

〔 7 〕 パッシブセンサー（受動赤外線検知器）



写真 7.1 パッシブセンサー（天井取付型） 写真 7.2 パッシブセンサー（壁取付型）
（PA-6612） （PA-470LZ）

1. 一般事項

空間検知のセンサーは、パッシブセンサーが出る前は超音波式や電波式のものがあったが、パッシブセンサーが開発され、種々改良が重ねられて安定した機器になるに至って、ほとんど使われなくなった。

超音波式のもの、駐車場で車両の有無や道路の渋滞状況把握のための車両検知などに、電波式ものは、赤外線センサーの雪対策など用に複合的に使用されるだけで、防犯の空間検知としてはパッシブセンサーがほぼ 100% を占めている。

1.1 動作原理を理解するための基礎知識

(1) 物体の電磁放射

熱の伝わり方には伝導、対流、輻射の 3 通りがあるが、この内の輻射がパッシブセンサーの動作原理に関係している。輻射とは、熱が光の形で物体から放出される現象のことをいう。この放出された光が別の物体に吸収され熱エネルギーに変換される。輻射熱は放射熱とも言い、この光から変換された熱のことをいう。

光は電磁放射であって、これは温度が絶対零度 ($0^{\circ}\text{K} = -273.16 \pm 0.01$) 以上あればどんな物質でも、原子と分子の振動と回転によって発生される。言い換えれば、この世に存在する物体は必ず絶対零度以上の温度を有しているため、全ての物体から電磁波が放射されている。放射される電磁波のエネルギー量と分光特性は、物体の絶対温度で定まり（図 7.1 参照）その物体の性質と表面状態による放射率にもよる。

放射率とは放射や吸収の効率のことで、物体の放射率は(7.1)式のように定義されている。

$$\text{放射率} = \frac{\text{物体の全放射エネルギー}}{\text{同じ温度にある黒体の全放射エネルギー}} \dots\dots (7.1)$$

黒体はすべての温度、すべての波長に対して理想的な、あるいは完全な吸収体および放射体であり、放射率は1である。放射率が1以下の物体は灰色体と呼ばれ、実際の物のほとんどはこの中に入り、灰色体のある温度に対する全放射エネルギーは黒体のそれに放射率を掛けたものになる。

パッシブセンサーが対象とする物体（建材、家具、人体など）のほとんどは0.9以上の放射率であり、逆にアルミニウムやクロムを被覆した鏡のようによく磨かれた面の放射率は0に近く、この性質を後述の光学系に利用している。また、空気など普通の気体も放射率が極めて低いため、それらから放射されている電磁波エネルギーは無視できる。

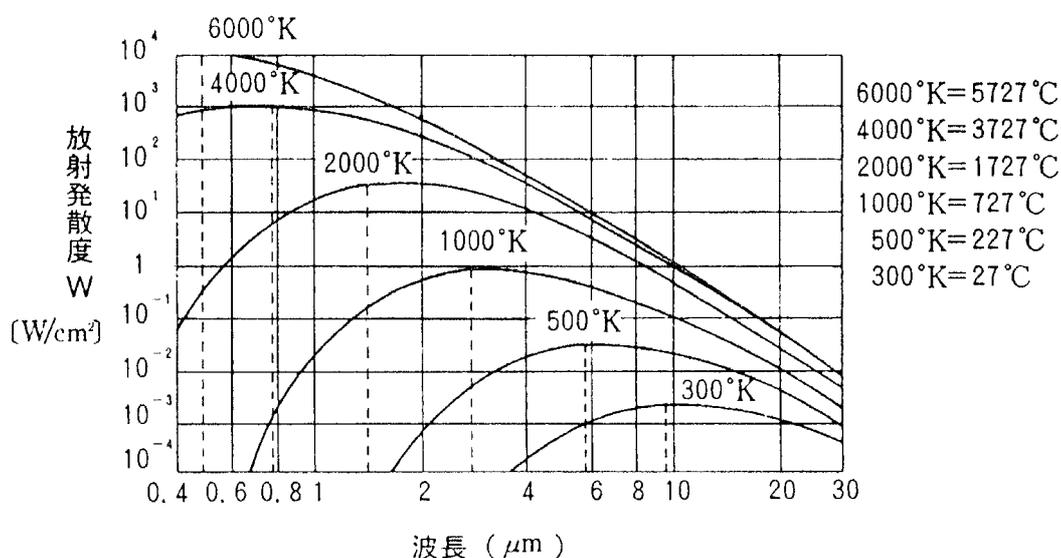


図 7.1 黒体の放射発散度（エネルギー）と波長の関係

赤外線センサーが近赤外線を利用しているのに対し、パッシブセンサーは、遠赤外線を利用している。（52 頁 図 5.1 電磁波スペクトル図参照）

侵入者検知として対象になる人体や部屋の床、壁、家具などの表面温度に応じて放射されている電磁波の分光特性は、約 10 μm をピークとする波長の赤外線より構成されており、パッシブセンサーはフィルタで約 7~14 μm の範囲の遠赤外線のみを絞ってみているので遠赤外線を利用しているセンサーと言われている。

（注）1. 慣用的に赤外線のことを熱線と呼ぶが、工学上は別のものである。赤外線が物体に吸収されて熱を発生させる事実から慣用的に呼ばれるようになったもので、この性質は赤外線だけでなく可視光線やX線なども含めた電磁放射線に共通するものである。

2. [14] 資料・参考編 7. (207 頁)に、電磁放射に関して基礎となる物理学の法則を掲載しているので参照のこと。

(2) 遠赤外線の性質

52 頁の近赤外線の性質の項でも述べたように光が大気中を伝播する時、大気の成分に吸収され減衰するが、成分によって吸収される波長とその量が異なる。大気の組成は場所、高度、気象、季節、時刻で異なるが、大気的主要成分の内、水蒸気と炭酸ガス、オゾンが減衰させる主な成分である。

図 7.2 は海拔 0m 上の分光透過率の測定値をグラフ化したものである。(図中の化学記号はその部分の透過率を下げている組成を示している) この図から、波長によっては大気が伝播する光を全く遮ってしまう透過率が零の波長域があるが、逆に大気をよく透過する透過率の高い数ヶ所の波長域があり、それを『大気の窓』と称している。

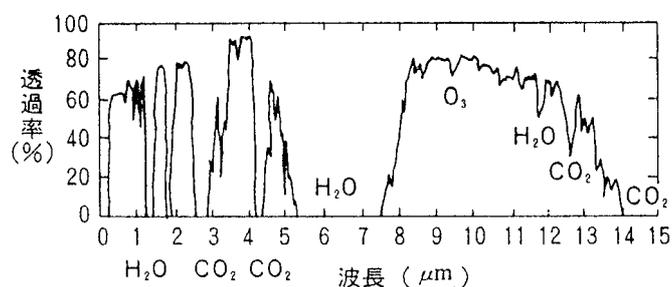


図 7.2 大気の透過率

この大気の窓の一つに、8～14 μm の波長域の遠赤外線があり、パッシブセンサーがみている遠赤外線もまさしくこの範囲にあって、大気をよく透過する。

遠赤外線は、建造物の壁、床、窓などや家具などに使用されている材料(木材、金属、紙、ガラスなど)を透過しない。この内ガラスについて、通常窓などに使われているガラスは、人の目で見ても透明であっても約 2 μm より長い波長の赤外線を透過させず、レンズなどの光学材料としてのガラスも、一部特殊なものを除いて約 6 μm 以上の遠赤外線をほとんど透過させない。逆に人の目で見ても不透明なポリエチレン樹脂を、10 μm 近辺の遠赤外線はよく透過する。

(3) 焦電体

ある種の誘電体は、電磁波を受けてわずかな温度変化のために、自発分極作用によって電荷が誘起される。これを焦電効果といい、焦電効果を示す物質を焦電体という。

ここで前章のガラス破壊センサーの中ででてきた圧電体も含め、誘電体に関して簡単に説明する。(203 頁 [14] 資料・参考編 6. のセラミックスの中でも説明しているので参照のこと。)

物質を電気の通りやすさで分類すると、良導体(単に導体ともいう)、半導体、絶縁体となる。これらを電気抵抗で分けると図 7.3 のようになる。

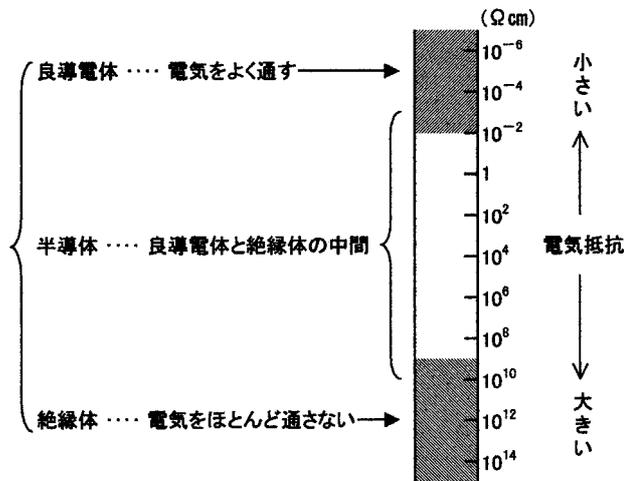


図 7.3 物質の導電性

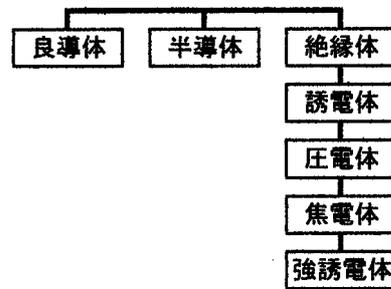


図 7.4 誘電性の関連図

良導電体は、電圧をかけると電子などの電荷を持つ粒子が導体内を自由に動き回る。電子などの電荷を持つ粒子が動くこと = 電気が流れるということであるので、良導電体は導電性のよい物体ということになる。

これに対して絶縁体は、電子などの電荷を持つ粒子が自由に動けなく、電圧をかけても電気は流れない。しかし絶縁体といっても電気が絶対流れないというわけではなく、電圧を加えて電気を流そうとした瞬間だけ流れて、後は流れないというのが実態である。これは物質の中に電荷を持っている粒子、例えば陽イオン、陰イオン、電子などが電圧を加えたとき通常ある位置からわずかにずれて止まる現象で、誘電性といわれる。

この絶縁体の中で電圧をかけたとき電界の影響を受け、個々の粒子間において正負の電荷中心の位置にかたよりが生じ(これを誘電分極と称する)すなわち電圧をかけた瞬間だけ電気が流れ、電圧をはずした瞬間も電荷の中心位置が元に戻ることでかけた時とは逆の方向に電気が流れるものを誘電体と称している。

誘電率の高い誘電体は、コンデンサに使われ電気を蓄えるのに使用されている。

この誘電体の中で電圧をかけなくても自然の状態では結晶中の正負の電荷の中心が一致してなく片寄っている(自発分極)もので、力を加えると伸縮して電荷の重心がずれ、すなわち電荷が移動する = 電気が流れるものを圧電体と称している。逆に電圧をかけたとき圧電体は伸縮する。

電荷を持つ粒子の正負の向きはバラバラで、これに強い直流電圧をかけ、全ての極性を揃えることで全体が一つになったようになる。この処理を分極処理と称している。

分極処理されて大きい分極を持つようになった圧電体は、圧電性が非常に良くなる。

例えばガスレンジや電子式ガスライターなどの着火装置に使用されているものでは、衝撃を加えることで数万ボルトの電圧が発生し、放電火花でガスに火をつける。

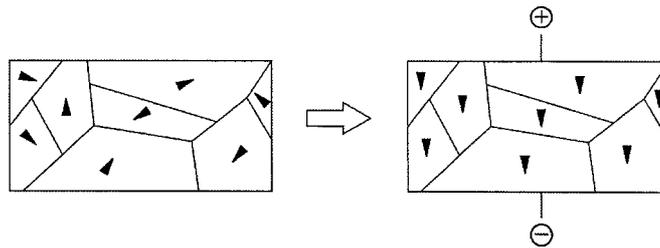


図 7.5 分極処理

前章のガラス破壊センサーは、ガラス破壊時の振動で圧電体が伸縮し、伸縮の度に電気の流れが反転するので交流の電気が発生する。また振動の周波数と発生した交流の電気の周波数は同じであるので、周波数選択も可能となる。

圧電体に振動板を貼り合わせると、交流電圧をかければその周波数に応じた音が発生する。電子ブザーがこれで、超音波の周波数をかければ次章の超音波センサーの送波となり、同じものを受波部に使用し、音の振動を交流電気に変換してその周波数の変位を検出している。

この圧電体の中で温度変化による膨張・収縮で自発分極の大きさが変化するものを焦電体と称している。

分極処理された焦電体は、わずかな温度変化でも膨張・収縮で電気が発生する。

パッシブセンサーでは、背景物体や人体の表面から放射されている電磁波を受けた焦電体が輻射熱を発生する。その熱の変化で焦電体が膨張・収縮し、電気を発生させて検出信号としている。

1.2 構成と動作原理、感度

(1) 構成

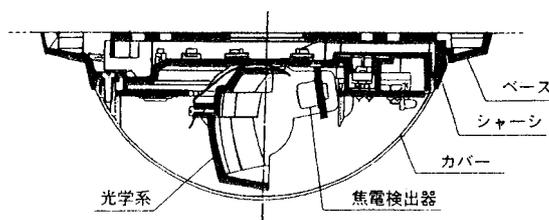


図 7.6 構造例

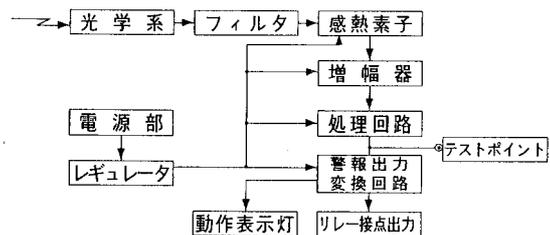


図 7.7 ブロックダイヤグラム例

パッシブセンサーの基本的な構成は、図 7.6 の構造例、図 7.7 のブロックダイヤグラム例にあるように、光を集光する光学系、遠赤外線を受ける焦電検出器、焦電検出器から出た電気信号を増幅、処理し検知信号などを出力する電気回路、それらを収納するベース、シャーシ、カバーなどから構成されている。

(2) 焦電検出器

焦電体を感熱素子としてそれから出力された電荷を電圧、または電流として取り出すのが焦電検出器である。

感熱素子として利用される焦電材料に、有機物の硫酸グリシン (TGS)、高分子化合物のポリフッ化ビニルデン (PVDF)、結晶体のタンタル酸リチウム (LiTaO_3)、セラミックスのチタン酸鉛 (PbTiO_3)、チタン酸バリウム (BaTiO_3)、チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT_4) などがある。この中で防犯用感熱素子にはセラミックス、それもチタン酸ジルコン酸鉛が最も多く使用されている。

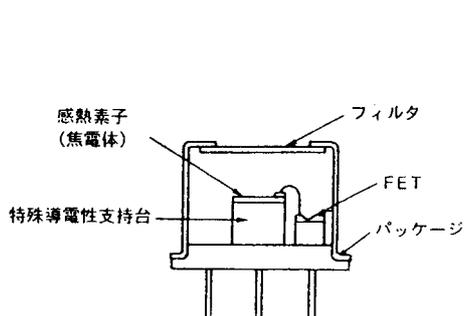


図 7.8 焦電検出器の構造例

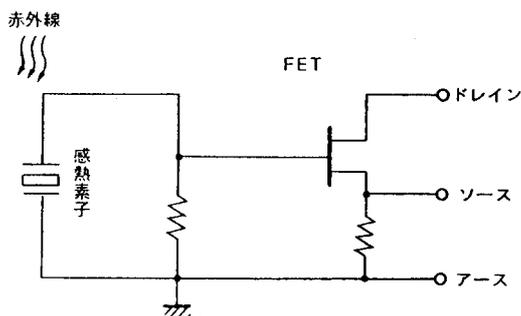


図 7.9 焦電検出器の回路例

図 7.8 に焦電検出器の構造例を、図 7.9 にその回路例を示す。電界効果トランジスタ (FET) は、素子の出力インピーダンスを低くするために直結してある。

焦電体自体は幅広い波長帯の電磁波に反応するので、目的に合った波長の光を選択するための光フィルタが焦電検出器についている。侵入者検知用の焦電検出器として不必要な波長の光をカットするためのフィルタとして干渉フィルタや反射防止膜付半導体フィルタなどが使用される。現在最も多く使用されているのは干渉フィルタであるが、これは屈折率の異なる材料を重ねて、各層間の多重反射の干渉作用によって、低域、高域または狭帯域透過フィルタを作るもので、材料と層数で所要の波長特性が得られる。

(3) 光学系

95 頁の(2)遠赤外線の性質で述べたように、遠赤外線がガラスを透過しないため、パッシブセンサーの光学系にガラス製のレンズなどは使用できない。したがってパッシブセンサーの光学系には、アルミニウムやクロムなどの光沢金属を蒸着メッキした放物面鏡や、ポリエチレン樹脂でできたフレネルレンズを用いて集光する。

光沢金属の放射率が 0 に近いいため、その物自体からの赤外線放射はほとんどなく、受けた赤外線もほとんど吸収せずに反射するので効率の良い光学系が得られる。

また、97 頁(1)の構成にあるパッシブセンサーのカバーも遠赤外線を透過させる必要からポリエチレン樹脂が使われるので、光学系にフレネルレンズを使用する場合、カバーを兼ねる機器が多く、機器も小型化できる。

(4) 動作原理

パッシブセンサーの動作原理は、焦電検出器の焦電効果そのものと言える。すなわち、警戒している部屋の背景温度と侵入者の表面温度との差を、遠赤外線エネルギーの変化として焦電検出器に集光し、電気的なエネルギーに変換されたものを増幅、処理して信号出力に変えているものである。

パッシブセンサーは、光学系の数や配列により図7.10のように線警戒型や面警戒型、立体警戒型、スポット警戒型などの警戒エリアが構成される。また、1つの光学系で構成される線状の警戒ゾーン（光芒の広がりの範囲内）をセンシティブゾーンと称している。

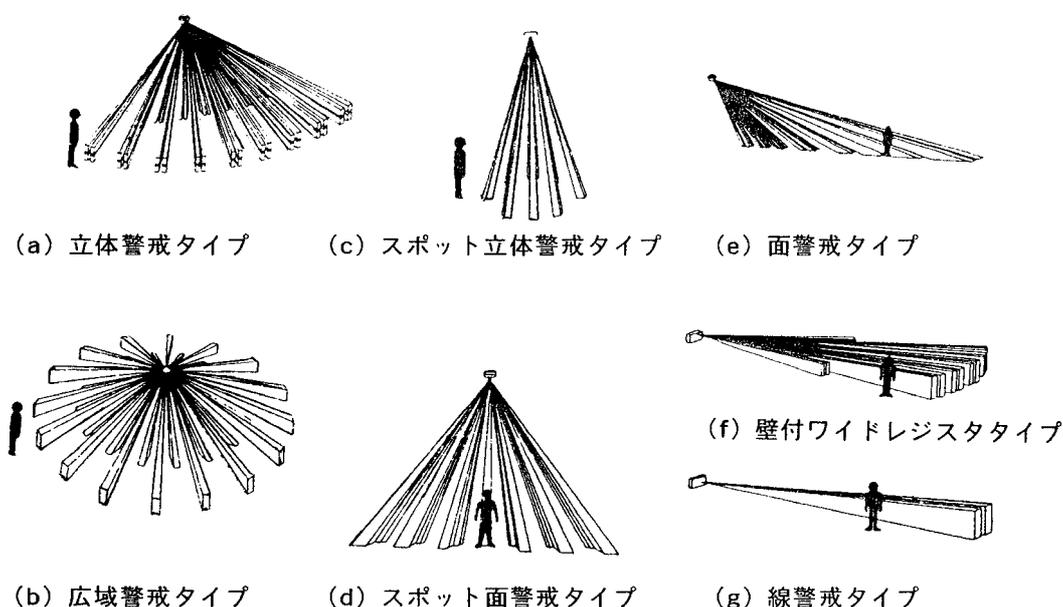


図7.10 センシティブゾーンの構成による警戒エリアの種類

警戒時、パッシブセンサーは、部屋の床や壁、家具などの部分的な数ヶ所の表面温度の平均値（厳密には背景物体の放射率をも加味した平均値）に相当する遠赤外線エネルギーを受けている。この部分的な数ヶ所は、センシティブゾーン内のセンサーから空間を介して最初に存在する物体の表面部分で、光学系の数だけ存在する。その面積は物体がセンサーより離れているほど広がる。

この警戒エリアに侵入者が入り、センシティブゾーンに掛かると、それまでセンサーがみていたそのセンシティブゾーン内の背景物体から放射されている遠赤外線が侵入者で遮光され、代わりに侵入者の表面から放射されている遠赤外線を受ける。このとき背景物体と侵入者の表面温度や放射率の差異から遠赤外線エネルギーの量的変化が生じ、その量に応じた電荷が焦電検出器の焦電体内で自発分極作用により誘起される。この電荷を増幅し、あらかじめ設定されたレベル（感度）以上に出れば警報信号として出力する。

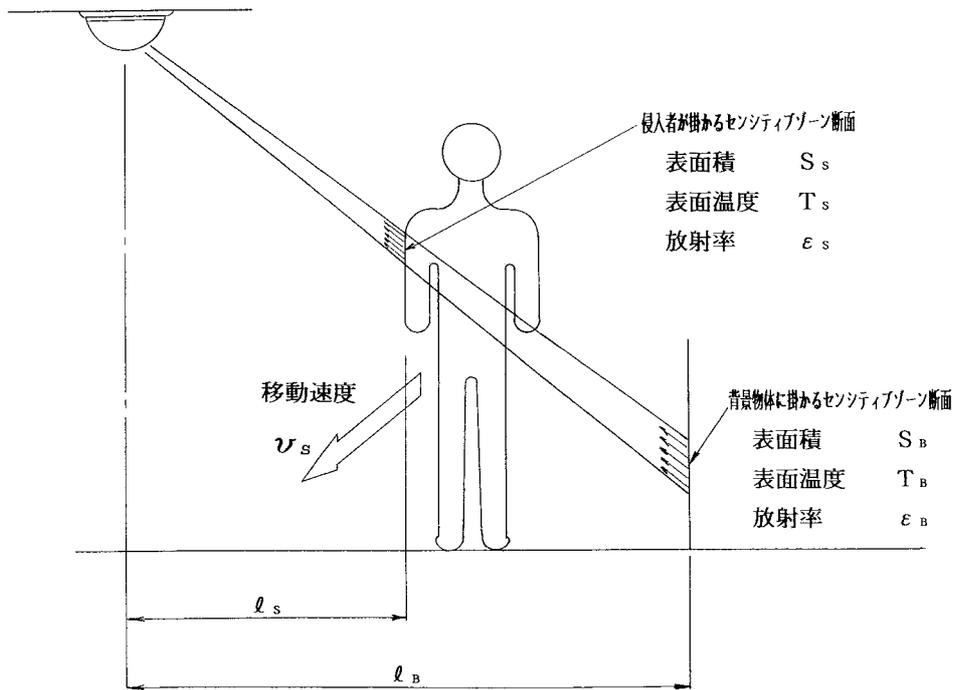


図 7.11 パッシブセンサーの動作原理と感度

(5) 感度

パッシブセンサーの感度は、検知温度差で表現されることが多い。これは機器の標準感度の設定を、放射率が同一な物体の温度差、検知距離、および移動物体の大きさとスピードで決めるもので、温度差以外の条件が同一であれば、感度を上げれば検知温度差が小さくなり、感度を下げれば検知温度差は大きくなることからきている。しかし実際には放射率をはじめ条件はすべて異なるので、温度差のみで表現するのはあくまで便宜的なものとして理解しておく必要がある。

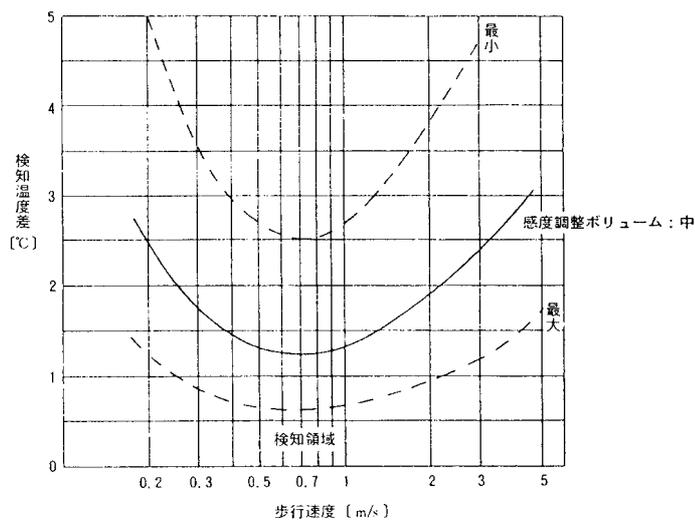


図 7.12 歩行速度と検知温度差の例

またパッシブセンサーの感度は、遠赤外線エネルギーの変化量だけでなく、変化するスピードも関係している。

これは後述の自然発生的な温度変化や俊敏な小動物の動きなどで警報出力されないよう、移動物体の移動速度が極端に早い部分と遅い部分で検知温度差が大きくなるようにしたもので、因に図7.12のように侵入者が忍び歩く程度の早さに一番感度を高く設定して、低速域と高速域の感度を鈍くしている。

(6) 受動と能動

これまで述べてきたようにパッシブセンサーは、自然に放射されている遠赤外線を受けて、その変化を検出するもので、センサーから何かを出してそのものの変化を検出するものではない。

受動（パッシブ、Passive）とは他の働きを受けることで、その逆に自分から働きかけることを能動（アクティブ、Active）と称している。このテキストに掲載されているセンサーで、受動型のセンサーとしてパッシブセンサー以外にガラス破壊センサーがあり、能動型ではマグネットスイッチやシャッターセンサー、赤外線センサー、超音波センサー、マイクロ波センサーがそれに該当する。

能動型を複数設置する場合、ある程度の距離や広範囲な検知器になると相互干渉による誤動作の問題が生じるが、受動型の場合は全くその恐れはない。

またパッシブセンサーのセンシティブゾーンは光学系の光芒の広がり範囲内であり、センサーから光が発光されておれば見ることも可能であるが、センサーから何も出していない受動型なので、背景物体から放射されている遠赤外線が人の目で見えたとしてもセンシティブゾーンは判別できない。

1.3 原理的なものからくる誤動作とその対応

(1) 自然発生的な温度変化

パッシブセンサーが常時みている背景の表面温度は、絶えず変化している。これも屋外と屋内とでは条件が全く異なり、屋外での自然発生的な温度変化は非常に多く、大きく発生し、しかも変化速度も早い。したがってパッシブセンサーは、基本的には屋内専用のセンサーである。

1.1(1)項で述べた(94頁)ように気体からの電磁放射はほとんど無く、気体の温度変化をパッシブセンサーは直接検知しないが、隙間風や冷暖房の風、空気の対流などにより物体表面の温度を変化させる、いわゆる2次的な変化として自然発生的な温度変化が生じた場合影響を受ける。また、太陽光や暖房器具などからの輻射熱による物体表面の温度変化も、自然発生的な温度変化の要因として考えておかなければならない。

背景物体の材質によっても隙間風や太陽光などで温度変化の起こりやすいものと、そうでないものがある。これはその材質の熱容量によるもので、薄いガラス製品、布製品、紙製品など熱容量の小さい物体は変化の度合いが大きい。

この自然発生的な温度変化での誤動作を避けるため、一つは1.2の(5)項の感度で述べたように徐々に変化、または急激な変化に対して感度を鈍くしてあり、もう一つは次項で述べる複数の焦電体を有する焦電検出器を使用することや光学系と焦電検出器を2セット組込んだりして対応している。

(注) 熱容量とは、物体の温度を摂氏1度だけ高めるのに必要な熱量のことを言う。

(2) 複数の焦電体を有する焦電検出器

一つの焦電検出器の中に2個の焦電体を装填したものがあ。このような焦電検出器やこれを装着したパッシブセンサーをツインタイプと称している。(1個の焦電体のものはシングルタイプと称する)

ツインタイプのパッシブセンサーでは、一つの光学系でできるセンシティブゾーンは、図7.13のように2個の焦電体それぞれが作るゾーンが横に隣り合うように並ぶ。また、図7.14にその回路の例を示す。

ツインタイプの焦電検出器は、2個の焦電体の出力される電荷の極性を逆に接続してあり、図中のAのゾーンに侵入者が入ってAの焦電体が出力を出した場合、Bは変化がないので出力されないからAの出力がそのまま焦電検出器の出力として出ていく。しかし、A、B両方のゾーンの背景温度が同時に同方向に変化した場合、焦電体A、B共出力されるが極性が逆なため打ち消し合って焦電検出器の出力としては微々たるものとなり、センサーとして警報出力されない。

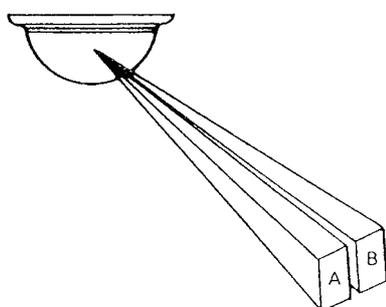


図 7.13 ツインタイプ° のセンシティブゾーン

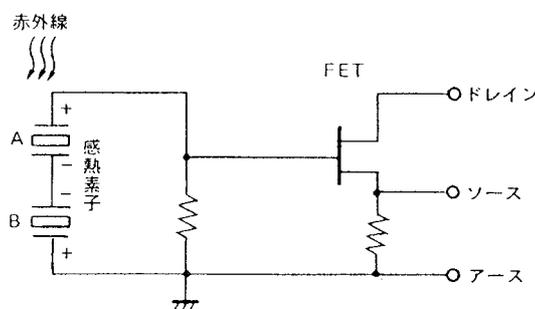


図 7.14 ツインタイプ° 焦電検出器の回路例

又、1つの焦電検出器の中に4個の焦電体を装填したものをデュアルツインタイプと称する。これは、ツインタイプが上下に二つ並んだような形で、1つの光学系でできるセンシティブゾーンも4つのゾーンに分けられる。(図7.15参照)

上のゾーンと下のゾーンがそれぞれツインタイプとしての働きをし、その出力を演算処理回路(MAC回路)で上下の出力をAND回路と同じような出力にしている。

この演算処理を式で表すと(7.2)式のようなになる。

$$E = |V_1 + V_2| - |V_1 - V_2| \quad \dots \dots \dots (7.2)$$

E : 総出力電圧
 V₁ : 上段出力電圧
 V₂ : 下段出力電圧

また、演算処理で上下の出力をOR回路のように処理することで、ツインのゾーンが2段に構成され、微動検知に応用される。

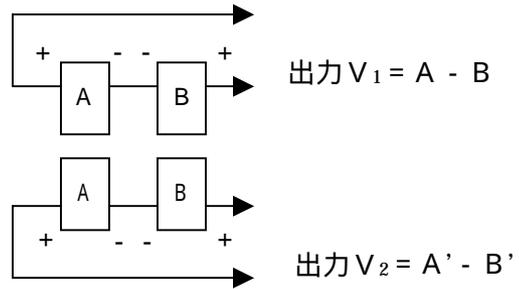
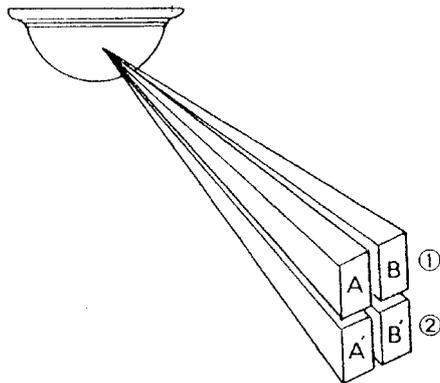


図 7.15 デュアルツインタイプのセンシティブゾーン

図 7.16 デュアルツインタイプの素子配列

このように複数の焦電体を装填し、回路処理を行うことで、自然発生的な背景温度の変化や小動物などでの誤動作の確率を減らすことができるとともに、焦電体の持つノイズ成分も打ち消し合って安定したセンサーとすることができる。

(3) ツインミラー方式

1 台のパッシブセンサーに 2 組の光学系と焦電検出器を組み込んだものを、ツインミラー方式という。

ツインミラー方式のセンシティブゾーンの構成は、デュアルツインと同じように見えるが、上のゾーンと下のゾーンは光学系も焦電検出器も異なり、あたかも 2 台のツインタイプのパッシブセンサーが 1 台の機器として組み込まれたような形をしている。

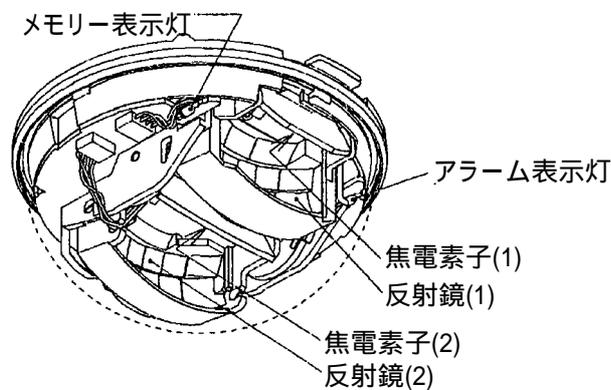


図 7.17 ツインミラー方式パッシブセンサー

2台の光学系は、遠い距離のゾーンは上下が近接するよう、近い距離のゾーンは前後左右に大きく離れた形で配置されている。また警戒範囲の設定時、2台の光学系は非線形的にリンクされているので、自動的に最適な位置関係が設定できる。

このように近くの場合でもデュアルツインと違ってゾーンが大きくなるので、小動物や自然発生的な温度変化に対する対策は向上し、2台の焦電検出器の出力をANDに組むと同時に出力のバランスによっても判断させたり、AND式カウント処理などの採用により侵入者以外のものの識別が可能になっている。

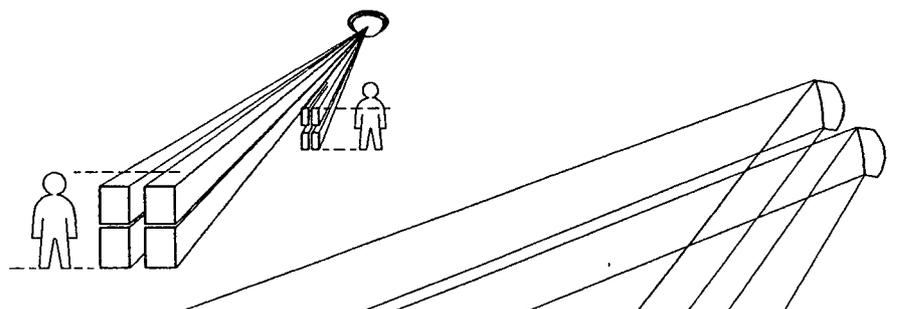


図 7.18 ツインミラー方式の警戒エリア

(4) 夏場の感度低下

夏場は周囲温度が上がり、それに伴い背景温度も上がる。人も薄着になって表面温度は多少上がるが、背景温度との温度差は少なくなり、警報出力が出にくくなる。

この夏場の感度低下を防ぐため周囲温度に応じて自動的に感度を調整する回路を組んだものもあり、また、前項の複数の焦電体を装填したものは、色々な処理回路によって安定化させているので標準の感度そのものを高感度に設定しているものもある。

(5) カウント方式

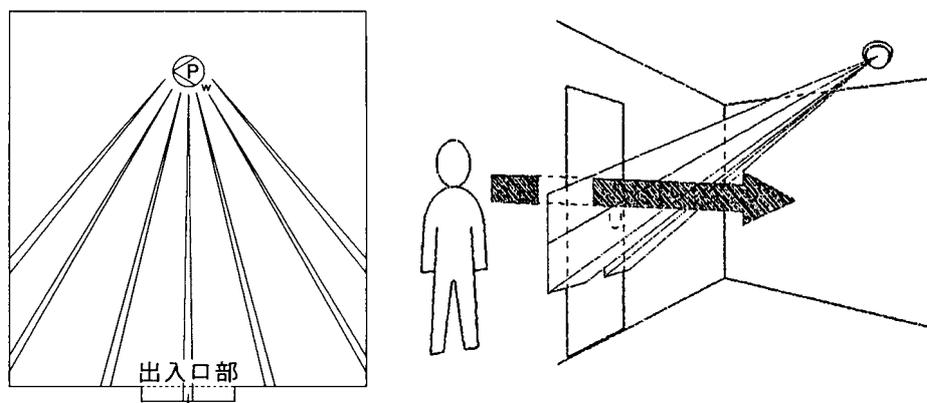
カウント方式とは、通常の警報出力がある時間内に設定された回数出たとき、はじめて信号出力するもので、2~6回の切り替えができるものもある。

これは誤動作の確率を減ずる効果はあるが、ある程度の広さの警戒エリアを立体警戒する場合で、侵入者が必ず複数のセンシティブゾーンに掛かり、ある時間以上そのエリア内を動くことが想定される場合のみ有効で、失報の可能性が無いことを十分確認する必要がある。

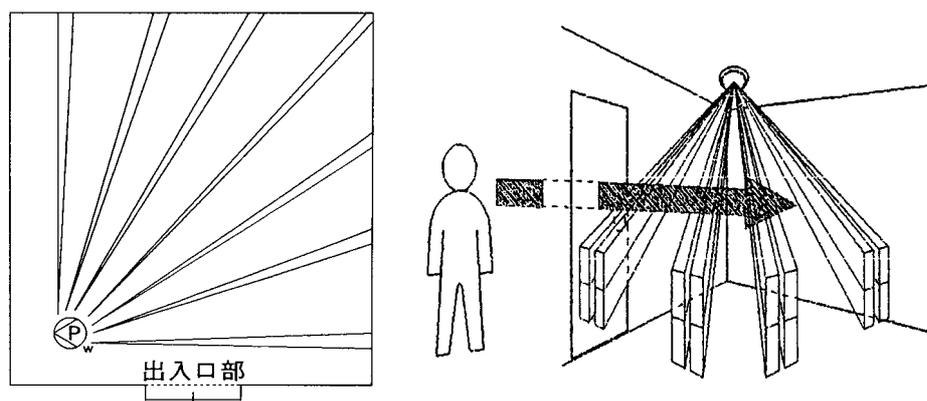
1.4 機器選定、設計上の注意

パッシブセンサーは、センシティブゾーンを横切る方向に感度が高く、センシティブゾーンをセンサーに近づく方向に侵入者が進んだ場合、感度は鈍くなる。したがって図 7.19 のように侵入口からの検知をまず確実にとろうとする場合、(a)の設置位置よりも(b)の方が適切である。

この他にも最も重点的に警戒すべき、想定される侵入者の移動経路（移動方向）に対し、センシティブゾーンが直角になる位置に設置のこと。



(a) 悪い例



(b) 良い例

図 7.19 侵入口への有効なパッシブセンサーの設置位置

パッシブセンサーは屋内専用である。したがって、屋外や半屋外へ設置してはならず、また屋内といえども格子やパイプシャッターなど隙間の多い建具で屋外と仕切られた場所なども設置は避けること。

(注) 屋外用として防滴構造のケースに入ったものも販売されているが、誤動作したときでも対応できるようなシステム、例えばライトを点灯したり、音声で注意を喚起するだけとか常駐警備員がいてモニタですぐ確認がとれるようなシステムなど、誤動作することを条件に組み込んだシステムにしか採用できない。したがって、このテキストでは屋外用を除外している。

屋内で設置を避ける場所は、上記以外にも温水プール、浴場、厨房など湿気、湯気、油気の多い部屋、埃、粉塵などの多い倉庫、冷蔵室、冷凍室、サウナなどがある。

天井高さが3m以上ある場合、できるだけ壁付けの機器を選定し、3m以下に設置すること。設置高さが3m以上になると、警戒エリアが狭くなる上、施工や調整、保守がやりずらく、効率の悪いシステムとなる。

パッシブセンサーは天井付専用機器と天井付・壁付両用機器、壁付専用機器があり、天井付専用機器でもアタッチメントを付けることにより壁付けできるものもある。センサーの型番だけでは天井付けか壁付けか判断できない場合があるので、図面に壁付けの場合は明記する必要がある。



写真 7.3 壁付アタッチメント使用例

1.5 パッシブセンサーの施工

(1) 設置方法

設計図面で指定された位置に設置するが、梁や柱、衝立、照明器具、家具類の陰にならないよう適切な位置決めを行う。また、センシティブゾーンの構成を仕様書および取扱説明書で調べ、有効な警戒エリアが広く、かつ、長くとれるよう位置と方向を設定し、最も警戒すべき侵入経路に対しセンシティブゾーンの一つが、確実に直角になることを確認する。

センサーは室内の見栄えをよくするため、できる限り照明器具、スピーカ、火災感知器などとの並びや天井、壁の模様などと調和のとれた位置に設置すること。

天井付け、壁付けおよび石膏ボード付けは、タッピングビスやネジで取付けを行わず、ボードアンカやワンサイドボトルなど、または、埋め込みボックスを使用して、2点以上で確実にネジ止めすること。

(2) 設置、調整上の注意事項

天井付専用機器を壁付けしたり、壁付専用機器を天井付してはならない。特にツインタイプやデュアルツインタイプ、ツインミラー方式のセンサーは、センシティブゾーンを横切る方向で感度が変わるので仕様どおりの取付けを厳守すること。

焦電検出器の焦電体の位置でLEDを点灯することでセンシティブゾーンの方向が目視できる機構付き機器の場合、ゾーンを黙視で確認し、より有効で安定した警戒ができるよう調整すること。

センシティブゾーンは次のものにはかからないようにすること。

- a. 外気と接する窓ガラスや出入り口の戸などのガラス。
パッシブセンサーは遠赤外線がガラスや他の建材を透過しないので室外の動きは検知しないが、ガラスそのものの表面温度変化は検出する。薄板ガラスの熱容量は小さいので外気と接しているガラスは絶えず温度変化していると考えてよい。
- b. 動く物体、揺れるもの。
スーパーマーケットなどでの天井からぶら下げられた看板やチラシ広告、幟、旗、カーテンなど。
- c. 隙間風および太陽光などの当る場所の熱容量の小さな物体。
自動ドアの内側に敷かれた布製玄関マットに注意が必要。自動ドアは、隙間があるものも多く、ガラスを通した太陽光だけでなく隙間風でマット表面温度が変化しやすいため、ゾーンがマットにかからないように調整する必要がある。
- d. 警戒中に自動運転される空調機、冷凍冷蔵機、温水器、ファクシミリ、その他熱を発生する機器。

特に夜間、受信して出てくるファックスの熱い用紙に注意を要する。

冷風、温風および熱風が直接センサーのカバーにあたらないようにすること。

センサーがカバー自体の温度変化をとらえる可能性があり、さらに電子部品のサーマルノイズの発生でS/N比が悪化し誤作動しやすくなる。

太陽光が射しこむ部屋で、床や家具からの反射光がセンサーに入光しないよう注意すること。

ロッカーやキャビネット、たんすなどの天端にセンシティブゾーンがかかり、ゾーンが短くカットされる場合、場所によっては鼠などの小動物で誤作動する可能性があるので注意を要する。

警戒エリアの調整を行った結果、設置場所によっては複数のセンシティブゾーンのうち、侵入者検知として不要なセンシティブゾーンが生じる場合がある。その不要なゾーンは、誤動作要因になることが多いので、消去しておいたほうがよい。

センシティブゾーンの消去方法は、該当する光学系をマスキングすればよく、光学系が放物面鏡の場合は黒の無反射シートを鏡面に、フレネルレンズの場合は白のタックシールなどをレンズ裏面に張ることによりマスキングできる。

センシティブゾーンの高さ調整は、確実に警戒したい最遠地点で人の腰の高さを目安に行う。人の足元はゾーンを切る断面積も小さく、胴部より動きも早い。また、表面温度も胴部、頭部に比べ低いいため検知しにくく発報しない場合があるので、検知範囲外と考える必要がある。(図 7.20 参照)

特に、長距離タイプの調整時には注意が必要である。

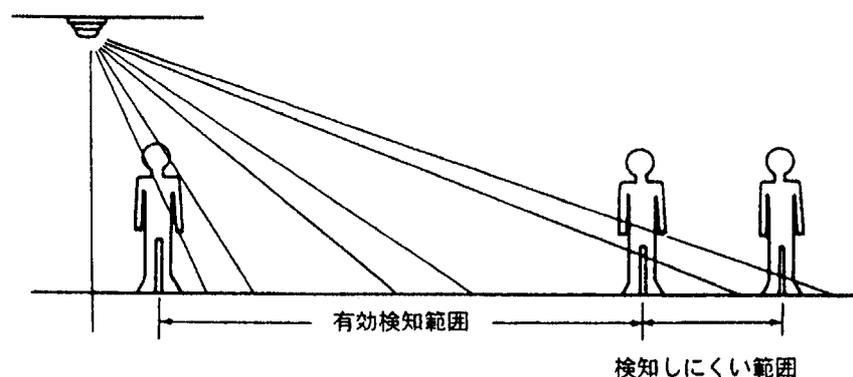


図 7.20 センシティブゾーンの高さ調整

感度の調整については、調整用ボリュームや切替用ディップスイッチのついた機種でも設置調整時には基本的にはさわらず、工場出荷時に設定された状態で使用すること。

(3) 施工、調整後のチェック

人が実際に動きまわってセンサーが動作するか、センサーの動作表示灯を見ながらチェックすること。このときの歩行速度は、0.2m/s から小走り程度の2m/s を目安に行うこと。

立体警戒で不検知エリアを少なくするため、ひと部屋に複数台を設置する場合、目的にあったゾーン調整がされているかチェックする。