค่าสถิติพรรณนาของจุดความร้อน ระยะห่างของจุดความร้อน ภูมิอากาศในวันที่พบจุดความร้อน และคุณภาพอากาศในวันที่พบจุดความร้อน.....	A
2 ค่าสถิติพรรณนาของค่าความเชื่อมั่นว่าเป็นไฟของจุดความร้อน MODIS ที่พบในเดือนต่าง ๆ ในปี 2550 และ 2551 ของจังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	C
3 สถิติสหสัมพันธ์ของดัชนีข้อมูลจุดความร้อนกับค่าเชื่อมั่นว่าเป็นไฟ.....	F
4 ผังต้นไม้การจำแนกจุดภาพที่เชื่อมั่นว่าเป็นไฟ.....	G
5 ค่าสถิติพรรณนาของภูมิอากาศที่ตรงกับจุดความร้อน MODIS ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนในปี 2550 และ 2551.....	H
6 ค่าสหสัมพันธ์ของข้อมูลจุดความร้อนกับภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ.....	L
7 ความขึ้นของเชื้อเพลิงที่สำรวจจากภาคสนาม เมื่อเดือนธันวาคม 2551.....	M
8 การให้ค่าน้ำหนักประเภทเชื้อเพลิงที่พบตามประเภทการใช้ที่ดินโดยวิธีการ AHP.....	N
9 คุณภาพอากาศและผลกระทบ.....	P
10 แบบสอบถาม.....	Q
11 สารบัญข้อมูลในแต่ละรายการกลุ่มฐานข้อมูล.....	U
12 ภาพกิจกรรมการเผยแพร่ผลงานและการอบรมการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์.....	Z

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แหล่งของข้อมูลทุติยภูมิที่นำมาใช้ในการจัดสร้างระบบฐานข้อมูลสำหรับใช้ในการจำลองไฟ	2
2 ค่าเฉลี่ยข้อมูลจุดความร้อนที่สำรวจจากดาวเทียม Terra และ Aqua.....	15
3 จำนวนและเปอร์เซ็นต์จุดความร้อนแยกตามระยะห่างจุดสำรวจไฟในภาคสนาม.....	16
4 ค่าสัมประสิทธิ์ของความลาดชันและทิศทางความลาดสำหรับใช้ในการจำลองการลาม.....	44
5 สัมประสิทธิ์ความแห้งเริ่มต้นของเชื้อเพลิงตามจำนวนวันหลังจากฝนตก.....	45
6 ชั้นข้อมูลที่นำเข้า ชั้นข้อมูลส่งออก และสมมติฐานของการจำลองการลามของจุดความร้อน	46
7 ค่าข้อมูลคุณสมบัติ ของจุดความร้อนและข้อมูลภูมิอากาศในวันที่พบจุดความร้อน โดยแบ่งตามกลุ่มของจุดความร้อนที่จำแนกออกเป็น 5 กลุ่ม.....	59
8 คุณภาพอากาศในวันที่พบจุดความร้อน โดยแบ่งตามกลุ่มของจุดความร้อนที่จำแนก ออกเป็น 5 กลุ่ม.....	61
9 ค่าสหสัมพันธ์ของจำนวนจุดความร้อน ระดับคะแนนปัญหาหมอกควันและผลกระทบ และ คุณภาพอากาศ ในเดือนเมษายน 2552.....	64
10 ค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพอากาศ ปัญหาหมอกควันและผลกระทบ แบ่งตามจำนวนจุด ความร้อนที่สำรวจพบ ในเดือนเมษายน 2552.....	65

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 การกระจายและความถี่ของจุดความร้อนของปี 2550-51 ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนและพื้นที่โดยรอบ.....	3
2 ค่าการสะท้อนในแบนด์ 2.....	4
3 ค่าความส่องสว่างของอุณหภูมิในแบนด์ 21.....	5
4 ค่าความส่องสว่างของอุณหภูมิในแบนด์ 31.....	6
5 ค่ากำลังไฟ.....	7
6 ค่าเปอร์เซ็นต์ความเชื่อมั่นว่าเป็นไฟ.....	8
7 จำนวนจุดความร้อนแยกตามรายเดือนที่สำรวจพบจากดาวเทียม Terra และ Aqua.....	11
8 จำนวนจุดความร้อนที่พบรายวันตั้งแต่ปี 2550 ถึง 2551.....	11
9 เปอร์เซนต์จุดความร้อนที่สำรวจพบแยกตามจำนวนครั้งที่พบจุดความร้อน ณ ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์เดิม.....	13
10 เปอร์เซนต์จุดความร้อนแยกตามรายอำเภอ.....	13
11 เปอร์เซนต์จุดความร้อนแยกตามประเภทประเภทการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน.....	14
12 เปอร์เซนต์จุดความร้อนที่พบจำแนกตามประเภทป่า.....	14
13 จำนวนจุดความร้อนแยกตามช่วงเวลาเวลาที่ดาวเทียมสำรวจใน 1 รอบวัน.....	15
14 จำนวน จุดความร้อน ที่พบในรัศมี 0.5 ถึง มากกว่า 40 กิโลเมตร จากจุดเกิดไฟที่สำรวจในภาคสนาม.....	17
15 ระยะห่างจุดความร้อนกับจุดสำรวจไฟภาคสนาม.....	18
16 วิธีการคำนวณจำนวนจุดความร้อนในพื้นที่ 0.5 ตารางกิโลเมตร สำหรับใช้เป็นปัจจัยด้านประวัติการเกิดจุดความร้อน.....	19
17 ปัจจัยด้านประวัติการเกิดจุดความร้อนที่เกิดขึ้นในพื้นที่ 0.5 ตารางกิโลเมตร.....	20
18 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับพื้นที่ป่าไม้.....	23
19 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับเขตอุทยานแห่งชาติ.....	24
20 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับพื้นที่เกษตรกรรม.....	25

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
21 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับเมือง.....	26
22 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับที่ตั้งหมู่บ้าน.....	27
23 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับถนน.....	28
24 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับเส้นลำน้ำ.....	29
25 ระยะห่างระหว่างจุดความร้อนกับแหล่งน้ำ.....	30
26 ความสูงของพื้นที่ที่พบจุดความร้อน.....	31
27 ความลาดชันของพื้นที่ที่พบจุดความร้อน.....	32
28 ระดับเสี่ยงเกิดไฟป่าจากผลรวมค่าคะแนนของตัวแปรทางสิ่งแวดล้อม.....	33
29 ระดับเสี่ยงเกิดไฟป่าซึ่งให้ความสำคัญเท่า ๆ กันระหว่างปัจจัยด้านประวัติการเกิดจุดความร้อนและปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่พบจุดความร้อน.....	34
30 ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลปริมาณเชื้อเพลิงเชิงพื้นที่.....	35
31 ค่า 10-Day Maximum NDVI Composite ของสิ่งปกคลุม/การใช้ที่ดิน โดยที่ 10-day interval ที่ 0 หมายถึง 10 วันสุดท้ายของเดือนธันวาคมของปีก่อนหน้า และ 10-day interval ที่ 36 หมายถึง 10 วันสุดท้ายของเดือนธันวาคมของปีถัดมา.....	39
32 ดัชนีพื้นที่ใบของป่าประเภทต่าง ๆ ที่คำนวณจาก MODIS-NDVI เทียบกับดัชนีพื้นที่เรือนยอดที่ศึกษาในภาคสนาม.....	40
33 ปริมาณชีวมวลที่ร่วงหล่นในทุก ๆ 10 วัน ของเดือนมกราคม ถึง เมษายน เมื่อเทียบกับปริมาณชีวมวลเริ่มต้นที่ 10 วันสุดท้ายของเดือนธันวาคมของปีก่อนหน้า.....	40
34 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ร่วงหล่นสะสมบนดินในปี 2550.....	41
35 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ร่วงหล่นสะสมบนดินในปี 2551.....	42
36 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ร่วงหล่นสะสมบนดินเฉลี่ย 2 ปีในปี 2550 และ 2551.....	43
37 ทิศทางความลาด.....	44
38 ผังการจำลองพื้นที่ไฟลามและปริมาณฝุ่นที่ปลดปล่อยจากพื้นที่ไฟลาม.....	50

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
39 คุณภาพอากาศและจำนวนจุดความร้อนของจังหวัดแม่ฮ่องสอนใน 1 รอบปี.....	60
40 การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนปัญหาหมอกควันและผลกระทบเปรียบเทียบกับค่า AQI ที่ ตรวจวัดได้.....	63
41 ผังการนำผลวิจัยและพัฒนาของโครงการนี้ไปใช้ร่วมกับงานประจำของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเครือข่ายท้องถิ่นเพื่อการสื่อสารเพื่อป้องกันไฟ ป่าและภัยจากไฟฟ้า.....	66
42 หน้าต่างแรกของระบบภูมิสารสนเทศไฟฟ้าและไฟในพื้นที่เกษตรกรรม ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนบนอินเทอร์เน็ต.....	67
43 หน้าต่างแรกของระบบภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต.....	68
44 เครื่องมือต่างๆ ในระบบภูมิสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต.....	70