

広域侵入検知センサ“MELWATCH”を用いた 侵入監視システム

前田卓志*
笠原 望**
野地 誠***

Intrusion Surveillance System Using Mitsubishi Wide Area Intrusion Detection Sensor "MELWATCH"

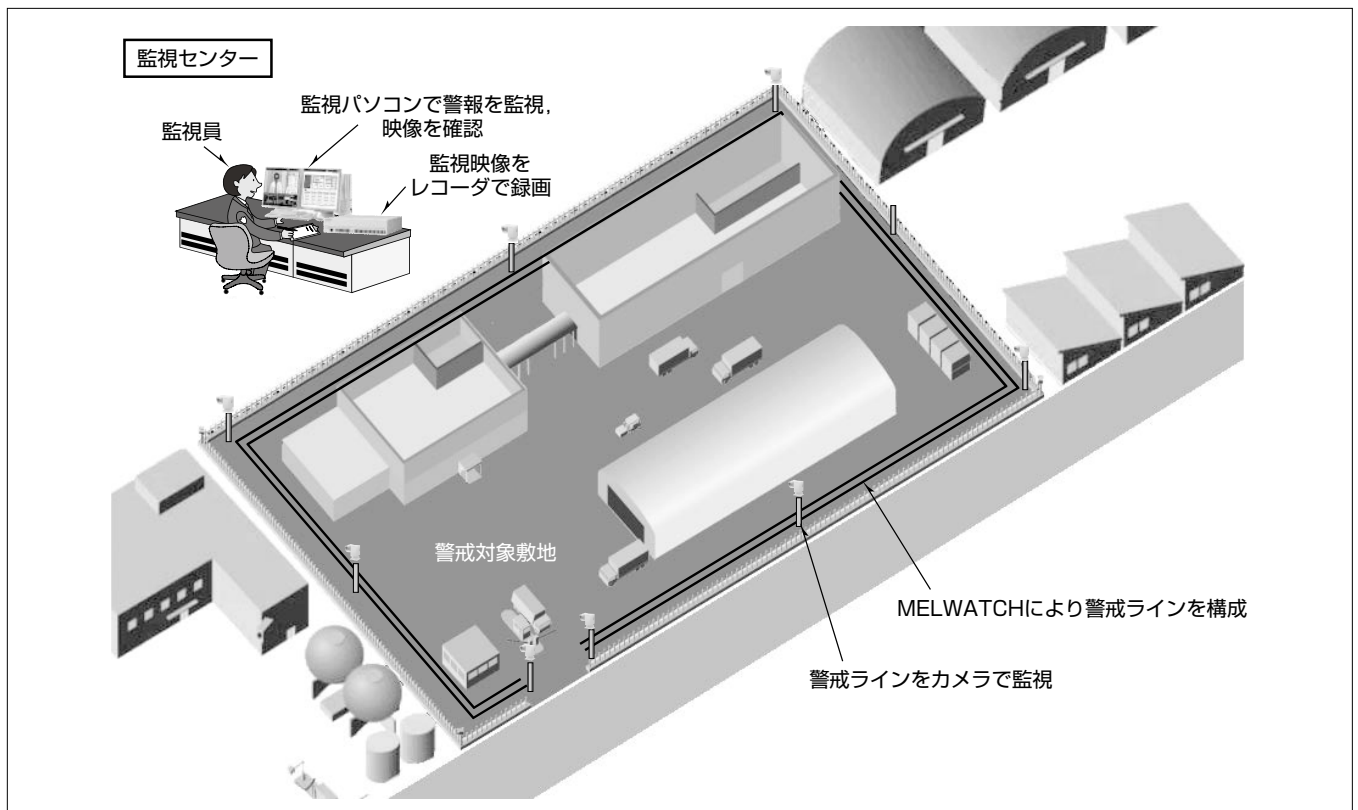
Takuji Maeda, Nozomi Kasahara, Makoto Noji

要 旨

近年の安全、安心に対する意識の高まりを背景に、不正競争防止法などの法整備もすすむ中、企業における機密管理の需要は年々高まっている。企業で機密情報の漏洩(ろうえい)や、製造物・保管物の盗難などの事故が発生すれば、経済的損失だけでなく、企業の社会的信頼をも失墜しかねない。このようなリスクの対策として、入退室管理や情報システムに対するアクセス制限が一般的であるが、特に工場や重要施設では、建物内だけでなく、敷地全体を含めた管理が必要とされつつある。このようなニーズに対応するため、三菱電機は広域侵入検知センサ“MELWATCH”⁽¹⁾と映像監視システム“MELOOK-DG”を組み合わせた侵入監視システムを提案する。MELWATCHは2本のセンサケーブル間に形成する微弱な電界の変動によって侵入を検知するセンサである。フレキシブルなセンサケーブルは高低差や曲線のある立地でも敷設でき設置自由度が高く、立

体的な検知エリアを形成するため、ほかのセンサのようなくぐり抜けなどの攻略が困難であるという特長を持つ。映像監視システムMELOOK-DGはSXVGA(Super eXtended Video Graphics Array:1,280×960ドット)の解像度のカメラに対応し、新デジタル技術によって逆光や低照度など見えにくい場所をより鮮明な映像で監視ができる特長を持つ。MELWATCHはおおよその侵入位置を特定することができるので、MELOOK-DGと組み合わせることで、侵入位置へのカメラの巡回制御及び現場のライブ映像の表示ができ、従来独立に運用していた監視業務を効率化することが可能である。

三菱トータルセキュリティソリューションDIGUARD⁽²⁾では様々な顧客ニーズに対応して、このようなシステムを構築して最適なソリューションを提供する。



“MELWATCH”を用いた侵入監視システム

MELWATCHはセンサケーブル周辺の立体的な空間が検知エリアになり、警戒対象の敷地に2本のセンサケーブルを敷設することで警戒ラインを設定することができる。MELWATCHは侵入物体のケーブル上の位置を±5mの精度で検知できるため、MELOOK-DGの監視カメラとの組合せによって監視業務を効率に行うことができる。MELOOK-DGシリーズでは、新信号処理エンジンによる高精細、高画質映像による映像監視を実現することができる。

*本社 **電力システム製作所 ***コミュニケーション・ネットワーク製作所

1. ま え が き

安全、安心に対する意識の高まりつつある社会環境の中、施設に対する不審者の侵入や犯罪抑止、又は状況確認のため、監視カメラの導入がすすんでいる。特に工場や重要施設では、敷地全体を含めた管理が必要とされつつある。

本稿では、当社の特長的な広域侵入検知センサMELWATCHと、高精細・高画質の特長を持つ映像監視システムMELOOK-DGを用いた侵入監視システムの実現方法について述べる。

2. 広域侵入検知センサMELWATCH

この章では電波を用いて侵入を検知する広域侵入検知センサMELWATCHの市街地ビル外周監視への適用について述べる。

2.1 MELWATCHとは

MELWATCHは警戒ラインに沿って張った2本のセンサケーブルで物体の侵入を検知する電波式の広域侵入検知センサである。この2本のセンサケーブル間には微弱な電界が形成されており、物体の移動で生じる電界変動をとらえることで侵入を検知する(図1)。

MELWATCHの主な特長を以下に示す。

(1) 耐環境性が高い

電波を使用するMELWATCHは光学系や機械系、振動系の他センサと比べて周囲の植栽や機器汚損等の屋外環境の影響を受け難い。

(2) 設置自由度が高い

フレキシブルなセンサケーブルで侵入を監視するため、センサケーブルが設置可能な環境であれば曲線、高低差にとらわれず容易に警戒エリアを形成できる。また部分的なセンサ感度調整や監視ブロック割り付け変更をソフトウェアの設定画面から行うことができ、運用形態やカメラ位置の変更にも合わせやすい。

(3) センサケーブルは埋設可能で秘匿性が高い

センサケーブルは埋設可能なため、景観に配慮した敷設ができ、セキュリティ性も高めることができる(侵入者にはセンサ位置が分からず、攻略が困難)。

(4) 侵入位置検出機能を持つ

ピンポイント(およそ±5mのブロック単位)で侵入位置を特定でき、旋回ズームカメラなどとの連携に優れる。

(5) 立体的な検知エリアを形成する

センサケーブルを中心に2m程の立体的な、密な検知エリアを形成するため、赤外線ビームなどに見られる“くぐり抜け”や“またぎ越え”などの攻略が困難である。また、通路や境界フェンスなどの動線に沿って検知エリアを形成すれば、エリア沿いに移動する侵入者の位置をリアルタイムに捕捉(ほそく)し、カメラ追尾などへ利用することができる。

2.2 市街地ビル外周監視の相反条件

ビルのセキュリティは大きくビル内部監視と外周監視の2つのカテゴリーに分けられ、MELWATCHは後者に対応するセンサである。最近のビル、特に機密情報を取り扱うビルでは危機管理、情報管理強化の考えからレベルの高いセキュリティが必要とされている。反面、最近の都市計画の特徴として周辺の景観との調和を重視した施設の建築が求められ市街地では重厚な外壁や検知センサの設置まで制限されるという状況となっている。このような相反する条件に従来方式の外周監視センサ(赤外線センサやテンションセンサ)は対応が難しい場合が多い。

2.3 MELWATCH適用における課題と対策

先に述べたように市街地ビル外周監視ではハイレベルな警戒及び周辺景観との調和を同時に要求され、従来方式では対応が難しいが、MELWATCHを適用すれば両立が可能である。しかし、広域向けに開発した侵入検知センサMELWATCHを市街地ビルで使用するためにはいくつかの課題があった。主な課題と対応策について述べる。

(1) 外乱の影響除去

市街地特有の外乱、特に、近接する車道を通過する車両を検知する可能性の削除が必要となる。車両の検知は、車両が時として大きく電波反射することに起因しており、車道に到達する電波を弱くすれば防ぐことができる。有効な対応策としては埋設ルートの変更やフェンス柵(さく)の設置、電波遮蔽(しゃへい)用金属板の埋設等がある。

(2) センサケーブル設置スペースの確保

比較的狭いスペースへの設置、特に、雨水排水管路からの隔離距離が十分に取れない環境への設置が予想され、降雨時などにこれらを検知する可能性の削除が必要となる。センサケーブル近傍の水流が時として大きな電界変動を引き起こす原因となるため、水流を遠ざけることによって検知を防ぐことができる。しかし、雨水管路のルートは高低差、流量、排出先等、設計計算した上で決定されており容易に変更できないことが多い。有効な対応策としては排水管路の材質変更(金属管へ)や電波遮蔽材(金属網など)の追加がある。

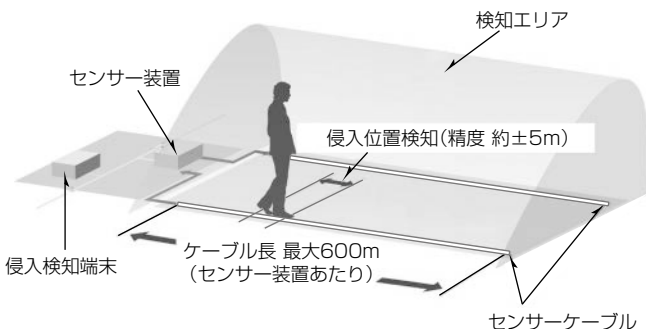


図1. MELWATCHの概要

2.4 今後の展望

昨今の情報管理強化の傾向によってビル外周監視に対するニーズは今後も増加すると考えられる。現在、センサの識別能力向上(侵入者による反応とその他反応の区別)を計画しており、これによって先述の課題を根本解決し、市街地ビル外周監視に一層適したセンサとする。今後、MELWATCHの適用範囲が更に広がり、市街地ビル外周監視におけるハイレベルなセキュリティ用途センサの主流になることが期待される。

3. デジタルCCTVシステムMELOOK-DG

映像監視システムは、従来のアナログ方式から映像信号をデジタル化しネットワークを使用したデジタル方式が主流になっている。この章では当社デジタルCCTV(Closed Circuit Television)システムMELOOK-DGについて述べる。

3.1 MELOOK-DGの特長

当社の最新のデジタルCCTVシステム“MELOOK-DGシリーズ”は、従来の“DIGITAL MELOOKシリーズ”のプラットフォームを一新し新信号処理エンジンによる高画質・高性能・低価格化を実現したシステムである。映像監視だけでなく入退室管理との連携などトータルセキュリティの強化を図っており、主な特長は次のとおりである。

3.1.1 ネットワークカメラ

(1) 高精細映像

従来のVGA(Video Graphics Array:約31万画素 640×480ドット)画像の4倍の解像度のSXVGA(Super eXtended Video Graphics Array:約123万画素 1,280×960ドット)の高精細画像を毎秒30コマのなめらかな動画で表示し、高精細かつスムーズな映像監視が可能である。

図2に固定カメラ“NC-6000”とドーム型カメラ“NC-6600”の外観を示す。

(2) 高画質映像

新デジタル技術によって逆光や低照度など見えにくい場所をより鮮明な映像で監視ができる。

①新スーパーファインビューII

照度の異なる被写体・周囲の画像データを分析し、最適な画質に自動補正するスーパーファインビューII(SFVII)機能を搭載している。逆光補正の映像階調を従来比4倍と

し、より色再現性が高く、逆光環境でも人物と背景をとともに鮮明に写し出すことができる。

②デジタル増感

暗所撮影時、従来の電子増感(フレーム蓄積)機能では、光の不足分を露光時間の延長で補うため、速い動きの被写体では残像やブレが発生し、視認性が欠ける欠点があった。デジタル増感(画素積分方式)機能の採用によって電子増感に比べ低照度下でのブレが少ない映像となり、駐車場など屋外で低照度が想定される場所でも鮮明な映像が得られる。

3.1.2 大容量レコーダ

4TBのHDDを搭載した大容量レコーダによる高精彩画像をそのまま長時間記録ができる。運用条件に合わせてミラーリングなど冗長記録も可能である。図3にネットワークレコーダ“NR-6040”の外観を示す。

3.1.3 システム拡張性

最大カメラ512台、レコーダ255台を1台の監視パソコンで一元管理することができ導入後の増設が簡単である。さらにネットワーク上に監視パソコンを増やすことで複数地点監視にも対応でき、管理ニーズに柔軟にこたえた大規模監視が可能である。また、従来シリーズとの高い互換性を持ち既設DIGITAL MELOOKシリーズからの更新・増設が可能である。

3.2 侵入検知センサとの連携

侵入検知センサと連携することによって、次に述べるような効率的な監視が可能となる。

3.2.1 システム構成

図4は、侵入検知センサにMELWATCHを用い、MELOOK-DGによって監視業務を行う場合のシステムの構成を示している。ネットワークに接続された監視カメラによる映像はネットワークレコーダで記録される。監視センサでは監視員が監視パソコンでカメラのライブ映像や記録映像を確認する。侵入検知センサからの信号を同ネットワークで映像監視システム側に取り込むことで、各種連携動作を実現することができる。

3.2.2 機能

主な連携機能を次に述べる。

(1) 映像表示切り換え

侵入検知センサの各検知ブロック(検知ブロックとは侵入位置のおおよその位置を表す約10mごとの範囲)にカメ



図2. メガピクセル対応カメラ



図3. ネットワークレコーダNR-6040

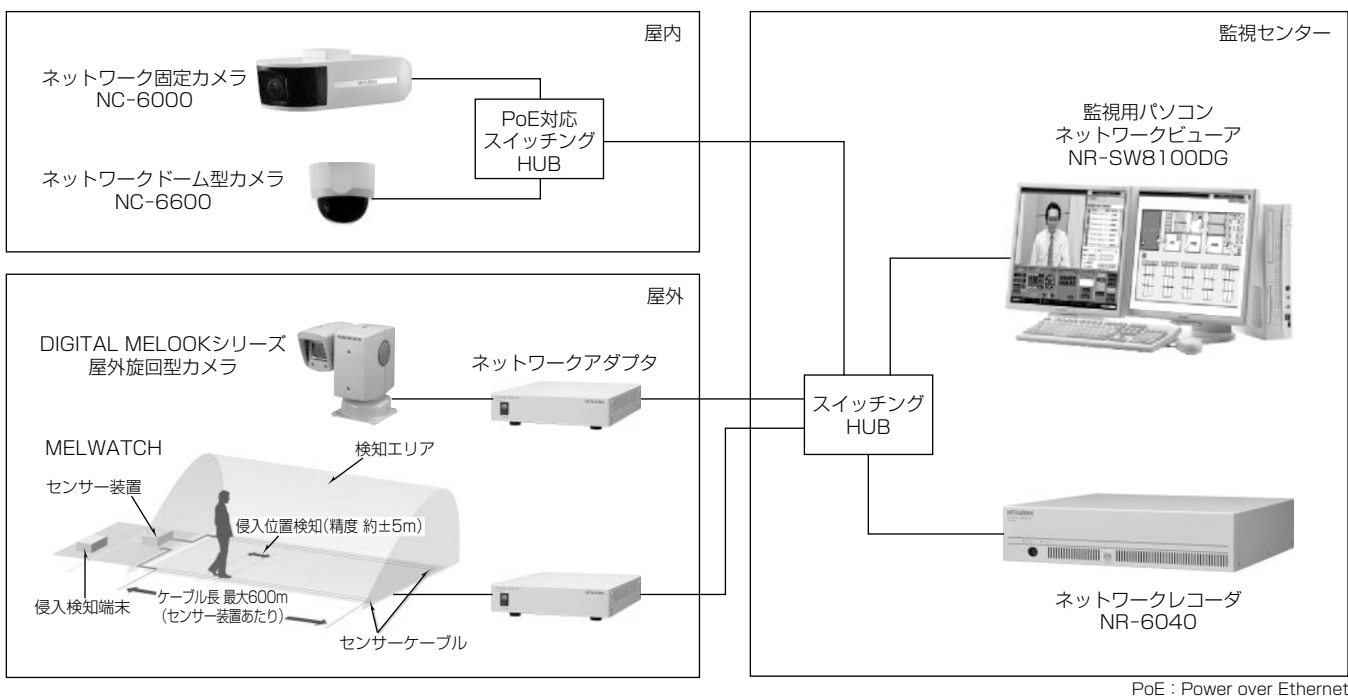


図4. システム構成

ラを割り当てることによって、センサ発報時に監視パソコンの画面上に該当カメラのライブ映像を表示することができる。監視員が侵入のあった箇所の映像を確認することで早期対処判断ができる。

(2) プリセット動作

各センサブロックに割り当てた旋回式のカメラに対してあらかじめ登録した旋回動作(プリセット動作)をさせることができる。これによって検知したエリアに素早くカメラを向け、監視パソコンのライブ映像で状況確認ができる。監視員の負荷を軽減するとともに必要な映像情報をレコーダに記録蓄積できる。

(3) 映像記録連動

ネットワーク上あるデジタルレコーダは、1~5コマ/秒程度の低い記録レートで常時カメラ映像を記録している。センサ発報時に該当カメラの記録レートを上げることができる。これによって詳細な記録映像で状況判断分析が容易になる。

(4) アラーム履歴管理

侵入検知した履歴は、アラームリストとしてレコーダに保存され、このリストから該当アラームの記録映像を簡単に再生することができる。従来の独立したシステムで行っていた侵入検知センサの検知時刻から映像監視システムで検索する作業が不要となり効率的な運用となる。

以上のように、侵入検知センサを映像監視システムに取り込むことによって、従来独立に運用していた監視業務を効率的に行うことができるようになる。

3.3 今後の展望

MELOOK-DGはその特長である高精細・高画質・高拡張性によって各種ニーズに対応するだけでなく、現在計画の画像圧縮方式H.264の採用によって、システムのさらなる大規模化ニーズにも柔軟に対応していく予定である。

4. む す び

電波を用いて侵入を検知する当社独自方式の広域侵入検知センサMELWATCHについて、特に周辺の景観との調和が求められる市街地での課題と対策について述べた。また、MELWATCHを逆光や低照度など見えにくい場所をより鮮明な映像で監視ができる特長を持つ映像監視システムMELOOK-DGと組み合わせることで、監視業務の効率化を実現する方法についても述べた。

本稿で述べた侵入検知センサや映像監視システムのほか、セキュリティ機器やシステムのラインアップは多種多様なので、三菱トータルセキュリティソリューションDIGUARDでは、今後セキュリティに対する様々な顧客ニーズに対応した最適なソリューションを提供する。

参 考 文 献

- (1) 猪又憲治, ほか: 三菱広域侵入検知センサ“MELWATCH”, 三菱電機技報, 83, No.9, 539~542 (2009)
- (2) 竹田昌弘, ほか: 三菱電機トータルセキュリティソリューション“DIGUARD”, 三菱電機技報, 82, No.4, 245~248 (2008)