

# 知的映像監視システム

山田 陽一  
馬渡 修

大多和 篤夫  
本玉 靖和

山口 政巳

ブロードバンドネットワークの拡大により、IPネットワークを利用して映像通信を行うシステムの実現が可能となった。当社では遠隔で映像監視を行うVisualCast<sup>®\*1)</sup>-SSを商品化し、空港施設、交差点、工場など高いセキュリティの確保が要求される場所で導入実績を築きつつある。今後モバイルネットワークの発展、ユビキタス化が予想される中で、セキュリティをさらに強化し監視業務効率向上をもたらすシステムとして進化させていく必要がある。本稿では、VisualCast-SSが最近行った基本機能の拡充、動体検出を利用した知的で高度な監視システムの実現および映像データ保全の確保について述べる。

## VisualCast-SSの機能強化

VisualCast-SSは、監視ポイントの映像をMPEG4で符号化してIPネットワークを介して監視センタに配信する遠隔映像監視システム<sup>1) 2)</sup>として商品化された。さらに、今回以下の機能強化とラインアップ強化を行った。

- ① 空港・港湾等の重要施設、交差点、河川の監視に必要な屋外設置エンコーダ
- ② 無人ATMブース、工場内の監視で要求される映像長時間録画を可能とする映像エンコーダ

### (1) VisualCast-SSの基本機能および特長

VisualCast-SSは、映像コーデック「VBOX-S」をコアコンポーネントとする、2チャンネル映像の同時録画・配信を行うことができる遠隔映像監視システムである。

低遅延で高画質なMPEG4映像を配信し、使用するネットワーク帯域に応じて送信するデータ量や解像度などの設定変更を行うことで、ネットワークを効率的に利用しながら高品質な映像配信を実現している。また、映像・音声に加えカメラ制御命令を1本のIPネットワークで送受信できるので、通信回線数の削減、それに伴う工事費を含むネットワーク構築コストの削減が可能である。各種センサ発報と連動した監視映像の的確な提示、双方向音声通信により、監視システム運用性向上をもたらすことができる。

\*1) VisualCastは沖電気工業(株)の登録商標です。

表1 VBOX-Sの仕様

項目	仕様
映像入出力端子	入力1、入力/出力1
映像符号化方式	MPEG4
映像ビットレート	16kbit/s~4Mbit/s
音声入出力端子	入力1、出力1
音声符号化方式	AAC-LC
音声ビットレート	16kbit/s~256kbit/s
静止画符号化方式	JPEG
録画	内蔵ハードディスクに録画
配信方式	ユニキャストおよびマルチキャスト
接点入出力端子	入力2、出力2
カメラ制御 インタフェース	RS-232C/RS-485
動作温度	5℃~40℃
消費電力	60W以下

VBOX-Sの主な仕様を表1に示す。

### (2) 屋外設置エンコーダ

従来の屋内設置型VBOX-Sを耐環境仕様にし屋外筐体に組み込むことで、システム設置の自由度を大幅に向上させた。VBOX-Sの収容台数(1~3台)に応じた3種類の屋外筐体を用意した。1被監視ポイントで最大3台のカメラによる映像監視を可能とするなど、監視の規模に応じて最適な設置が選択できる。また、監視カメラの遠隔制御は接点インタフェースもサポートし多機種のカメラに対応可能とした。全天候型筐体で、直射日光が当たる環境下でも設置可能とするために全体を二重構造とし、日光による内部温度上昇を回避できることが特長である。

屋外設置エンコーダの仕様を表2、写真1に示す。

### (3) 録画機能強化

金融機関のATMブース、工場構内などの映像監視では、録画した映像を保管しておき異常発生時に映像データを確認できる必要がある。

- 直近3ヶ月の映像データを常時保管。

表2 屋外設置エンコーダの仕様

項目	仕様
カメラ遠隔制御	接点 (24端子) または RS-232C/RS-485を選択
ネットワーク インタフェース	IPネットワーク (メディアコンバータ内蔵)
動作温度 (外部)	-20℃~40℃
動作湿度	30%~95%RH
冷却器	機器発熱量 18W以下
ヒータ	ヒータ能力: 80W、電力密度: 0.8W/cm <sup>3</sup>



写真1 屋外設置エンコーダ外観

- 指定時刻の映像を視聴できるシステム運用。
- 映像データを複数のロケーションで分散録画して録画データの安全を確保する機能。

低ビットレートでの符号化効率が優れているMPEG4の優位性を利用して、映像2チャンネル分のデータを3ヶ月録画できるようVBOX-Sの内蔵ハードディスク容量を160GBに増量したVBOX-S (VBOX-S/160)を開発した。これにより、従来のCCTVシステムで必要だったVTRテープの交換作業なしで映像監視システムを運用することが可能となった。また、遠隔のデータセンタ等にVC-SS (VisualCast-SS) サーバを設置して監視ポイントの映像をリアルタイムに録画するようシステムを拡張すると、映像データの分散録画ができ、録画データの安全を確保するシステム構築ができる。

図1にVC-SSサーバを設置した時のシステム構成を示す。

VC-SSサーバの記憶容量、ネットワーク帯域の制約がある場合には、監視ポイントでは常時連続録画を行い、監視センタでは重要なシーンのみを録画することでVC-SSサーバの記憶容量とネットワーク帯域の制約を回避することもできる。

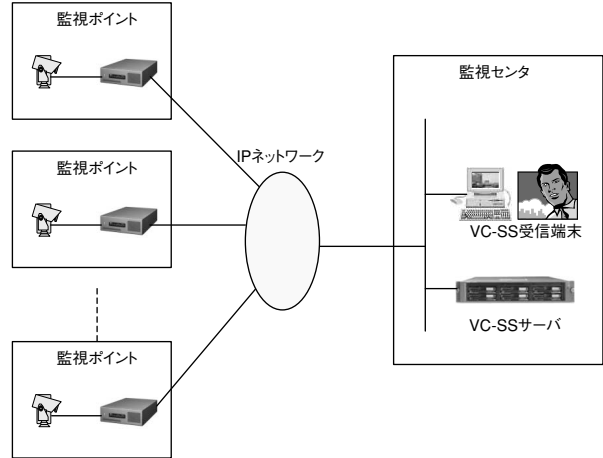


図1 録画機能を強化したシステム

### 知的監視システム実現へのアプローチ

監視業務をさらに効率化するため、VisualCast-SSは監視領域へ侵入した動体を自動検出する知的で高度な映像監視システム実現へ向けたアプローチを行っている。図2にシステム構成を示す。

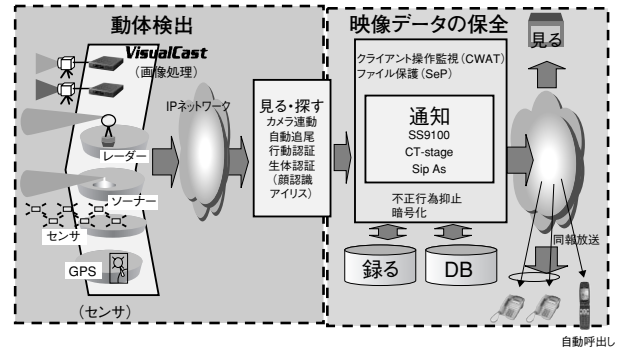


図2 知的・高度化された映像監視システム

#### (1) 動体検出

動体検出は、従来より工場での生産設備 (生産ロボットの目) などに使われてきたが、最近ではプロセッサの高速化により、より高度な利用分野への活発な研究、開発が行われている。最近の適応事例では、顔認証技術、異常行動検知、不審物検知、動体追跡などに用いられている。

#### <動き検出技術>

##### ① 時間差分法 (外乱に対する誤検出大)

単純な時間軸差分データにより判別できるため演算量が少なく済み、インプリメントが容易である

##### ② 背景差分法 (外乱に比較的強い)

背景情報の活用により、環境変化に強みがある

### <物体判別技術>

カメラから入力された物体判別 車, 人, 船などの検出

### <ポリシー設定技術>

特定の物体, 領域に対する設定 制限区域内侵入, 不審物置き去り, 車上荒らし検知

上記技術を利用して図3に示すように, 入力映像から検出される領域情報とポリシー設定要件による制約条件の連携により, 運用に必要な動体検出を正確に行うことができる。

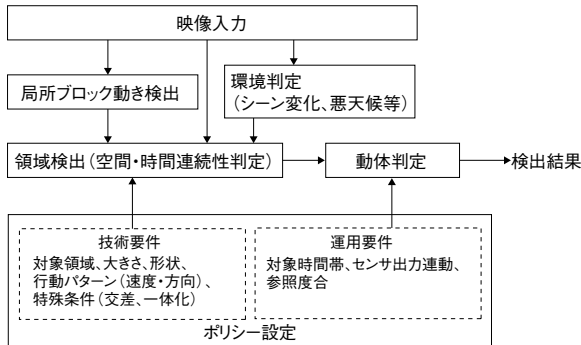


図3 動体 検出の流れ

VisualCast-SSでは動体検出技術を取り入れた効率的な監視ソリューションの提供を検討中である。

### (2) センサ連動

VisualCast-SSは各種センサ (赤外線センサ, 光ファイバセンサ, モーションディテクタ, 入退室監視センサ) からの入力情報をもとに映像の蓄積/検索, 管理者への緊急通報を可能とする。画像処理だけでなくセンサと連動した複合処理を行うことにより, 動体検出をさらに向上させることができる。たとえば, 動体の出現位置, カメラからの距離はレーダー等のセンサで検出し, 検出した動体の詳細分析を画像処理で行うことで, 各センサの

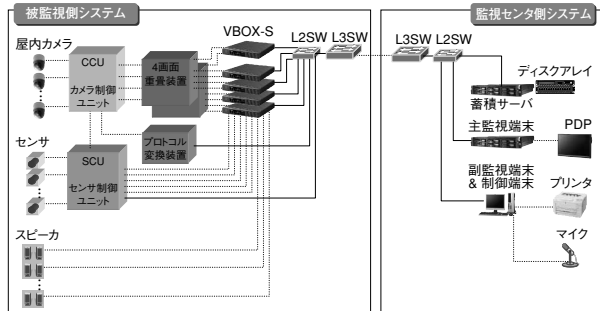


図4 センサ連動システム

\*2)ハミングハッズセキュリティプラットフォームはハミングハッズ(株)の登録商標です。

特性を生かした高性能な動体検出が可能となる (図4)。

### (3) 利用シーン

動体検出により従来の監視と比較して運用コストの削減, 事故が発生した際の原因究明や対策を迅速化するなど効率向上を図ることができる。以下の利用シーンが挙げられる。

- 動体検出, ナンパプレート認識との組み合わせによる駐車禁止エリアのリアルタイム遠隔監視
- 動体検出, フェンスセンサ, ゲートセンサの組み合わせによる侵入禁止エリアのリアルタイム遠隔監視
- ゲートカメラと顔認識の組み合わせによる入退室遠隔監視に顔データベースを設けリアルタイム検出
- ソナー, レーダー, AIS (船舶自動識別装置) との連動による不審船, 水中ピークル, 不審者 (ダイバー) の遠隔監視
- 領域センサ (ex.光ファイバセンサ) との組み合わせによる踏切侵入者/物の遠隔監視
- 生産ライン監視センサとの連動による遠隔工場ライン/作業監視, 状況確認

## 録画映像の保全

知的映像監視システムが利用されるさまざまな場面が考えられる。そこでは, 監視映像そのものの機密性, ネットワークセキュリティ等に加え, 肖像権等の個人情報の確保など記録映像の保全がシステム的に対策可能でなければならない。

VisualCast-SSは, VBOX-Sでエンコードした映像音声データストリームをサーバに録画し, サーバに接続したクライアント端末にて映像, 音声の視聴を行うので, 映像音声データの機密を保護するためには, サーバのみならずデータを利用するクライアント端末側を含めて情報漏えい対策を実施し, 機密性の高い監視センターの構築を図る必要がある。

### (1) 録画された映像, 音声の保護

サーバに録画された監視映像および音声ファイルの保護は, ファイルの保存, メール添付, 媒体へのコピーを実施する時に自動的に暗号化を実施することでファイル持ち出し時の機密性の保護を実現することができる。ファイル保護ソフト, ハミングハッズセキュリティプラットフォーム<sup>®\*2)</sup> (SeP) は重要なデータそのものを強固にするソリューションである (図5)。

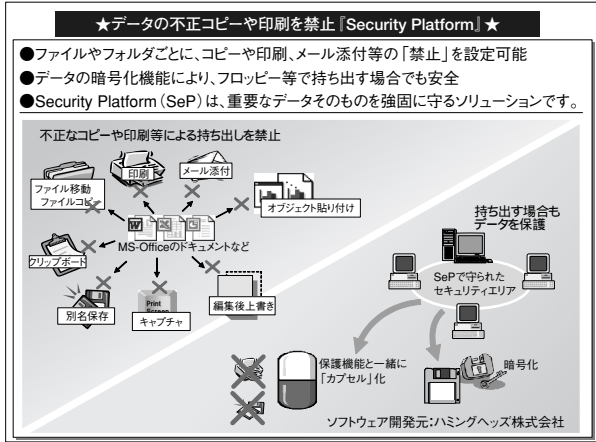


図5 ファイル保護ソフト (SeP)

＜サーバに実装している主な機能＞

- データの保存、メール添付、ディスク (FD,CD-R,USBメモリ等) へのコピー時に自動的に暗号化を実施。
- 暗号化キー、復号化キーは暗号キーサーバで管理。  
外部に持ち出された暗号化データは暗号化キーサーバがないため、復号化が不可能。

(2) クライアント端末操作の監視

クライアント端末操作者のPC上のログオン動作、媒体コピーなど端末操作に関する監視を実施する。本機能を実現するには、クライアントごとにセキュリティポリシーを設定することができる内部情報漏洩対策システム (Cyber Warning Alert Termination: CWAT®\*3) を活用する (図6)。

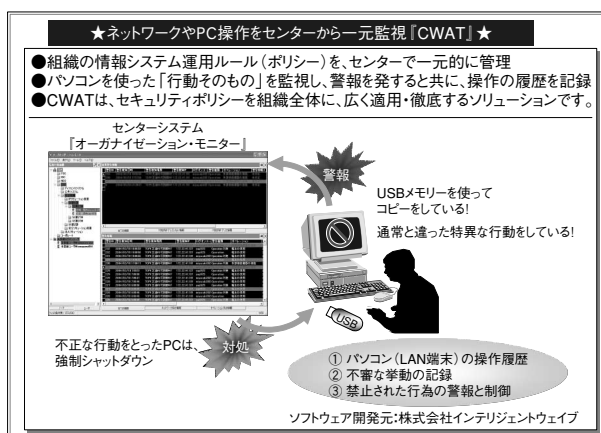


図6 クライアント端末監視 (CWAT)

＜クライアント端末監視の概要＞

- ノート (PC等) / ユーザ単位にセキュリティポリシー (ドライブアクセス制限等) を設定。

\*3) CWATは (株) インテリジェントウェアの登録商標です。

- 端末側のログを記録し、誰がいつどのようなクライアント操作を行ったかを履歴に残す。
- リアルタイムでクライアント操作状況を監視し、違反行為や不審挙動 (時間帯, 操作内容等から検出) は警告を発する。
- 未登録の端末を検出し、LAN接続を拒否する。

以上、示したように機密性の高い映像音声データを保護し、監視システムの安全性を高めるためには、「センター内のクライアント操作を監視し、不正を起き難くすること」と「監視映像ファイルの保護を行い、外部に持ち出されてもデータを視聴できなくすること」の対策を講じることにより強固かつ堅牢な監視システムを構築することが可能になる。

あ と が き

遠隔監視システム VisualCast-SS の機能追加によるラインアップ強化の現状、知的監視による高度化および映像データの情報漏洩対策実施による強固化への展望について述べた。近い将来、時間と場所を選ばずに映像監視ができるサービスを提供することを目標にシステム開発を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 沖電気工業 (株) : VisualCast, 月刊ニューメディア9月号, pp.45, 2002年
- 2) 山田陽一, 本玉靖和, 山口政巳, 青柳康夫, 清水豊明, 馬渡修: 遠隔映像監視システム VisualCast-SS, 沖テクニカルレビュー197号, Vol71 No.1, pp.122-125, 2004年1月

筆者紹介

- 山田陽一: Yoichi Yamada. 社会情報ソリューション本部 ソリューション開発部
- 大和篤夫: Atsuo Ootawa. 社会情報ソリューション本部 ソリューション開発部
- 山口政巳: Masami Yamaguchi. 社会情報ソリューション本部 ソリューション開発部
- 馬渡修: Osamu Mawatari. 社会情報ソリューション本部 ソリューション開発部
- 本玉靖和: Yasukazu Hontama. 社会情報ソリューション本部 ソリューション開発部