

技術レポート 12

## 機械警備に関する最近の技術情報

平成11年3月

社団法人 大阪ビルメンテナンス協会  
設備保全部会

## 機械警備に関する最近の技術情報

バブル経済の崩壊により世界の経済は不安定になり、アメリカを除いて経済の立て直しに各国は全力を挙げている。

勢いのあった日本経済も、度重なる政府の経済対策にも反応が遅く、各企業ともこの不況を乗り切るためリストラに取り組んできた。

我々ビルメンテナンス業界もこの中で低価格、他業者の新規参入等に喘いでいる。

ビルに於ける設備、防災、警備等最近の傾向はコンピューターを使った機器が増えており、取り扱いもシンプル化されている。

設備機器の高度化、コンピューター化により従来のメンテナンスの境界が大きく変わりつつある。

現在分担している設備管理と警備は一体として運営すべき時期にきている。

この際従来のメンテナンスの分担を白紙にして、如何なるメンテナンスのあり方が効率的か検討し、ビルオーナーに提案すべきである。

設備サイドから警備業をみて、機械警備の技術面の課題、防犯対策等紹介し、各位の検討の資料としてまとめてみた。

防災センター内で業務を行っている者にとって警備業の方向、問題点等大いに関心をもって欲しいものである。

平成11年3月

社団法人 大阪ビルメンテナンス協会

設備保全部会部会長 戸 石 泰 司

# 機械警備に関する最近の技術情報

## 目 次

1. はじめに
2. 調査目的と知見
3. 文献情報からみた機械警備業の技術面の実態
  - 1) わが国の機械警備と欧米の機械警備との比較
  - 2) 業界の特徴
  - 3) この業界の固有の技術的課題
  - 4) 機械警備の防犯に対する有効性

## 参考資料

### 1. はじめに

我国の機械警備業は、セコム株式会社が昭和40年代に設立されて以来世界でも独自の警備業として発達してきた。我国の機械警備業の特徴は、多数の顧客と個々に契約を締結して、定期的に支払われる金額の対価として防犯、防災のサービスを提供するというものである。これに対して、欧米の警備業は一般の防犯、防災は行政の責任であり、高い対価を支払ってくれる少数の特定の顧客に、対価に見合う防犯、防災を確実に提供しようという考え方を取っているようである。

我国の機械警備業と、欧米の警備業の考え方の差異は、歴史的、文化的なものといつても差し支えない。単一民族で、農業を基盤とする地域に根差した生活文化を基調としていた我国に対して、欧米はさまざまな民族が同居して、貧富の差があり、移動・移住をものともしない牧畜文化を源流に持つ生活文化がある。他人をあてにせずに、自分は自分で守っていくしかないという厳しい生き方が要求される社会である。

我国は、かつては犯罪の少ない文明国を誇っていた。農村では、家に鍵をかけて守る習慣はほとんどなかった。現在でも、多くの日本人は、自分の家や自分の勤めているビルが災害や犯罪の危険に満ちていると考えている人は少ない。機械警備業者とセキュリティ契約を締結している所では、さらに安心だと満足しているはずである。

一方、欧米では、銀行強盗、列車強盗、怪盗ルパンのごとき宝石・絵画泥棒等の犯罪やフィクションが氾濫している。そこでは、多くの人が、自分の周囲は危険に満ち溢れていると感じているはずである。要人や、金持ちは自分を守ることを真剣に考え、高い金を支払って家族で警備の強固なホテルやビバリーヒルズのように警護が固い地域に住もうとし、ボディガードを個人で雇って移動時の身辺警護をさせている。欧米では、安全を確保することは、機械警備業に支払う費用よりもはるかに高い費用がかかると考えられている。

我国の機械警備業の発展してきた理由を、このような生活文化の差異と簡単に片づけてはいけない。世界でも有数のセンサー技術、それを使いこなすエレクトロニクス技術、それを防犯、

防災システムに組み立てるソフトウェア技術、それらを世界で例をみない機械警備業に適用しようとした起業精神、多数の顧客を獲得した営業活動によることは言うまでもない。

現在寡占状態にある機械警備業は、さらに設備管理業務を取り込もうとしている。厳しい価格競争をしているこの業界に、強力なライバルが登場してきたといえる。

本レポートは、我国の機械警備業の技術的課題を文献調査によって考察し、ビルメンテナンス業の今後の進むべき道を考える材料を提供しようとするものである。

## 2. 調査目的と知見

機械警備業の技術面からみた実態、この業界の固有の技術的課題、防犯に対する有効性等は、先に述べたようにビルメンテナンス業界にとっての関心事と考える。

これらの疑問に対して答えを出している文献情報は多くはないが、比較的最近の文献を5報選んで、わが国の機械警備業の実態とその技術的課題を探った。

これらの文献情報をまとめてみて、つぎのような点が指摘できると考える。

- ①従来のセンサーに依存した機械警備システムは、画像センサーを用いた遠隔監視システムに変化しつつある。
- ②遠隔監視システムの採用は、人が介在しない自動異常検知システムがプロの犯罪によって破られやすいという反省に立ったものと考えられる。
- ③遠隔監視システムには、画像センサーや映像伝送設備が必要になるが、従来のシステムにかかる費用に対して、一桁以上高価になること、そのような設備投資は画像処理や伝送が技術革新の速い技術であるのでリスクを伴う。
- ④我国の機械警備業は、人間の判断を重視しており、事業運営のソフトウェアとともに従業員の能力向上が企業にとって重要と考えている。
- ⑤視覚、聴覚、嗅覚等の感覚、自在に活動できる行動力あるいは経験に基づく勘を持っている人による警備システムにまさるシステムは今後もできないであろう。訓練された人が常駐し、その人の能力をモニターテレビ、各種センサーを用いた異常検知システムが補佐するというシステムが望ましい警備システムと考える。
- ⑥絶対に破られないセキュリティシステムはない。システムが破られたときの損失
  - 直接の金銭的損失
  - 信用を失う、情報が失われるなどの間接的損失

と、システムにかける費用の両者のバランスを考慮して、適当なシステムを構築することが大切である。選択肢は、人による警備、単にアラームを発生する警備システム、日本式機械警備システム、これらのシステムを組み合わせたシステムと多様にある。

### 3. 文献情報からみた機械警備業の技術面の実態

#### 1) わが国の機械警備と欧米の機械警備との比較

加藤善治郎氏（セコム株式会社）によると（文献1、2）わが国の機械警備業と欧米の機械警備との差異は、警報が発せられた後の緊急対処の仕方にある。

すなわち、欧米では警報を聞いた誰かが警察や消防に通報して、緊急対処するのは警察や消防である。通報する人がいなければ、誰も緊急対応しない。システムも、セキュリティシステムとは言わないで、アラームシステムとか、エレクトロニック・セキュリティ・システムと呼んでいる。

これに対して、わが国の機械警備は「人的サービス」を中心に据えて異常排除の機能を一貫して提供している。そこで、加藤氏はそのシステムをマン＆マシンシステム方式と呼んでいる。

欧米では、誤報が多いので、異常信号が発信しても警察の対応力を越えてしまっていることが問題となっている。

セコム(株)でも、当初、機器に起因する誤報とユーザーのミス操作による不必要な情報が多くあったが、全社挙げて不要情報の撲滅活動をして、その結果最近では、当初の30%台まで削減した。このように、人を中心とするソフトウェアの占める役割が高いのがわが国の特徴と言える。

#### 2) 業界の特徴

加藤氏（セコム(株)）によると、この業界は技術革新が激しく、再投資が繰り返され、採算点になる前に再投資が必要になる。そのため、将来性はあると評価されているが、新規参入は少ない。

#### 3) この業界の固有の技術的課題

南敏氏（工学院大学）と増田功氏（セコム(株)）によると（文献3）、機械警備が主流となっているが、人間の視覚、聴覚、嗅覚、触覚などの五感にもとづく観察とそれによってなされる適切な判断・措置をおこなっている警備員の業務は、機械には置き換えない側面もある。

そこで、この業界の課題は、機械警備の限界を少しでも打破することが技術的課題になっている。

現在取り組まれているのは、入室、入館などのアクセスコントロールに必要な個人識別技術である。

前述の南氏、増田氏の文献（文献3）及び増田氏のその後の文献（文献4）で、個人識別技術として、顔画像、指紋、網膜血管パターンの3種類を用いる技術が紹介されている。ある程度実用レベルにきているが、まだ問題は残されている。

人間の能力を機械に置き換えることが難しいので、次の手段として、従来の機械警備システムに画像監視としての部分的な融合が考えられている。

加藤氏は、このような技術について、画像の符合化伝送技術や安価な C C D カメラの開発と相まって現実味が出てきているが、数千万個にも及ぶセンサーの多くは数百円～数千円であるのに比して C C D カメラ系と画像伝送系の価格とは開きはまだ大きいと述べており、費用対効果の点で難点があるようである。(文献 4 )

#### 4) 機械警備の防犯に対する有効性

大山練夫氏(警察庁生活安全企画課)は、文献 5 で、平成 8 年10月末で10ヶ月の事務所への全侵入窃盗 184,395 件、事務所荒らし 30,516 件、金庫破り 4,453 件であり、なかでも熟練したプロの仕業に違いない「金庫破り」事件がじわじわと増加し、全国の警察でも警戒を強めていると述べている。

プロの犯罪者は、数十件～百件以上の犯行を繰り返して技術を磨き、検挙されれば警察の取り調べや泥棒仲間との情報交換で、警察の捜査手法や機械警備の知識を習得して、また再犯を繰り返しているとのことである。

大山氏は、感知センサー連動型の防犯カメラやフラッシュライト等の機械警備は、泥棒の天敵であると述べている。

しかし、犯人達の間では「犯行が15分を超えたら危ない」というのが通説になっており、その時間内にやれると判断すれば、計算づくで侵入してくるとのこと。従って、金庫のダイヤル錠が開いたままであったり、窓の鍵をたった一個所締め忘れていれば最新の機械警備システムを導入しても無駄遣いになってしまふと述べている。

以上

## 【参考資料】

参考資料は、今回引用した文献名と、文献の著者が述べている表現で参考となるものを抜書きして示したものである。

### 文献 1

加藤 善治郎（セコム株式会社）：「セキュリティ・ビジネスの現状と期待」光アライアンス Vol.8, No.4 p.1-4(1997)

本報は、著者が1997年3月に行った第5回セキュリティショーカーの基調講演をもとに作成されたもの。

著者は、機械警備を概観的に次のように述べている。

- ハイテクを支援システムとして活用している機械警備は、これまでが基盤構築期間ともいえ、これからその基盤要素を組み合わせてさらに効率的で、幅広いセキュリティ機能領域を拡大しようとしている段階であるように思う。
- セキュリティ・ビジネスは、警備業、防犯・防災機器製造業、機器設置工事業、メンテナンス業などが関わり合っていると思う。
- 新領域の割には、ハイテクとの関係が密接で、変化が激しく、これからどのように推移していくかを予測するのは大変難しい領域であるといえる。
- これまで構築してきた情報・通信基盤を活用して、コンピュータを利用した教育分野あるいは遠隔医療画像診断支援システムとか、在宅医療サービス分野にも領域を広げるようになってきた。
- （機械警備業は）先行投資型の事業であり初期投資を償却するまでの間に累積赤字が嵩むことが避けられない。（このため）機械警備が将来的に優れていることは良く評価されているが、参入企業は少ない。

注)平成6年度

（社）全国警備業協会への加盟会社数 7,627社に対して機械警備業 741社

- 日本の機械警備は、当社（セコム株式会社）が基本的な仕組みを開発した。

管制・端末など通信機能、機器センサー類を少しずつ開発し、オンラインシステムとして構築してきた。

結果、異常が発生した場合、その排除をする人的サービスを中心に据えた〔人的サービス〕 & 〔ハードシステム〕 = 〔マン&マシン〕の構成で機械警備を開発している。

- 情報、通信、端末、センサー、共に「新技術」を利用するに当たっての基礎的知識を社内に蓄積の必要性がある。
- 技術革新が激しく、再投資が繰り返され、採算点になる前に再投資が必要になる。
- 経営資源（ハードシステム、人材）を独自に揃えなければならない。

## 文献 2

加藤 善治郎（セコム株式会社）：「社会システム化への挑戦－サービスの情報化をベースに」  
オペレーションズ・リサーチ Vol.42, No.8 p.515-520(1997)

- 1) 著者は、セコム(株)のシステムと欧米のシステムとを比較して次のように述べている。
  - 欧米ではハイテクを使ったセキュリティ・システムを通称、アラーム・システムとか、エレクトロニック・セキュリティ・システムと呼称しており、コンピュータや通信回線、センサ、安全機器等の「ハイテク機器」を組み合わせたものが主流である。

大きく分類すると欧米のシステムは、

  - ①（異常を感知し）→（警報を発する）警報器に類したもの。  
さらに進んだものは  
②①の機能に（電話回線を通じて管制センターに自動通報）するもの。  
このシステムの（緊急対処）は警報を聞いた誰かが（警察に通報し）→（警察官が急行）する仕組みとなっている。誰も警報を聞かずに、警察通報をしなければ誰も緊急対応しないことになる。
  - セコム(株)のシステムは、①②に加えて③（その情報を受けて当社の社員が急行して）→（異常を排除する）までのサービス機能を持っている。さらに必要によっては、警察、消防に出勤要請を掛ける。

特徴は「人的サービス」を中心に据えて異常排除の機能を一貫して提供しているところにある。その構造は、「人的サービス」と「ハイテク機器」を組み合わせた言わば、マン＆マシンシステム方式である。
- 2) 著者は、セコム(株)がマン＆マシンシステム方式を開発した理由を次のように述べている。
  - ①異常が発生した際、「人的サービス」が伴ってこそ初めて異常が排除され安心ができる。  
何といってもセキュリティ・システムの「要」は、人的サービスであると確信したからである。
  - ②システム化すると、さらに安全管理体制が強化できる。
  - ③効率化、合理化できる。
  - ④システム効果を多領域サービスに応用する道が開けるからである。
- 3) 著者は、マン＆マシンシステム方式（セントラライズドシステム）を開発してきた経緯から、開発のポイントを次のように要約している。
  - 「遠隔監視機能」、「遠隔管制」、「緊急対応」などの運用に係る各業務に加えて、「システム開発」「センサ製造」「機器設置工事」「メンテナンス」等、協力するメーカー、工事会社等の協力も含めて「信頼性管理」を徹底することであった。
- 4) 著者は、セコム(株)の多領域サービスの一環として、商品化している代表的なものとして、次のものを挙げている。
  - ビルコントロール・システム

- ・VANやCATV等、情報系システム
- ・医療関連サービス
- ・コンピュータ学習

- 5) 著者は、セコム(株)がシステムの信頼性向上対策について次のように述べている。
- ・管制センターに寄せられる情報を分析すると、機器的誤報に加えて、ユーザーが機器操作をミスした情報も寄せられる。分析してみると、ユーザーによる不要情報が70%で、センサー や機器からのものが30%であることが分かった。
  - ・昭和56年～57年頃から、「不要情報撲滅活動＝スクラムキャンペーン」を開始した当初、 契約先で月1回不要情報（誤報を含む）が出たとして、それを100%として、各事業所ごと に50%に削減する目標を設定した。
  - ・第一線社員は、緊急対処、メンテナンスが主業務であり、結局は、事業所幹部、営業職第一 線社員、事務職員全員が協力しあい、スクラムを組んで事に当たった。
  - ・全社的展開は、ねばり強く行われ、バラツキがあるものの、23年経過しておしなべて成果が 現れ、現在は、各支社、事業所で目標の50%をクリアして、最近では30%台となった。

### 文献 3

南 敏（工学院大学）、増田 功（セコム株式会社）：「セキュリティ技術における画像処理」  
画像電子学会誌 Vol.22, No.3 p.268-278(1993)

- 1) 著者は、機械警備と警備員の業務について次のように述べている。
- ・機械警備に用いられている各種のセンサーは人間のように疲労や不注意による単純ミスはないものの、人間の視覚、聴覚、嗅覚、触覚などの感覚機能を代行する高度なパターン認識機能や知的判断機能はない。一方、機械警備が主流となってはいるが、やはり人間の五感による観察と適切な判断と措置を実行している警備員の業務は機械には置き換えない側面もある。
- 2) 著者は、視覚機能に限定して人の機能に近い画像処理技術について概観しているが、結論として、次のように述べている。
- ・多くの潜在ニーズを抱えながら画像処理による知的視覚センサー技術の実用例はまだ少ない。それは性能・価格に依存するところが多く、本分野の処理技術が多くの研究者によって開拓されたセキュリティ分野に供されることを期待したい。
- 3) 来館者を識別することは、警備業務で重要であるが、著者が報告している個人識別技術は次の3件である。

#### ①顔画像による個人識別

- ・萩原らは、顔部品の①全体的形状特徴、②局所的形状特徴、③絶対的位置特徴、④相対位置 特徴を定義し、識別実験を行い、眼鏡をかけていない日本人男性を対象とする場合100%の 正識別率が得られることを示している。

## ②指紋による個人識別

登録指紋の特徴領域とそれに隣接する領域について全て位置合わせを行い、それについて方向コードの一致度を調べる。照合時間4秒以内、照合確率99.4%というデータが報告されている。

## ③網膜血管パターンによる個人識別

網膜血管パターンは個人に固有の特徴をもち、これにより個人を識別することが可能である。しかし眼底写真を撮影するにはかなりの光量を必要とするので、これにかわる方式として微弱な赤外線を網膜上に照射し、その反射光を用いて個人識別を行う方式が実用化されている。

## 文献 4

増田 功（セコム株式会社IS研究所）：「セキュリティサービスにおける認識・理解技術への期待」電子情報通信学会技術研究報告 Vol.97, No.113(PRMU 97 48-54) p.49-55(1997)

- 1) 著者は「むすび」で、本題の認識・理解技術について次のように述べている。
  - ・期待の大きいインテリジェントセンサーを形成するキーテクノロジーである画像処理、認識処理が未だに広くサービスを支える柱になり得ていない。
- 2) 著者は指紋による個人照合・識別について次のように述べている。
  - ・指紋が正常に撮影できる場合には問題はない。むしろ指紋が鮮明に撮影できない状況をどのように回避するかが重要なポイントである。
    - ①指の乾燥がひどく鮮明な画像が撮れないことがある。
    - ②洗剤などで指先が荒れていて指紋が薄くて鮮明な画像が撮れない。
    - ③他人が触れたプリズム面に指を接触するのは不潔感を抱くユーザーがいる。
    - ④指紋を登録することは犯罪捜査を連想して抵抗感を抱くユーザーがいる。
- 3) 著者は、顔画像による個人照合・識別について次のように述べている。
  - ・顔については表情、髪型、肥痩、日焼け、化粧、などの経時変動が大きい。従って、これらの変動要因に鈍感なシステムが求められるがこれを指紋照合レベルの精度を実現するのは極めて困難である。高い精度を必要としない用途を見出す必要がある。
- 4) 著者は、眼底網膜像による個人照合・識別について次のように述べている。
  - ・眼底網膜像は個人照合・識別に有効であり、極めて高精度なシステムの実現が可能であると云われている。如何にして簡便な方法で眼底網膜像を得るかが鍵となる。
- 5) 著者は、カメラ映像の利用について次のように述べている。
  - ・画像監視においてカメラで捉えた映像を監視員が目視して異常／正常を判断する形態は機械警備システムの概念にそぐわない。カメラ映像から自動的に異常／正常の判断ができるセンサー機能の実現を狙った努力が重ねられている。

しかし、残念ながら現時点では限られた使用条件のもとでしか十分な機能を発揮せず既存のセンサーに置き換わる状況にはない。そこで過渡的な形態として従来の機械警備システムに画像監視としての部分的な融合が考えられる。

これまでの機械警備システムではセンサーのオンオフ情報のみで物件側の異常状況を推察し緊急対応員に現場の状況確認の指示を出している。そこでは異常発生現場の状況を画像で早期に確認したい、それを踏まえて緊急対応員に的確な指示を与えたい、異常発生時の状況を画像で記録に残し事後調査の資料としたい、等の要求が出てきている。

このような要求に対して画像の符合化伝送技術や安価なCCDカメラの開発と相まって現実味が出てきている。しかし、数千万個にも及ぶセンサーの多くは数百円～数千円であるのに比してCCDカメラ系と画像伝送系の価格とは開きはまだ大きい。

## 文献 5

大山 練夫(警察庁生活安全企画課) :「事務所荒らしの手口あれこれー事例に学ぶオフィスの防犯対策」安全と管理 No.276 p.20-23(1997)

著者はオフィスへの侵入窃盗と機械警備について次のように報告している。

- ・多くの重要窃盗事件手口が軒並みに発生が減少しているなか、熟練したプロの仕業に違いない「金庫破り」事件がじわじわと増加し、全国の警察でも警戒を強めているところです。
- ・深夜事務所に侵入して金庫を狙うような事件は、職業的な犯罪者による犯行と断定できます。彼らは数十件、あるいは百件を超える事件を敢行しながら犯行技術を磨き検挙されても警察から取り調べを通じて、ちゃっかり警察の捜査手法や防犯設備機器の知識を習得し、刑務所と娑婆を往復しながら泥棒仲間との自慢話や失敗談を通じて情報交換を行い、また再犯を繰り返しているのです。
- ・今や泥棒の“天敵”は警備会社のセンサーであり、オフィス防犯に一番いいのは、専門の警備会社と機械警備契約を結ぶことです。出入口や窓に感知センサーを設置し、センサー連動型の防犯カメラやフラッシュライト等で犯人を威嚇撃退しながら自動的に犯行状況を記録するとともに警備会社や警察に通報するものです。近頃では、発報すると感知数秒前の画像までが転送可能になったとのことで、その技術開発は日進月歩の状態です。
- ・いくら高価な警備システムを導入しても、彼らにイメージさせる犯行時間が短ければ常習者は計算づくで侵入してきます。地理的な条件にもよりますが、犯人達の間では「犯行が15分を超えたら危ない」というのが通説になっています。
- ・最新の機械警備システムを導入しても、金庫のダイヤル錠が開いては大がかりな機器は無用の長物と化し、防犯機能に優れた高価なドアに改造しても2階のトイレの窓の鍵をたった一個所締め忘れていれば投資は無駄遣いになってしまうものです。

本レポートは、下記の設備保全部会委員により作成されました。

部会長	戸石泰司
副部会長	杉山利克
担当委員（リーダー）	石原富士雄
担当委員	岡新一郎
担当委員	西内清
担当委員	佐々木象二郎

社団法人 大阪ビルメンテナンス協会  
〒531-0071 大阪市北区中津1丁目2番19号  
(新清風ビル 3F)  
TEL (06)6372-9120 FAX (06)6372-9145