

遠隔映像監視システム VisualCast^{*1}-SS

山田 陽一
青柳 康夫

本玉 靖和
清水 豊明

山口 政巳
馬渡 修

映像を利用したセキュリティシステムとして、ネットワークを利用した遠隔映像監視システムが普及しつつある。背景として、安全性を確保することへの要求が社会的に高まってきていること、ブロードバンドネットワークの拡大、デジタル映像圧縮技術の普及が挙げられる。当社では、低ビットレートから高ビットレートまで幅広く対応可能なMPEG4による映像監視システムを製品化し、遠隔映像監視・映像配信システムとして導入実績を重ねてきた。今回新たに開発したVisualCast-SSは、被監視個所の映像を配信し、遠隔の監視個所で効率よくモニターできるように考案されたシステムである。スケーラブルなシステム構成、センサ出力および動き検出と連動させることによる監視システム運用性の向上、エンコーダのコストパフォーマンス向上が特徴である。VisualCast-SSの構成、特徴、今後の方向性について述べる。

VisualCast-SSシステム構成

VisualCast-SSは、建造物内や無人現金支払装置などの常時監視、工場や倉庫、建築現場の集中監視、屋外の交通・河川監視システムなどに利用するシステムである¹⁾。

映像監視に対するシステム要求条件に対して、以下の機能を実装し、監視ソリューションを容易に実現した(表1)。

VisualCast-SSは、ネットワークを利用して監視映像をモニターあるいは録画するシステムである。接点/動体検出インタフェース、分散録画機能等により、監視業務

表1 監視ニーズに対して実現した機能

要求条件	実装機能
監視業務省力化	接点入出力/動体検出
分散録画	各エンコーダでのローカルディスク(実効容量35GB)に分散録画
ネットワーク録画	配信サーバでの録画
コストパフォーマンスの向上	2チャンネル同時エンコード
システム構築の柔軟性	配信サーバ/サーバレスを選択可
警告音声出力	被監視箇所への音声出力

*1) VisualCastは沖電気工業(株)の登録商標です。

省力化、柔軟なシステムの提供を実現する。

図1と図2に、VisualCast-SSのシステム構成を示す。図1は配信サーバを使用せず簡易な構成で遠隔監視を行うシステムである。MPEG4エンコーダ(VBOX-S)とモニター端末間を1対1で通信する。VBOX-Sをモニター端末としてシステムを構成することもできる。図2は配信サーバを使用してセンタへのリアルタイム録画を行うシステムである。被監視個所に配置されるVBOX-S、センタに設置されるVC-SS配信サーバ、監視個所に設置されるVC-SS管理端末およびVC-SSモニター端末により構成される。モニター端末は、配信サーバ経由で複数被監視個所の映像を同時表示するソフトデコーダである。

(1) VBOX-S

写真1に、VBOX-Sの外観図を示す。



写真1 VBOX-S外観図

カメラ映像信号を符号化し、LANインタフェースで外部へ出力する。VisualCast-SSのコアコンポーネントで以下の機能を持つ。

●2チャンネル映像同時エンコード

2チャンネルの入力映像を同時に符号化する。16Kbit/sから2Mbit/sまでのレート設定ができ、多様なIPネットワークで適用できる。

●ローカル録画

符号化した映像データおよび音声データを、ハードディスクにローカル録画する。

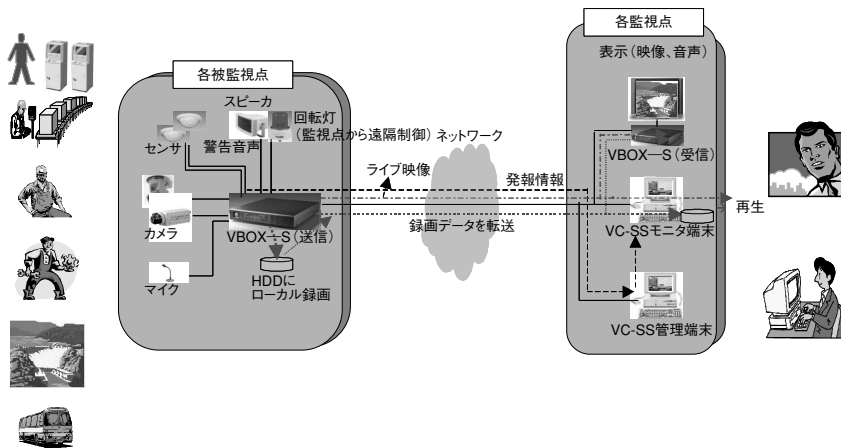


図1 VisualCast-SSシステム構成（配信サーバなし）

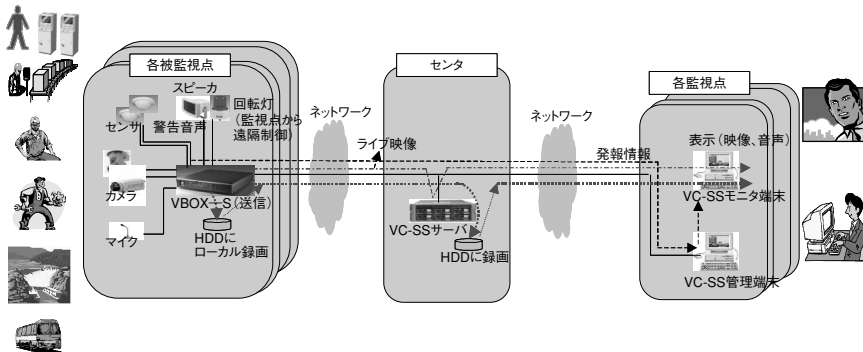


図2 VisualCast-SSシステム構成（配信サーバあり）

また、双方向映像通信端末としても使用できる。

●動き検出

各局所ブロックの動きベクトルから映像の動き（変化）を検出する。

(2) VC-SS管理端末

VC-SS管理端末はネットワーク上に存在する全てのVBOX-Sの集中監視を行う。VC-SS管理端末によりVBOX-Sへの設定制御（解像度、ビットレート、フレームレート、エンコード開始/停止等）、警報収集、表示を行う。

VBOX-Sからセンサまたは動体検出によるトラップ通知を受け、VC-SS管理端末にて記録、表示を行なう。

図3に、VC-SS管理端末の操作画面を示す。

(3) VC-SSモニタ端末

VC-SSモニタ端末は監視映像を閲覧するための端末であり、以下の機能を持つ。

●映像配信

特定のモニタ端末からの配信要求に対して、ライブ映像をユニキャストまたはマルチキャストで配信出力する。

●映像受信

ソフト設定によりデコーダ機能に切り換えが可能であり、

●映像モニタリング

ネットワーク経由で受信した映像データや音声データをデコード、表示するソフトデコーダである。複数の映像表示が可能である。

●映像検索・再生

VC-SS配信サーバ内で録画している録画映像を指定し、録画映像を再生し表示する。また、過去の録画映像の瞬時再生（ジャンプ再生）やライブ映像から録画映像にシームレスに切り換え、録画映像を再生（追いかけて再生）することができる。

●音声出力

被監視個所に対して、音声による警告を行う。

●監視領域の状態変化との連動

変化検出時にVC-SS管理端末経由で情報を入力して該当する被監視個所、カメラのライブ映像を表示する。

●録画映像転送

VBOX-Sにローカル録画した映像データを、モニタ端末へファイル転送し、映像を再生することができる。

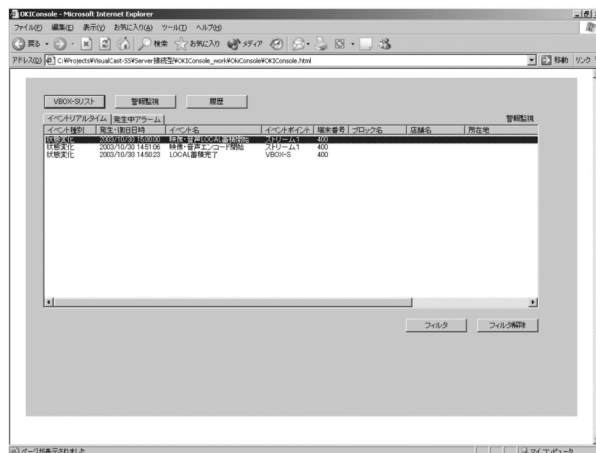


図3 VC-SS管理端末操作画面

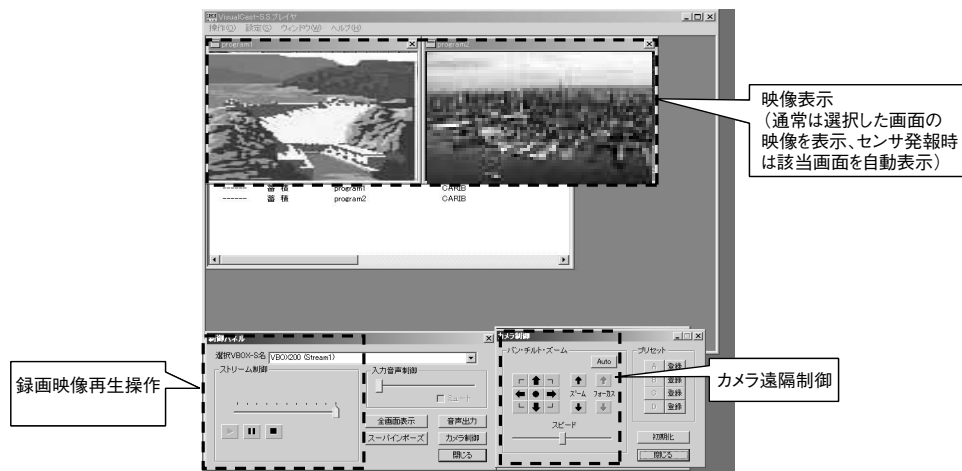


図4 モニタ端末操作画面

図4に、モニタ端末操作画面の一例を示す。ユーザごとに操作画面への要求が異なる場合がある。操作画面をユーザ要求に応じてカスタマイズして提供することも可能である。

(4) VC-SS配信サーバ

VBOX-Sが出力する映像データの配信、録画機能を持つ。複数のVBOX-Sからの映像・音声データを受信し、複数のVC-SSモニタ端末へ配信を行なう。さらに配信中の映像の録画も可能である。VBOX-S内でのローカル録画との併用により、重要な画像を確実に録画することができる。

VisualCast-SSの特徴

前書きで述べたVisualCast-SSの特徴を説明する。

(1) スケーラブルなシステム構成

配信サーバを使用しない構成、使用する構成を選択できる。比較的小規模なモニタシステムでは配信サーバを使用しないシステム、遠隔のセンタでのリアルタイム録画が必要なシステムでは配信サーバを使用したシステムを提供する。VBOX-Sはハードディスクを内蔵しているため、符号化したデータをローカル録画することができる。多地点の監視を行う場合、センタで各地点の映像を一括して録画するとハードディスク容量が不足するため、負荷を分散できる構成としている。よってセンタに配信サーバを置かなくても監視システムを構築することができる。VBOX-Sは、特定のモニタ端末からの配信要求に対してライブ映像を配信出力する。配信プロトコルはユニキャストだけでなくマルチキャストをサポートしているため、ネットワークへの負荷も抑えることができる。映

像配信サーバなしで、被監視個所と監視個所間の直接映像通信ができる。配信サーバへ集中するトラフィックを回避することができることも、本構成のメリットである。

図2に示すように配信サーバを使用すると、ライブ映像データのVBOX-Sへのローカル録画と配信サーバハードディスクへの録画をリアルタイムで同時に行うことができる。たとえば被監視個所で火災が発生するとVBOX-Sにローカル録画した映像データは消滅する。しかし、遠隔の配信サーバに録画されているためシステムの安全性を確保できる。大規模システムでVBOX-S、モニタ端末の台数が多い場合も配信サーバを使用する構成が有効である。

(2) 監視業務省力化

センサ発報情報と画像データから得られる動き検出情報を併用することで、侵入物存在等の変化を安定に検出することができる。その結果、状態変化即ちシステム運用上モニタが必須なタイミングに集中して、監視員が映像をモニタする運用ができるため監視業務の省力化をもたらす。

監視領域の状態変化は、センサ発報情報と動き検出情報の両者を参照することで検出される。センサは照度、温度等各種あるが、変化を検出した時に発報する。非常ブザー押下等の警報スイッチと連動発報する場合もある。動き検出は、入力画像の局所ブロック単位で算出される動きベクトルの値を利用して行われる。局所領域の変化だけでなく、複数ブロックの動きベクトルから大局的な変化を検出して一定の大きさを持つ領域単位での検出もできる。1つの局所ブロックで算出された動きベクトルの値に誤りが発生する可能性はあるが、空間および時間方向

の連続性の観点から、周囲ブロックあるいは隣接フレームで得られた値とかけ離れた場合は無視することで、最終的には安定した移動領域の検出を行うことができる。

センサ発報情報に加え、動き検出情報を合わせて判定することで、変化の検出精度を向上させることができる。システム運用条件から発生する制約事項を加えてさらに性能を上げる方法として、画像濃度や濃度ヒストグラムの利用、領域ごとの検出感度設定等と組み合わせる方法もできる。

監視領域の状態変化検出時にVC-SS管理端末経由で情報を入力して該当する被監視個所、カメラのライブ映像をVC-SSモニタ端末上にポップアップ表示する。

VBOX-Sは、VC-SS管理端末よりビットレートの変更ができる。監視領域の変化検出時など重要なシーンだけを高画質に録画するような顧客ニーズに合わせたカスタマイズも可能である。

(3) エンコーダコストパフォーマンス向上 (VBOX-S)

映像符号化エンジンとして専用プロセッサを使用し、高い処理性能を実現した。映像符号化エンジンは、2チャンネル分の映像を同時処理し、動きベクトル検出、DCT等の符号化演算を高速に行う。符号化処理で大きい割合を占める動きベクトル検出は、演算アルゴリズムおよび処理量をプログラマブルに変更でき、状況に応じた符号化処理ができる。高性能エンジンにより、2チャンネルの入力映像を同時に高解像度、高ビットレートで符号化し配信することができる。1台のユニットで2チャンネル分映像を同時に符号化するため、1チャンネル当りのコスト低減および設置スペースの削減を実現した。2チャンネルの入力映像を1画面に合成して符号化する機能もサポートし、効率良く映像監視をできるようにした。1チャンネルの入力映像を2通りのビットレートで符号化し出力することもでき、使用可能なネットワーク帯域が異なる複数の監視

地点への配信ができる。

映像符号化はMPEG4により16Kbit/sから2Mbit/sまでのレート設定ができる。多様なネットワーク帯域条件を単一規格の符号化方式でカバーできるため、複数符号化方式によるデータが混在することなく最小ユニット数でのシステムが構築できる。

今後の方向

ブロードバンドネットワークが今後更に普及することは確実で、VisualCast-SSをネットワークを介した映像監視セキュリティシステムとして発展させていく。次の機能実現を検討中である。

●セキュリティシステムとしての高度化²⁾

映像認識・照合技術と組み合わせることで、セキュリティシステムとしての付加価値を向上させる。アイリスパスや指紋照合の照合技術、侵入物検出や動体追尾の認識技術と組み合わせることで、リアルタイムモニタと高画質映像録画が必要なタイミング検出精度を向上させ、映像監視システムとしての運用性を向上させる。

●モバイル化への対応

IPv6、モバイルIPの立ち上がりによって、モバイルネットワークを利用した運用への要求が発生してくる。モバイル端末での映像受信機能開発、製品化により、システムの運用形態多様化を実現する。◆◆

参考文献

- 1) 沖電気工業株式会社：VisualCast、月刊ニューメディア9月号、p.45、2002年
- 2) 宮崎敏彦：動画像処理技術による映像監視の高度化、沖テクニカルレビュー195号、Vol.70 No.3、2003年7月

●筆者紹介

山田陽一：Yoichi Yamada.システムソリューションカンパニー 新規ビジネス開発部

本玉靖和：Yasukazu Hontama.システムソリューションカンパニー 新規ビジネス開発部

山口政巳：Masami Yamaguchi.システムソリューションカンパニー 新規ビジネス開発部

青柳康夫：Yasuo Aoyagi.システムソリューションカンパニー 新規ビジネス開発部

清水豊明：Toyoaki Shimizu.システムソリューションカンパニー 社会情報ソリューション本部

馬渡修：Osamu Mawatari.システムソリューションカンパニー 社会情報ソリューション本部

TIPS 【略語解説】

VisualCast-SS

VisualCast Security System

MPEG

Moving Picture Experts Group

DCT

Discrete Cosine Transform