

第3章 アメリカにおける機械警備業の画像伝送システムの動向調査

第1 画像伝送システムの導入状況

1 一般の機械警備の特色

アメリカの大手の機械警備業者は、警備用機器を販売し、それをユーザーである家庭や事務所に設置し、犯人の侵入等による発報に際しては、管制員が警察・消防・水道・電気等の機関に対し緊急対応のための必要な情報を速報する仕組みになっている。

また誤報を連続して発生させた家庭や事業所には警備会社が技術員を派遣し、誤報防止のための指導・助言をしたり、必要な改善措置を講じてもらうという仕組みになっている。

アメリカにおいては、異常発報の90%以上が誤報であるといわれ、誤報を発した場合はユーザー自らが州刑事司法部に制裁金を拠出しなければならない。

罰金額は州によって異なるが、誤報回数によって概ね12ドル～125ドルの範囲である。

また容認される誤報の回数は年間1～7回であり、それ以上になるとシステムの改善命令若しくは対応の打ち切りなどの処分が課されることになる。

例えば誤報に対する罰金の例としてヴァージニア州のフェアファックス(人口80万人)という都市を取り上げると、年間の免責誤報回数は2回であり、3回目は20ドル、4回目は50ドル、5回目は75ドル、6回目は100ドル、7回目は125ドル、8回目以降は150ドルの罰金を支払うこととなっているが、対処停止の規定はない。

ワシントン州のシアトル(人口200万人)を例にとると、年間の免責誤報回数は半年で2回であり、2回目以降は125ドルの罰金を支払い、年間6回の誤報で対処は停止となる。

中小の警備会社には、システムのセリング、インストーリング、モニタリング、レスポnding、メンテナンス、コンベンション等を1社で引き受けている会社は少なく、多くの場合ユーザー自らがそれぞれの業者のサービスを選択して統合することになる。したがって、警備業者の対応においてトラブルが発生した場合、各業者間の責任の擦り合いが繰り広げられることもあるという。

2 画像警備の特色

アメリカにおける画像警備の情報は、主としてWESTEC SECURITY社(S社が100%出資している現地法人で機械警備を提供している)から入手したものであり、同社の提供している画像警備システムを基本に記述することとする。

同社は画像システムについては、Interactive Security System(双方向警備システム)を採用しており、このシステムに関して説明する。

3 普及状況

画像伝送システムの普及状況が判る資料は無いが、機械警備を導入している全米のコンビニエンスストア95,000件のうち、Interactive Security Systemを

導入しているのは、僅か 1%に満たないという記事が「The Orange Country Register Business ,p2」に記載されている。

4 法的規制の有無

アメリカにおける警備業に関する法規制は、他の業種と同じく、州単位で大枠が設定され、細部は各地域の実情に合わせて自治体単位で条例が定められている。さらに、その実施に対しては各所轄警察署等の単位で運用されている模様である。

例えば誤報対策のための法的基準の細部（特に罰則等）は各所轄警察等の財政事情や当該管轄地域におけるアラームシステムの普及状況等によって様々である。

アメリカにおける警備業法については、ヴァージニア州が他の州に先行して有効な法制を布いたという定評があり、そのため多くの州が次々にヴァージニア州に倣い、法制化を進めている。その特質は詳細かつ厳しい制度や規制を設定しておいて、その実行の大部分は民間に委ねるというものであり、厳格な法制の下での徹底した民営化が進められている。

Interactive Security System に関する法的規制は、プライバシーに関わるものとして音声に関しては法律があり、マサチューセッツ州とイリノイ州では勝手に音声を聞くことはできない。他の 48 州については明らかに見える位置に「音声を警備会社が聞いている」というサインを付けるようになっている。

画像については特に規制はないが、トイレ、浴室、更衣室は監視できない。

第2 システム例

1 システム概要

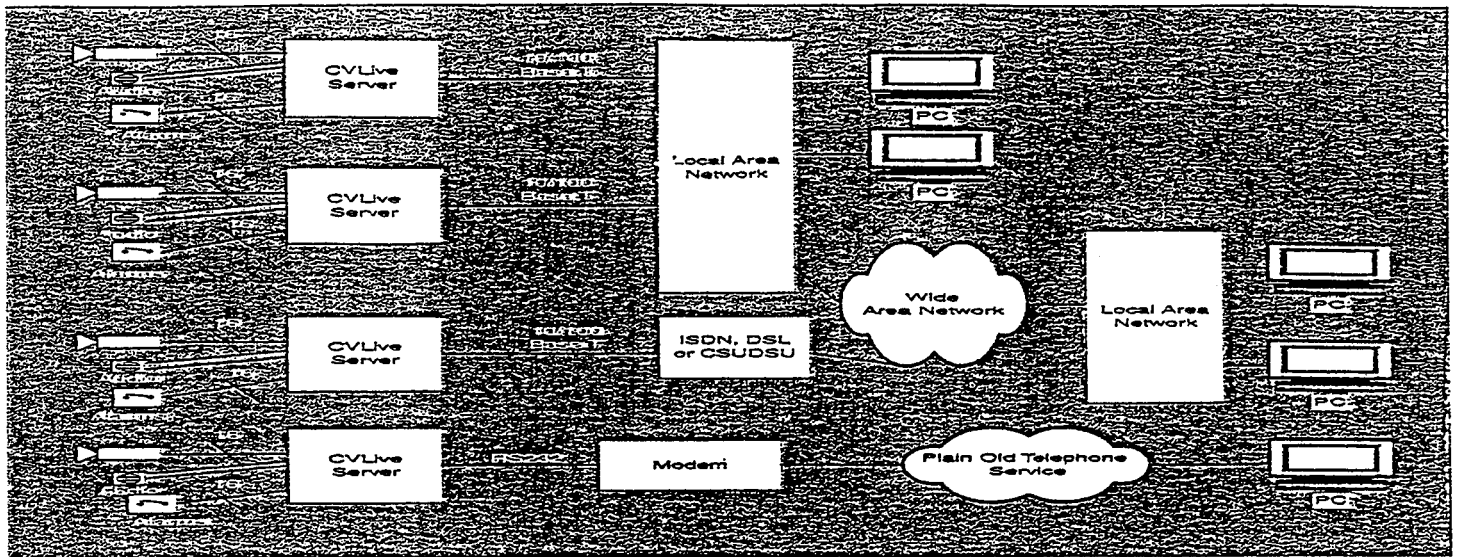
警備業界に導入された画像認識・伝送システムは、“Interactive Video Security” と呼ばれ、従来のアラームシステムに CCTV の基本構成、画像圧縮と伝送、そして電気通信を組み合わせたものである。

システムには通常標準的な白黒 CCTV カメラが含まれるが、カラーの CCTV が用いられることが一般的である。これらのカメラは、あるタイプのビデオ圧縮／解凍システムに接続され、そのシステムは更にモデムのような伝送機器に接続される。

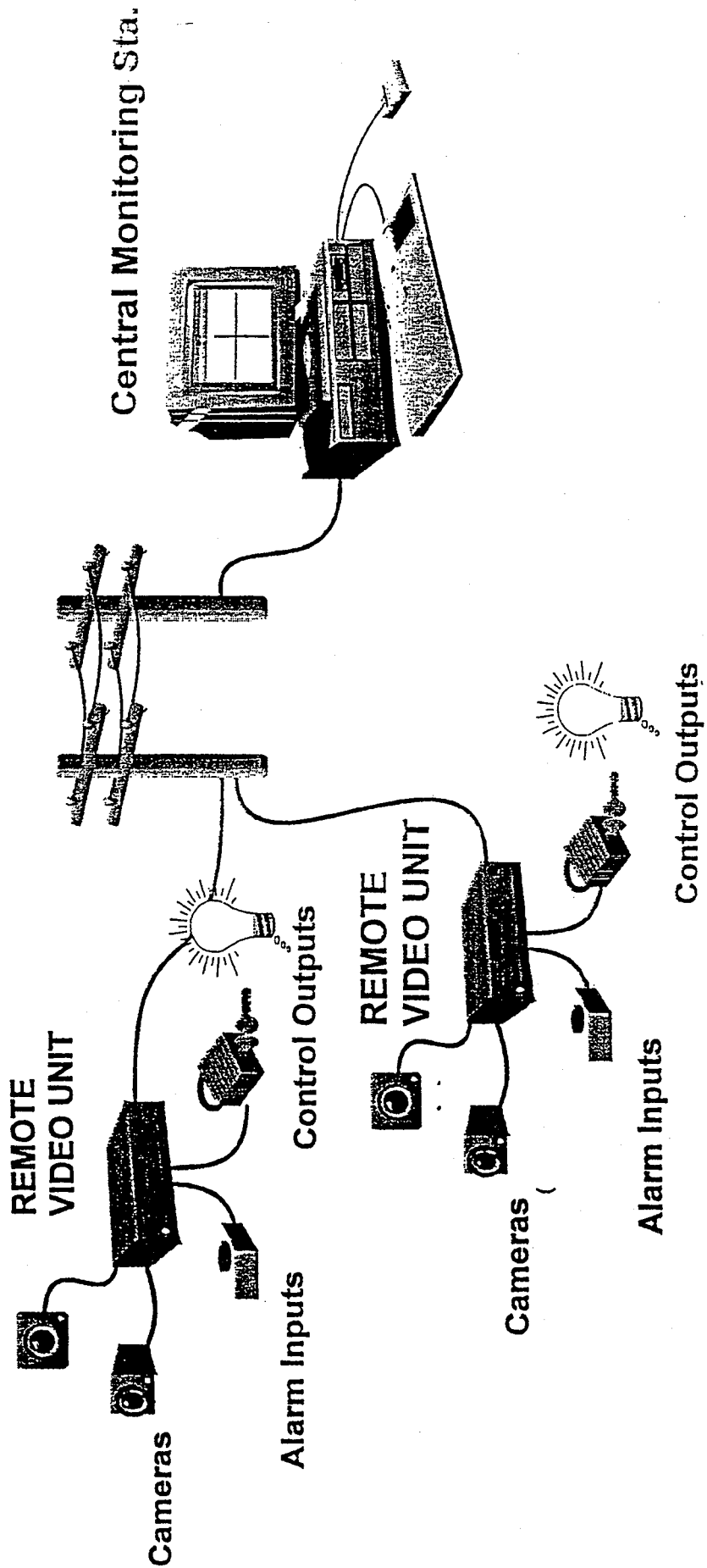
この圧縮／解凍システムは VTU(Video Transmission Unit) と呼ばれる。このようなユニットの基本機能は画像の取り込み、圧縮、そして伝送である。これらの装置は音声データの圧縮／解凍機能も備えている場合がある。VTU はアラームが発報した場合、コントロールセンター (CC) のような指定場所につながるようにプログラムされている。

アラームが発報すると VTU は直ちにコントロールセンターに接続する。コントロールセンターでは、対応する通信システムや画像／音声解凍装置が準備されており、伝送される画像データを待ち受けている。この時点でコントロールセンターでは速やかな対処、介入、または後のレビューのために受信したデータを見たり、聞いたり、記録することができる。

2 システム構成図



*Various server/client
connection possibilities*



Typical Interactive Video Security System Diagram

Westec Interactive Security, Inc.

3 使用伝送回線

ISDN が画像伝送回線としては、最も一般的である。

POTS または PSTN は、一般公衆回線や ISDN に比べ画面更新速度が落ちる。

DSL (Digital Subscriber Lines) は近年アメリカで普及してきた電話会社やネットワーク関連会社による常時接続状態の IP サービスで、Cable Modem (ケーブル TV 会社による IP サービス) であるが、急激に増えた IP アドレスにより普及は今一つである。これによりコントロールセンターとの接続が困難となっている。

4 伝送画像の種別

静止画 (JPEG または M-JPEG)

5 画像圧縮方式

JPEG

6 異常時等に画像伝送される条件

CCTV システムと同一のセンサー
画像センサー

7 端末側の画像記録の状況

ハードディスクに記録

8 端末側の音声送受の状況

画像データと共に音声情報を圧縮／伝送する方法では若干の遅れが生じるため、別回線 (アナログ) で接続

9 妨害等対策

Interactive は物件が非セット状態で利用されるシステム {パニックボタン、ワイヤレスペンダント、マネーグリップ (キャッシュレジスター内部で囲の札束を挟んでおくもの) } のため、誤報・妨害対策等は基本的に不要である。

コントロールセンターの管制員が最初に画像を見て警察等の対応が必要かどうかを判断することができる。これにより従来のアラームシステムのように全てのアラーム信号に警察が振り回されることがなくなる。

その結果、誤報や警察の対処に関連する罰金が大幅に減ることになる。

10 その他機能

バイオメトリックス (顔、声、体型等) を Interactive に取り入れる可能性もあるが、バイオメトリックス・セキュリティは、全米でもユーザーが限られ、現時点では画像伝送テクノロジーを利用したサービスを提供する警備会社は存在しない。

1.1 その他補足情報

- 画像認識技術は最近2年間に著しい進歩を遂げた。特にカリフォルニア大学アーバイン校およびコロンビア大学における研究がその発展に貢献した。

特に、Iriscan社に見られるようなバイオメトリックス技術を利用した出入管理などはテクノロジーの実用化の良い例である。

多くの会社や研究者の目標は、複雑な環境下で瞬時にかつ正確に人間を見分けることができるシステムを作り上げることである(ロックードシステムがこの分野での先駆的研究である)。

アラームシステムへの実用化は、単純かつ正確なセンサー、及び異常状態の判別を基本コンセプトに研究されている。例えば下記が可能なビデオカメラの開発がそれである。

1. 人間による侵入と人間以外による侵入の判別
2. 許可された人物とそうでない人物の判別
3. 非有機的な脅威、例えば火、煙、熱の感知

そのビデオカメラは次のような機能を果たすものである。

- (1) 従来の防犯アラームのような侵入を感知する
- (2) 火災感知器
- (3) CCTV判断ツール
- (4) 画像認識による出入管理システム

- 解決すべき主な問題点は、システムのスPEEDに対する異なる偏差の正しい妥協点を見つけることである。今日注目されるテクノロジーのほとんどは画像を16~32色ハーフトーンに簡素化するためのものである。

これにより不必要な画像情報が除かれ比較点を容易に判断することができるようになった。また記憶容量を最小化することも可能になる。景色や人物が比較対象として処理されると、画像機器でサンプリングが行われ、そして前景/背景と新旧画像の比較が行われる。

今後の研究課題は大小の物体の画像を同時に識別できることである。

例えば、人物を認識するのに適したアングルのレンズを用いると煙のような微細な物体は見逃されてしまう。現在複数のカメラにより数種の大きさの物体を同時識別する方法のレビューが行われている。また、ビデオと赤外線カメラの組み合わせによるものも使われている。

- 電話回線によるビデオ情報の転送は、ワイヤ・フレーム・テクノロジーを利用したシステムへと変革してきている。ダイヤルアップやISDNでは伝送速度や解像度に限界がある。また、現在のデータ圧縮方法は扱いにくく、エラーを引き起こす。現在進んでいるベクトルセットに変換され、比較的小さな容量のバケットファイルであるベクトルセットは受信側のソフトにより高速度でほぼ元の画像に再現することができる。

高解像度(画像機器技術に応じ、画素数640×480、または更に大きな走

査線数、または最大で画素数 1,600 まで)かつリアルタイム画像は転送され、電話線の限られた帯域幅上でのデータ転送速度で正確に再現される。

ベクトルテクノロジーの簡便なものは、現在インターネット上での画像ダウンロード速度の改善に広く使われている。

ベクトルテクノロジーは送受信どちらの側でも画像認識を可能にする。集中監視への応用に関して言えば、これは非常に大きな進歩である。

さらに、特定の画面の画質を高めるための二次処理を受け手側でもできる。また、後の画面認識のため大容量のデータを光媒体に保存することもできる。

- 他に厄介な問題としてはレスポンスの測定法および基準の開発に絡むものである。画像の取り込み、伝送、そして再現は開発の一側面にすぎない。

各種イベントにトリガーをかけるレスポンスのセットアップを可能にするユーザーフレンドリーなソフトの開発が課題となる。

通常の警備ソフトは予め設定された状況下で種々のセンサーが適切にレスポンスするようデシジョンツリー方式を用いている。

画像認識システムはより詳細なインプットが必要であるとともに、学習効果が求められる。

ユーザーの要求を満たす一連のレスポンスのため、多様なサンプリングのシナリオを作り出すファジー理論が採用されている。

しかし、ファジー理論の開発には困難を要し、遅々として進まぬ状態である。いくつかの政府機関がこの分野の研究に取り組んでいる。彼らの基本的なアプローチ方法は、ほとんどが front office/back office タイプのセットアップのシステムを作ることである。

Back office では HVAC システムや NOAA のような外部ソース、人数のようなデータインプット、そしてカレンダーやセンサー配列のようなシステム概要から自動的に情報を集め、バックグラウンドとしてマトリックスを形成する。Front office のインタフェースはユーザーが求めるシステムのレスポンスについての質問をする。

単純な threat and attack のインタフェースはユーザーが求めるシステムから生まれるが、それでもなおユーザーはデータを効果的に読み取り、レスポンスをプログラムするだけの知識が必要である。

- Sandia 社は transportation and assignment モデルに似たロジックプログラムを持つ三次元モデルを研究している。三次元モデルは、基本的に画像認識にはほとんど有効ではないが、警備関係には使えるものである。

Phillips 社の研究グループはシステムを単純化するため、現在の思考回路を逆転させたプログラムを研究中である。ほとんどの警備システムは“望まぬこと”にフォーカスしている。たとえば“5 時以降にはこの場所には誰もいて欲しくない”とか“この人物はこの施設内にいることを許可されてい

ない”とかいったことである。Philips 社ではこれとは逆に“望むこと”からアプローチしている。“ここに〇名の社員に居て欲しい”とか“空気の清浄指数を〇%にしたい”とかいったことである。これはユーザーの相互作用を減らすもので将来性のあるものである。

画像認識は現在日進月歩で改善されている。最近開催された ASIS ショーでは、5 社が新しいテクノロジーを紹介していた。ADT は非常に洗練されたシステムを展示していた。ベクトルを用いたビデオ伝送システムは 2000 年末には 2 社から販売される予定である。