

4ZC-03 多地点同時ビデオ監視を支援する AR システムの構想*

川崎 直之[†]

高井 昌彰[‡]

北海道大学大学院工学研究科[§] 北海道大学大型計算機センター[¶]

1 はじめに

本稿では、従来のビデオ監視システムにおける問題点を解決するためのビデオ監視支援システムについて、その基本的構想を提案し概要を説明する。また同時にこのシステムの実現に向けていくつかの課題を検討する。この AR システムは監視対象を 3 次元化して仮想空間中に提示した上で、さらに様々な付加情報を自由に重ね合わせ、あるいはまた取り除くことにより全体状況の直観的把握を可能とするものである。

2 システムの基本構想

2.1 研究背景-従来システムの問題点

高度なセキュリティが必要とされる施設では従来からビデオカメラによるリアルタイムの監視が行われてきた。しかし監視対象となる箇所は通常複数にまたがり、これを同時に監視するためには Fig. 1 のように監視モニタの画面を分割したり複数のモニタを用意して監視を行うのが一般的であった。しかしこれらの方式ではいずれも全体の見通しが悪く、映像と実際の監視対象区域とのマッピングを頭のなかで行わなくてはならないので、監視要員に余分な負担をかけるという欠点があり、しかもこの欠点は監視規模が拡大すると特に顕著に現れるものであった。

2.2 AR システムによる解決

従来システムの問題点に対する解決策として我々の構想するシステムの概要は以下に述べるとおりである。まずあらかじめ監視対象とする施設のモデルデータを作成しておく。これに対して、複数のビデオカメラによる入力映像をリアルタイムに解析しその中の移動物体を 3 次元再構築して得られた移動物体



Fig. 1 従来型画面分割方式の監視画面

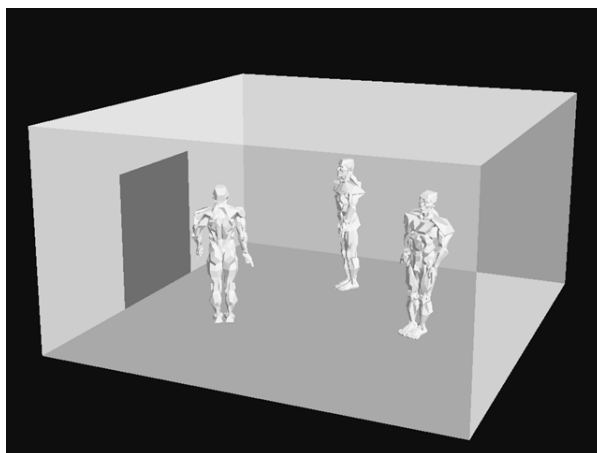


Fig. 2 3次元再構築されたモデル提示

モデルデータを合成する。最終的にこれを Fig. 2 のように立体的でかつインタラクティブに操作可能なモデルとして提示する。

このように監視対象がいわばミニチュアモデルのように提示されることにより、従来システムとは異なり監視区域の全体的な状況を的確に把握し問題発生箇所を素早く特定することが可能となる。またこのシステムにおいては入力映像を解析する過程で得ることのできる有用な情報（たとえば施設内部の人数や特定人物の身長・移動軌跡等）も併せて提示する。すなわちこのシステムは、ビデオカメラから得た

*An AR System for Real Time Video Monitoring in Multiple Places

[†]Kawasaki, Naoyuki

[‡]Takai, Yoshiaki

[§]Graduate School of Engineering, Hokkaido University

[¶]Computing Center, Hokkaido University

映像をそのままイメージとして流すのではなく、一度コンピュータ上で3次元処理して必要な情報を強調することにより、強化された現実 (AR:Augmented Reality) を提供する。このような AR システムを構築することは、従来のビデオ監視システムの欠点を解消するという意義を持つのみならず、強化現実技術のメリットを端的に表す応用事例として意義があると考えられる。

3 システム構成の検討

システムの処理フローを Fig. 3 に示し、そのうちシステムを構成する重要な要素に関しては以下で検討する。

3.1 ビデオカメラ

ビデオカメラの種類や設置台数、設置方法はシステムの設計に根本的な影響を及ぼす。たとえばビデオカメラの設置台数を最小限にとどめるような方針をとった場合は、入力として得られる移動物体の位置情報が少なくなる。この場合多くの仮定を置いて3次元再構築しなければならないため、再構築したモデルデータの精度は低下する。もちろんビデオカメラの設置台数を増やせば精度は向上するがこれは設置コストの増加に直結している。このようなことを考慮すると個々のビデオカメラは効率よく映像情報を収集する必要があり、そのためには双曲面ミラーを用いて全周画像を撮影するなどの工夫 [1] が有効であると考えられる。

3.2 移動物体の認識

移動物体の認識における最初のステップでは背景画像から変化部分を切り出す。これは周囲の床や壁が拡散反射面であり照明も間接照明である場合は容易であるが、鏡面反射の強い床や直接照明による影がある場合は別途処理が必要となる。認識における次のステップとして、複数の移動物体が重なっている場合の個体識別は分散エージェントを用いた手法 [2][3] 等の利用が考えられる。

3.3 3次元再構築

3次元再構築はこのシステムにおいて最も計算コストがかかると予想される部分であり、リアルタイム処理を実現するためには、既知であるジオメトリ情報を最大限に利用して処理の簡略化を図る必要

がある。基本的な処理の流れとしては、人間を対象としシルエット法を用いて再構築・トラッキングする手法 [4] 等が研究されている。

4 おわりに

本稿では多地点同時ビデオ監視を支援する AR システムの基本的構想を示した。このシステムは既存の技術を組み合わせて実現可能なものと考えられるが、実際に求められるクオリティを現実的なコストで実現できればビデオ監視における監視員の負担が軽減され、また同時にビデオ監視のセキュリティ水準も向上が期待される。現在システムの実現と実証実験に向けて準備を進めている段階である。

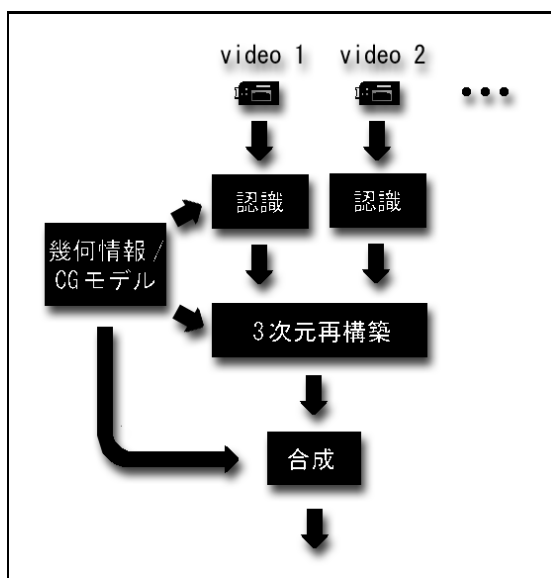


Fig. 3 システムのブロック図

参考文献

- [1] 山澤, 八木, 谷内田: 移動ロボットナビゲーションのための全方位視覚系 HyperOmini Vision の提案, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J80-D-II, No.6, pp.1512-1521 (1996).
- [2] 西尾, 大田: 複数画像センサの統合による交差点車両追跡, MIRU'92, pp.I-169-176 (1992).
- [3] 中澤, 日浦, 加藤, 井口: 分散視覚エージェントを用いた複数人物追跡システム, 情報処理学会論文誌, Vol.42, No.11, pp.2699-2710 (2001)
- [4] Haritaoglu, I., Harwood, D. and Davis, L.S.: Hydra: Multiple people detection and tracking using silhouettes, 2nd International Workshop on Visual Surveillance, pp.6-13 (1999).