

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของลมที่มีต่อการลุกลามของไฟผิวดินภายใต้เงื่อนไขที่
ติดไฟได้ยาก

ผู้เขียน

นาย ปิยะ สกฤตพาณิชเจริญ

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. วัชรพงษ์ รัชชยพงษ์

บทคัดย่อ

การชิงเผา (Early Burning) เป็นการจัดการเชื้อเพลิงเพื่อป้องกันไฟป่าที่ใช้กันแพร่หลายทั่วโลก โดยการดำเนินการจะทำในช่วงที่อากาศเย็นและเชื้อเพลิงมีความชื้นสูงซึ่งเป็นสภาวะที่เชื้อเพลิงติดไฟได้ยาก (Marginal Burning Condition) เพื่อให้ไฟที่ได้มีความรุนแรงต่ำและควบคุมได้ง่าย ในทางตรงข้าม หากไฟไม่สามารถลุกลามออกไปได้ก็จะทำให้สิ้นเปลืองแรงงานและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก การคำนวณเพื่อให้รู้ว่าไฟที่จุดจะสามารถลุกลามได้หรือไม่จึงเป็นสิ่งสำคัญในปัจจุบัน ความชื้นของเชื้อเพลิงถือเป็นปัจจัยหลักในการทำนายการลุกลามได้ของไฟ อย่างไรก็ตาม ลมถือเป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อการลุกลามไฟ การศึกษานี้จึงได้นำแบบจำลองพลศาสตร์ของไหลแบบ LES (Large Eddy Simulation) มาศึกษาผลของลมที่มีต่อการถ่ายเทความร้อนจากไฟสู่เชื้อเพลิงผิวดิน โดยทำการศึกษาไฟที่ลุกลามแบบ (1) ไม่มีลม (2) การลุกลามตามทิศทางลม (Heading Fire) และ (3) ไฟที่ลุกลามย้อนทิศทางลม (Backing Fire) ที่ค่าความเร็วลมสูงสุดไม่เกิน 0.45 เมตรต่อวินาที ถาดเชื้อเพลิงมีขนาดกว้าง 0.4 เมตร ยาว 1.2 เมตร และเชื้อเพลิงหนา 0.05 เมตร เพื่อคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทสู่เชื้อเพลิงผิวดิน โดยการพาและการแผ่รังสีความร้อน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า 81 % ของความร้อนสุทธิที่เชื้อเพลิงได้รับเป็นความร้อนจากการแผ่รังสีความร้อน ดังนั้นในการทำนายการลุกลามของไฟสามารถใช้ค่าความร้อนจากการแผ่รังสีความร้อนในการทำนายได้

คำหลัก: การชิงเผา, การลุกลามของไฟผิวดิน, สภาวะที่เชื้อเพลิงติดไฟได้ยาก

Thesis Title	Effects of Wind on Surface Fire Spreading Under Marginal Burning Conditions
Author	Mr. Piya Sakunpanitcharoen
Degree	Master of Engineering (Mechanical Engineering)
Advisory	Assistant Professor Watcharapong Tachajapong

Abstract

Early burning is a fuel management used around the world to reduce wildfire severity. For safety implication, early burning is typically conducted under marginal burning conditions, i.e. damp fuel and cold weather, so that the resulting fire intensity is low. Since the financial cost of early burning is expensive, accurate calculation can decrease number of unsuccessful burning. Nowadays, moisture content of fuel is used as a sole factor to predict fire severity. However, wind is also a factor that influences fire spreading. Therefore, a physical model based on Large Eddy Simulation (LES) was used to study the effects of wind on heat transfer from surface fire to unburned surface fuel ahead of the flame front. The study was concerned three fire spread models: (1) no wind, (2) heading fire or fire spread in wind direction, and (3) backing fire or fire spread backward of the wind direction. The wind speed was controlled and did not exceed 0.45 m/s. The fuel bed was 0.4 m long, 1.2 m wide. The fuel thick was 0.05 m. The heat transfer to the flue surface by convection and radiation was calculated. It was found that 81% of the net heat transfer to fuels was radiation. Therefore, the radiation can be used as a main parameter to predict the rate of fire spread.

Keywords: Early burning, Surface fire spreading, Marginal burning condition