

# 気球設置カメラにおける撮影範囲推定

◎山崎 重光\*, 牧野 秀夫\*\*, 板倉篤志\*, 間瀬憲一\*

\*新潟大学大学院自然科学研究科, \*\*新潟大学工学部情報工学科

## 1. はじめに

災害時の被害状況把握を目的に、複数の気球に設置されたカメラを GIS により遠隔地から操作し、被災映像による状況把握を支援するシステムの研究が行われている[1].

気球からの撮影は衛星画像や航空写真よりも詳細な画像を撮影できるが、単一のカメラで撮影可能な範囲は障害物や起伏など周囲の環境によって限定される。そこで、複数のカメラを効果的に配置、利用することで必要な情報を効果的に取得する方法について検討を行う。今回は、地図データを持つ空間情報を用いた推定により各カメラの撮影範囲を求め、作成された領域の評価を行う。

## 2. 領域推定方法

カメラの撮影方向に障害物がある場合、カメラの海拔高度を  $H$ 、撮影角度を  $\theta$ 、経緯度平面上におけるカメラと撮影障害物間の距離を  $l$ 、障害物の高さを  $h$ 、障害物がある地表面の高さを  $h'$  とすると、以下の不等式が成り立つときに撮影障害物が視界を遮る。

$$H < h + h' + l \tan \theta \quad \dots (1)$$

作成する領域はカメラを中心とした  $n$  角形とする。すなわち、 $n$  方向に対し障害物との判定を行い、撮影可能距離を求める。 $5^\circ$ 刻みの撮影角度に対し判定を行い、層状の領域を重ね合わせることで精度の高い領域を作成する。今回は新潟大学五十嵐キャンパス内を撮影対象範囲とし、キャンパス内の主な建築物を撮影障害物と設定する。

## 3. 評価方法

一例として、新潟大学五十嵐キャンパス総合教育研究棟上空の気球に設置したカメラを評価対象とする。この地点から撮影した画像によりカメラの実際の可視範囲を調査し、上述の方法で推定した撮影範囲領域（以下、推定領域）と比較する。撮影時のカメラ高度は GPS 受信機（Garmin 製、Geko301）の測定値を用いて海拔 100m とする。

カメラ画像から障害物（人、車、木等を除く）に視界が遮られず地表が見える範囲をそのカメラの撮影可能範囲とする。推定領域と実際の撮影可能範囲との差を誤差とし面積を求める。

## 4. 結果

頂点数  $n$  を 100 として作成した推定領域の評価結果を図 1 に示す。グレーの部分が推定領域、斜線部分が実測による撮影可能範囲と異なる誤差領域である。

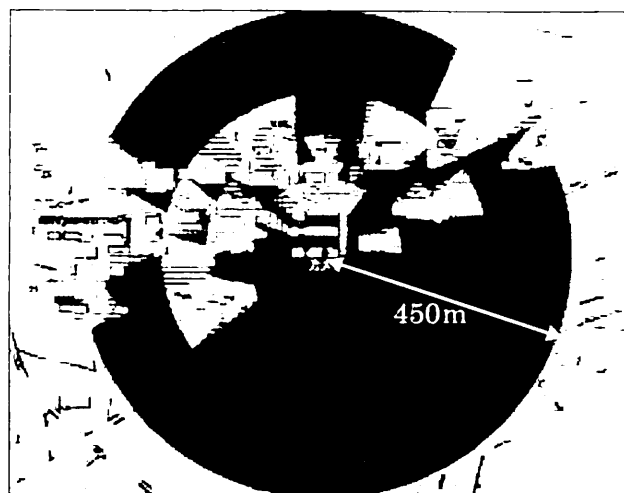


図 1：推定領域の評価結果

結果より、面積誤差の合計は  $24686.8 \text{ m}^2$  となった。これは半径 450m の円の面積  $1010444.2 \text{ m}^2$  に対して 2.44% である。また領域の作成に必要な処理時間は実験用 PC（WindowsXP Professional, Intel Pentium4, CPU:3.0GHz, メモリ:736MB）で 9 分 07 秒であった。

## 5. 考察・まとめ

推定領域の面積誤差は円全体の面積に対して十分小さく、撮影可能な範囲と不可能な範囲を領域として分割することができた。誤差が発生する要因として判定を多角形の頂点方向のみで行っていること、障害物の形状を近似したことが影響している。前者の誤差は領域の頂点数  $n$  を増やすことで減少するが、その分処理時間が増加する。後者の誤差は、今回のように特殊な形状の建築物が障害物となる場合には不可避となるが、一般的なビル等を対象とした場合では直方体に近似したときの誤差が小さくなると考えられる。

実験では同様にしてキャンパス内 4ヶ所の気球に設置したカメラについて撮影範囲を領域として作成した。これら領域を用いることで、複数のカメラの中から情報が必要な地点の撮影に最も適したカメラを選択することが可能となる。また、配置された複数のカメラに対して撮影不可能な地点を可視化できるため、最適なカメラ配置の検討にも利用できる。

## 参考文献

[1] 山崎重光, 牧野秀夫, 板倉篤志, 間瀬憲一: 気球搭載型映像配信システムにおける GIS 連動カメラ制御と識別実験, 電子情報通信学会 2007 年総合大会, A-17-4, 2007.3