

多カメラ映像監視システムにおける映像集信方式の検討

横里 純一[†] 奥村 誠司[†] 鷹取 功人[†] 柴田 邦夫[†]

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所[†]

1. はじめに

近年、テロ等の凶悪犯罪が増加しており、映像監視システムの需要が高まっている。特に空港や発電所、大規模ビルなど広域エリアにおける映像監視システムでは 1000 台規模のカメラを有する多カメラ映像監視システムが必要となる。しかしながら、1000 台全てのカメラ映像を監視センタで集信して監視するには、必要なネットワーク帯域やセンタにおける処理負荷が膨大となる。そこで筆者等は複数カメラ映像の優先度制御を行うメディア集信装置の検討を実施している。本稿では、メディア集信装置がカメラグループ内の各監視映像の重要度に応じてセンタに送信する映像を選択可能な映像監視システムについて検討を実施する。

2. 多カメラ映像監視システムの問題点

一般的に、空港や発電所、大規模ビル等の広域エリアを監視する 1000 台規模の多カメラ映像監視システムでは、各カメラの映像を IP ネットワークで監視センタに伝送し、集中監視する。このようなシステムにおいては下記に示すような問題点が存在する。

ネットワーク負荷

設置されている全カメラ映像を監視センタで常時集信することはネットワークコストや監視センタの監視員コストの観点から困難である。

センサ情報処理負荷

被監視サイトのセンサ情報を監視センタで受信し、警報が発生したカメラ映像を集信することでネットワーク負荷の問題を回避可能である。今後センサネットワークの普及やセンサの高度化によりカメラに対応づけられた大量のセンサ情報を使用することで、より正確に遠隔地の状況が予測可能となる反面、センタにおけるセンサ情報の処理負荷が膨大となる。

3. メディア集信装置を用いた映像集信方式

3.1. メディア集信装置の機能概要

これらの問題に対応するため、本稿では監視カメラをグルーピングし、各グループにメディア集信装置を配置することにより、ストリームの優先度制御を分散して実現する映像集信方式を提案する。図 1 にメディア集信装置を用いた映像集信方式について示す。メディア集信装置を設置して優先度の高いカメラ映像のみを監視センタに送信することで、被監視サイトと監視センタ間のネットワーク負荷や、監視センタにおける処理負荷を軽減することが可能となる。図 1 では、カメラ 1 に警報情報が発生しているためメディア集信装置 1 はカメラ 1 の映像を優先映像ストリームとして監視センタに送信している。

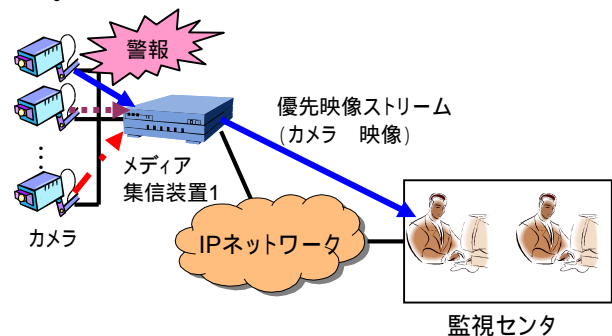


図 1. メディア集信装置による映像集信

図 2 にメディア集信装置の機能概要を示す。メディア集信装置にはカメラで撮影した映像ストリームと、関連するセンサ情報が入力される。メディア集信装置の優先度決定部は受信したセンサ情報を解析することで関連するストリームの優先度を計算する。ストリーム制御部はストリーム優先度により出力する映像ストリームを決定し、優先度の高い映像ストリームのみを出力する。図 2 の例では、入力された 4 つの映像ストリーム中、一番優先度の高いストリームが優先映像ストリームとして出力されている。

A study of gathering method of multiple video streams applied to surveillance system

[†]Jun-ichi Yokosato, Seiji Okumura, Masato Takatori, Kunio Shibata

Mitsubishi Electric Corporation, Information Technology R&D Center

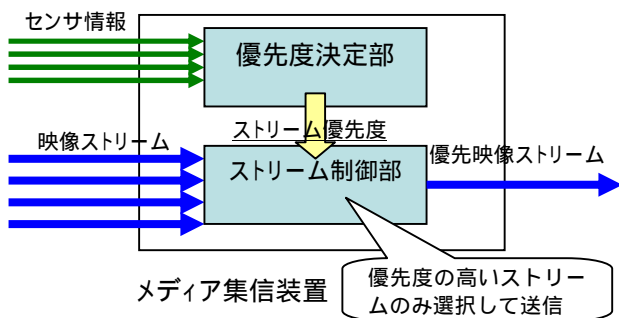


図2. メディア集信装置の機能概要

3.2. メディア集信装置によるストリーム制御方式

メディア集信装置は受信した映像を優先度に応じて選択し、送信する機能を有する。その際の映像データの送信方法のバリエーションについて下記に示す。

優先度による映像ストリーム選択

優先度の高い順に映像ストリームを選択し、送信する。選択したストリームのリソース合計が、各メディア集信装置に割り当てられているリソースを超えるまで映像を選択して送信する。

優先度によるスケーラブル配信

筆者等は映像監視システムへのスケーラブル配信の適用に関する研究開発も実施している[1]。スケーラブル配信を用いて優先度の高い順に、割り当てられているリソースの範囲内で映像サイズ、フレームレート、画質を調節して監視映像を配信する。これにより優先度の高い映像は高画質、高レートで送信されるが、優先度の低い映像は低画質、低レートで送信される。

4. メディア集信装置を用いた多カメラ監視システム

メディア集信装置を用いた多カメラ監視システムでは、システム内に複数のメディア集信装置が設置される。システム構成例を図3に示す。現在、システム内のカメラ数は1000台を目標に検討を実施している。

前述の様に各メディア集信装置には出力可能なストリームのリソースが割り当てられており、管理しているカメラ映像ストリームから優先度の高い映像ストリームを選択して出力することでシステム全体を破綻無く運用することが可能となる。

しかしながら警報情報の発生は特定の被監視サイトに集中することも多く、各メディア集信

装置に固定的なリソースを割り当てるのは効率が良くない。これに対応するため、各メディア集信装置同士が通信を行い、状況に応じて動的にリソースを最適配分することで、システム全体として重要な映像を効率的に監視センタに集信することが可能となる。図3の例ではメディア集信装置1が管理するカメラとに警報が発生している。この場合、メディア集信装置1とメディア集信装置2が通信を行い、メディア集信装置2の管理するカメラ映像ストリームの優先度よりメディア集信装置1が監視するカメラ映像ストリームの優先度が高かった場合にはメディア集信装置1のリソースを増加させる。これによりシステム全体として優先度の高いカメラとの映像を監視センタに送信することが可能となる。

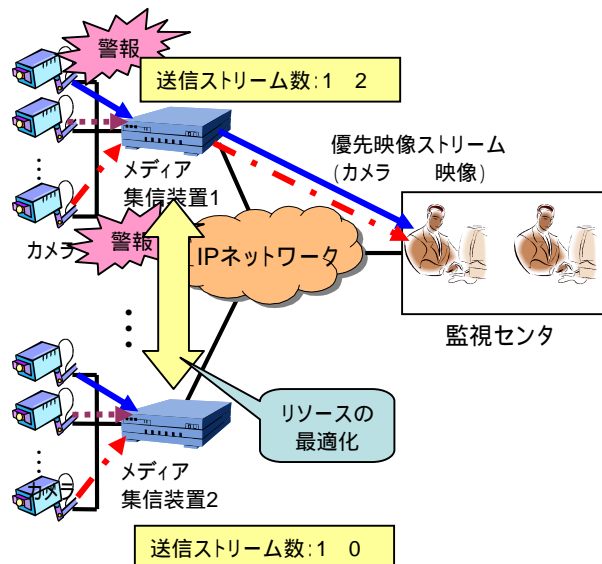


図3. メディア集信装置を用いた多カメラ監視システム構成例

5. まとめ

本稿では多カメラ映像監視システムにおける映像集信方式として、メディア集信装置を用いた映像ストリームの優先度制御の検討結果について述べた。今後はメディア集信装置の試作、評価を実施することにより、本方式の有効性に関する検証を実施する予定である。

【参考文献】

- [1]"映像監視システムへのJPEG2000スケーラブル配信技術適用に関する検討"、横里、出原、上野、加藤、電子情報通信学会2005年総合大会D-11-75