

全方位カメラとステレオカメラを併用した 室内の可燃物情報分析の手法

1 背景と目的

建築物は、建築基準法によって耐火、防火設計が定められている。その基準は、実際のオフィス、学校、住宅の室内にある可燃物の量を測定し、定められている。これまで、その可燃物情報の測定はすべて人手によって行われてきたため、サンプル数も限定的で統計的な処理を施すには十分とはいえない。可燃物密度のみならず、可燃物の配置も火災時の発熱性状に影響を及ぼすことが指摘されており、また、オフィスの環境は年々変化していくため、効率的に可燃物量と位置情報を測定する技術が必要とされている。

可燃物量は体積と材質から決まる。体積については、ステレオカメラを使用し三角測量の原理をもとに測定できる。材質については、画像処理でよりもユーザが判断した方が正確であり、高速に処理できるので、ユーザが行う。可燃物の位置情報は全方位カメラを用いて計測する。これらを統合し、効率的に測定できるシステムを開発する。

2 システムの流れ

本システムの処理の流れを図1に示す。

可燃物の測定に関しては、ステレオの左画像から、領域分割、多角形近似の処理を行うことにより、物体の頂点を抽出する。一方、右画像はステレオマッチングで対応点を抽出する。両方の画像の可燃物の頂点から三角測量を用いて、寸法を計測し、体積を求める。可燃物量を測定するために必要な材質はユーザが写真から判断をする。可燃物の位置については、全方位画像の特徴から、可燃物の重心と姿勢を求め、可燃物量を求める際に計測した寸法を用いて補正を行う。

3 可燃物の位置の再構成

実空間に寸法が既知である可燃物を図2のように配置し、提案手法から可燃物の寸法と位置を再構成した。結果を図3に示す。可燃物の寸法の測定では、カメラから可燃物までの距離が約3mぐらいのとき、5cmまでの誤差が現れた。しかし、オフィスにある可燃物の比較的大きな物、例えば机や本棚などには、ほとんど規格によって寸法が決まっているので、可燃物の寸法を測定した後に規格と照らし合わせて修正することを考えている。可燃物の位置情報に関しては、線形的に発生する誤差と量子化誤差によるランダムな誤差が生じているが、空間全体で考えれば、各可燃物の相対的な位置関係にずれを生じさせるほどではなく、可燃物の位置関係を再構成できることを確認した。

4 まとめ

室内空間の可燃物調査法として、ステレオカメラと全方位カメラを使用して、可燃物量と可燃物の位置情報を同時に測定する手法を提案した。本手法では、ユーザがマウス操作やキーボード入力によって、可燃物の材質を判断したり、領域分割の誤認識、ステレオマッチングの誤対応を修正することで、ステレオ画像と全方位画像から室内の可燃物を再構成できることを示した。

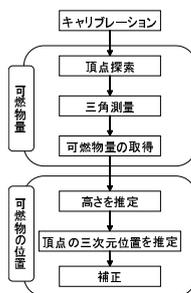


図 1: 処理の流れ



図 2: 可燃物の配置図

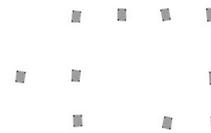


図 3: 再構成図

研究業績

- 東海支部 (2003/10)
- 火災学会 (2004/05)
- CVIM(2005/03)