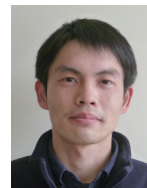


画像解析技術を利用した市街地火災の発熱速度推定に関する研究



(研究期間：令和5年度～令和8年度)

都市研究部 都市開発研究室

室長 (博士(工学)) 樋本 圭佑

(キーワード) 深層ニューラルネットワーク、市街地火災、発熱速度

1.

国土を強靱化し、国民のいのちと暮らしをまもる研究

1. はじめに

地震時などに密集市街地で発生する大規模火災の危険性をいち早く把握するには、ドローンなどにより上空から収集した情報から、火災の発熱速度（火災の規模の代表指標）を推定できるようにする必要があります。そこで本研究では、総合技術開発プロジェクト「新技術等を用いた既存市街地の効果的な地震防災・減災技術の開発」（R5-8年度）の一環として、深層ニューラルネットワークに基づく画像解析技術を利用した発熱速度推定モデルの開発を進めている。本稿ではその概要を紹介する。

2. 発熱速度推定モデルの概要

本研究では、火災を撮影した画像データから、その時点の発熱速度を推定するモデルの構築を進めている。画像データの解析の枠組みは各種あるが、本研究では、深層ニューラルネットワークを利用している。これは、多数の計算処理の層を重ねることで局所的な特徴を特徴マップとして段階的に抽出し、それらを統合することで画像全体の大域的な特徴を捉えることができるようにするものである。深層ニューラルネットワークのパラメータ推定には、一般に大規模な学習用データセットが必要となるが、これを独自に整備することは容易ではない。そこで、ResNetと呼ばれる既存の事前学習済みモデルのパラメータを修正して利用することとした。

図は、アルコール燃料を燃焼させて作った火災を対象として、燃焼生成ガスの成分分析から計測した火災の発熱速度（計測値）と、画像データから推定

した発熱速度（推定値）を比較した結果を示している。単一の火源が画面の中央に設置された、比較的単純な条件ではあるものの、徐々に大きくなりながら、最大で40～50kW程度となる発熱速度の時間変化を、おおむね良好に捉えることができた。

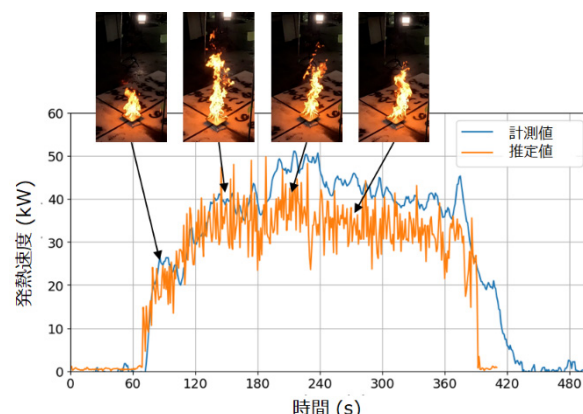


図 発熱速度の計測値と推定値の比較

3. まとめ

これまでに構築したモデルでは、火災の全体像を視認できる画像を学習用データとして使用していた。しかし、実際の火災は、建物内部で燃焼が継続しているような場合もあり、必ずしもこうした条件に合致するものばかりではない。今後は、現在のモデルの精度の向上を図ると同時に、火災の全体像が視認できていないような場合にも対応できるように、対象を拡張していく必要がある。

詳細情報はこちら

<https://www.nilim.go.jp/lab/jbg/missyuu.html>