ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเพิ่มความแม่นยำในระบบช่วยตัดสินใจเพื่อการชิงเผาป่าเต็งรัง

ผู้เขียน นายพงษ์ธร วิจิตรกูล

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. วัชรพงษ์ ธัชยพงษ์

บทคัดย่อ

การจัดการไฟป่าของแต่ละพื้นที่จะมีรูปแบบ และวิธีการจัดการที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ซึ่ง ในประเทศไทยนั้นจะมีป่าในกลุ่มผลัดใบ ซึ่งสันนิษฐานได้ว่าป่าผลัดใบ หรือป่าเต็งรังนั้นเป็นป่าในกลุ่มที่ต้องอาศัยไฟในการวิวัฒนาการของระบบนิเวศโดยไฟป่าในอดีตมีความรุนแรงน้อยกว่าในปัจจุบันเนื่องมาจากในอดีตเกิดไฟป่าค่อนข้างถี่ ซึ่งทำให้เกิดการกระจายของปริมาณเชื้อเพลิง และชั้นอายุของพืชซึ่งทำให้เชื้อเพลิงขาดความต่อเนื่อง ส่งผลให้ไฟที่เกิดขึ้นนั้นมีความรุนแรงไม่มากนัก แต่ในปัจจุบันได้มีการจัดการกับไฟป่าโดยไม่ยอมให้ไฟเกิดขึ้นเลย ทำให้เกิดการสะสมของเชื้อเพลิงในป่า และชั้นอายุของพืชลดลง เมื่อเกิดไฟป่าขึ้นจะเป็นไฟป่าที่มีความรุนแรงมาก จากปัญหาดังกล่าวทำให้มีการนำโปรแกรมจำลองการเกิดไฟป่ามาใช้เพื่อพัฒนาระบบจัดการไฟในป่า ซึ่งในที่นี้ใช้โปรแกรม FARSITE (Fire Area Simulation) และมีการเพิ่มความแม่นยำของระบบจัดการไฟป่าเป็นเวลาต่อมา ซึ่งการเพิ่มความแม่นยำของระบบจัดการไฟป่า จำเป็นต้องรู้ถึงปัจจัยที่มีผลกับค่าผลลัพธ์ของระบบจัดการไฟป่า ซึ่งคืออัตราการลุกลาม และความรุนแรงของไฟ จึงมีการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการลุกลามของไฟในป่าเต็งรังโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ต่ออัตราการลุกลามของไฟ พบว่าลักษณะเชื้อเพลิงเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการลุกลามของไฟในป่าเต็งรังเป็นอันดับแรกซึ่งได้ว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ปริมาณเชื้อเพลิง และความหนาของเชื้อเพลิงจากข้อมูลในการจำลองเท่ากับ 0.734 และ 0.998 ตามลำดับ ส่วนข้อมูลจากทางภาคสนามพบว่าลักษณะเชื้อเพลิงก็เป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการลุกลามของไฟในป่าเต็งรังเป็นอันดับแรกเช่นกันคือ ปริมาณเชื้อเพลิง และความหนาของเชื้อเพลิง มีค่าเท่ากับ 0.764 และ 0.869 ตามลำดับ ซึ่งการจะเพิ่มความแม่นยำให้แก่ระบบจัดการไฟ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ป่านั้น จำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลลักษณะเชื้อเพลิงอย่างถูกต้องและละเอียด เพื่อเป็นการลดข้อผิดพลาดจากการจำลองของแบบจำลอง จากนั้นจึงมีการนำแบบจำลองมาหาวิธีการจัดการไฟป่าในพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยแบ่งแผนการจัดการเชื้อเพลิงเป็น 3 แบบ คือ (1) แบบกำหนดเวลา (2) แบบกำหนดพื้นที่ และ (3) แบบกำหนดทั้งเวลาและพื้นที่ โดยจากการจำลองการเกิดไฟที่แผนการจัดการเชื้อเพลิงในแบบกำหนดทั้งเวลาและพื้นที่ผลการคำนวณจะพบว่า ไฟป่าที่เกิดขึ้นจะมีอัตราการลุกลามและความรุนแรงในพื้นที่ป่าเต็งรังทั้งหมดที่หมู่บ้านแม่เต๊ียะใต้รับผิดชอบเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 เมตรต่อนาที และ 47 กิโลวัตต์ต่อเมตร นอกจากนั้น เมื่อไฟป่าลุกลามออกนอกพื้นที่รับผิดชอบของหมู่บ้านแม่เต๊ียะใต้แล้ว ไฟป่าจะมีความรุนแรงที่ต่ำจนมีผลทำให้ความรุนแรงของไฟป่าที่ลุกลามไปสู่บริเวณอื่นลดลงเมื่อเทียบกับตอนที่ไม่จัดการ โดยไฟป่าจะมีอัตราการลุกลามและความรุนแรงเฉลี่ยทั้งพื้นที่ลดลงเหลือเท่ากับ 0.36 เมตรต่อนาทีและ 199 กิโลวัตต์ต่อเมตร ตามลำดับ ซึ่งทำให้สามารถลดพื้นที่ที่เกิดไฟมีความรุนแรงสูงกว่า 500 กิโลวัตต์ต่อเมตร ทั้งหมดลงเหลือร้อยละ 8 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยจากการจำลองการเกิดไฟที่แผนการจัดการเชื้อเพลิงในแบบกำหนดทั้งเวลาและพื้นที่พบว่า การเลือกกำจัดเชื้อเพลิง หรือเรียกว่า การชิงเผา เฉพาะพื้นที่เสี่ยงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของไฟป่าได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Accuracy Improvement of Decision Support System for Early Burning in Dry Dipterocarp Forest

Author Mr. Pongtorn Wichitkul

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Asst.Prof.Dr.Watcharapong Tachajapong

ABSTRACT

Forest fire management varies in terms of forms and methods from location to location depending upon several factors. Dry dipterocarp forest, a subtype of deciduous forest which exists in Thailand, is hypothesized to necessitate fire in the evolutionary process of its ecological system. In the past, forest fires were less severe than present due to its frequent rate of occurrence which leads to the distribution of combustible materials and age-class of vegetation, therefore, disrupting combustible materials deposition. However, the current forest fire management prohibits forest fire from occurring leading to increased combustible materials deposition in the forest and reduction of vegetation age-class. Hence, when a forest fire takes place, the level of severity is very high. Such an issue gave rise to the use of forest fire simulation program aimed to improve forest fire management; FARSITE (Fire Area Simulation) was used herein. The precision of the forest fire management system was later improved. In order to increase the precision of the forest fire management system, factors affecting the result of the system which are rate of spread and fire severity must be known. Therefore, a study was conducted to find out those factors contributing to rate of spread in dry dipterocarp forest by using correlation coefficient in describing the relationship between each factor affecting the rate of spread. It was found that the characteristics of combustible material are the leading factor determining rate of spread in dry dipterocarp forest. The correlation coefficient of quantity of combustible materials

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

and the thickness of surface combustible materials in simulation were 0.734 and 0.998 respectively. Data collected from field study suggested that the characteristics of combustible materials was also the key factor affecting the rate of spread in dry dipterocarp forest which is defined by the quantity of combustible materials and the thickness of surface combustible materials which are 0.764 and 0.869 respectively. Understanding this helped enhance the precision of the forest fire management system. In order to increase such precision, the characteristics of combustible materials must be studied appropriately and in detail to reduce error from simulation. Next, 3 combustible materials management models were derived from the simulation, (1) time-based, (2) location-based and (3) time and location-based model. The time and location-based model simulated that forest fire occurring will have 0.25 meters per minute rate of spread and 47 kW per meter fire severity, engulfing the whole area of dry dipterocarp forest held responsible by South Maetia village. Furthermore, when the fire spread outside the area monitored by the village, the fire severity level dropped lower compared to when unmanaged; the forest fire had 0.36 meters per minute rate of spread and 199 kW per meter fire severity. This resulted in 8% reduction of total burning area where fire severity exceeds 500 kW per meter. From the simulation of combustible materials management model 3, time and location-based, it is concluded that early burning of combustible materials in risk area is an efficient measure to reduce forest fire severity.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved