

複数平面上の視体積交差判定に基づく侵入検知システム

井口研究室 90121037 川端 聡

1. はじめに

カメラを用いた監視システムに関する研究のうち多くは対象の存在や方位により侵入を判定したり、動きを認識することにより異常を判定するものが多く、特定の3次元空間に対象が侵入したことを検出できるものは少ない。そこで本研究では3次元空間中の任意平面と対象との交差判定により、侵入を検知するシステムを提案する。

2. 動作原理

一般に3次元空間中で侵入検知を行うためには、対象の3次元形状を求める必要がある。しかし、提案手法では平面間透視投影に基づく視体積交差法を応用することで、検知平面による対象の断面のみを算出し利用する。この断面の有無を調べることにより、対象物体が平面と交差していることを判定できる(図1, 2)。

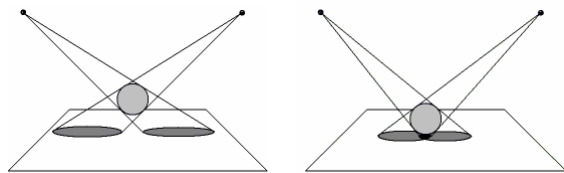


図1 侵入禁止区域外 図2 侵入禁止区域内

3. システムの実装

システムはクライアント・サーバ方式で構成され(図3), クライアントは接続されたカメラからの画像にPISCを適用して背景差分を行い、そのシルエットの輪郭を抽出しサーバへ渡す。

サーバは各クライアントから送信された輪郭情報を検知平面へ投影し、その共通領域を算出して侵入検知判定を行う。

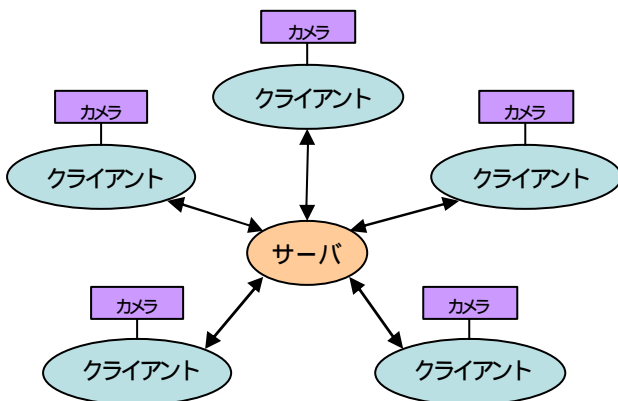


図3 システムの概略

4. 実験

格子立方体を目安に検知平面を設定し、リングを取りに来た恐竜を検知した(図4, 5)。

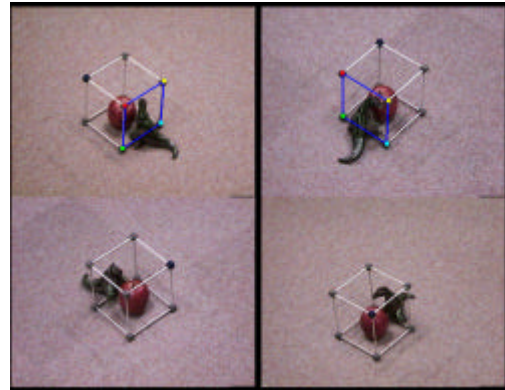


図4 各カメラの画像

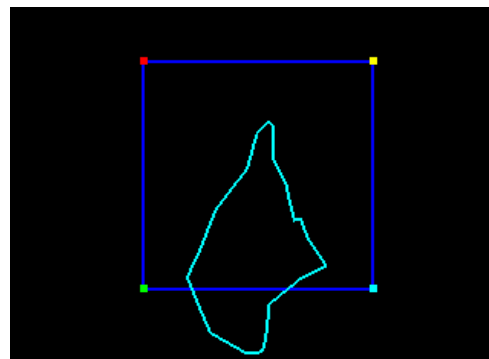


図5 検知結果

図5は検知平面を正面から見た様子である。ここにきちんと恐竜らしき断面図が有ることから、恐竜は検知平面と交差していることが分かる。

5. まとめ

本研究では、複数の検知平面を任意に配置することが出来るため、内部の画像処理は2次元であり形状復元をしていないにもかかわらず、結果として3次元的な侵入の検出が可能であることを示した。

また、ビットマップの代わりに輪郭によって処理を行うことによりデータ量の削減を果たし、より安価なネットワークでも稼働し、さらに投影計算などの計算コストも抑えることができた。

輪郭による処理は、後に視体積交差法により対象の3次元形状を復元する際にも、より効率的にポリゴンデータへと変換することが出来ると考えられる。