

MAS による森林火災シミュレーション

令和 2 年 2 月 吉原 優弥

要旨

目的

森林火災はロシア、アマゾン等世界の各所で発生している。森林火災の被害は、森林を生息地とする動植物の消失、森林の保水能力の低下、土砂流出量の増加等、多方面に甚大な影響を与える。本研究では、マルチエージェントシミュレーション(MAS)により、森林火災を再現する。また、森林火災の対策の 1 つである防火帯を MAS で再現し、その効果について検討する。

方法

樹木を構成する原子の燃焼式から、排出される燃焼ガスの量、温度を求める。その燃焼ガスによる周囲への濃度分布、温度分布を puff 式、plume 式を利用することで求める。求められた温度分布から樹木の発火温度(470℃)を超える範囲内にある樹木が発火するプログラムを作成し、森林火災を再現した。さらに防火帯はシミュレーション上から、樹木エージェントを削除することで再現した。そして、火災がどの程度広がったかを縦方向の長さと同横方向の幅で測定し、防火帯の効果を検討した。

結果

シミュレーションの結果、無風の場合には、防火帯の幅を 2.5m にすることで火は防火帯を飛び越えなかった。風が吹いている場合には、風速の大きさに関わらず防火帯を風に対して水平方向に幅を 2.3~3.0m にすることで、防火帯の導入前に比べて延焼幅を縮小させることができた。一方、風向きに対し垂直に配置した場合、風下方向への火の勢いが増大するため、防火帯の効果がみられなかった。風向きは東西南北からランダムに発生させているため、防火帯の機能を発揮させるにはどの風向きに対しても水平方向に配置する必要がある。これらの結果から、幅を 2.5m、間隔を 45.0m にし、格子状に防火帯を配置することでどの風向きと風速に対しても効果があることが確かめられた。

指導教員 大上 俊之 教授