Panasonic

PaPIRs Q&A集2025

焦電型赤外線人感センサ

パナソニック独自の設計構造で実現した、高感度・高信頼性

動作原理、使い方関連

Q 1-1:人の位置まで確認できますか? 6
Q 1-2:人の体温が周囲温度より低くても正しい検知はできますか? 6
Q 1-3:人以外の動物や物体にも反応しますか? 6
Q 1-4:人体検出のための光は、常にレンズから出力しているのですか? 7
Q 1-5:標準タイプの検出距離は5mと表記されてますが、もっと短くなりませんか? 7
Q 1-6:検出できる赤外線の波長について教えてください。 8
Q 1-7:焦電素子について教えてください。 8
Q 1-8:屋外で使えますか? 9
Q 1-9:防水対策はどのようにすればいいのですか? 9
Q1-10:検出範囲(エリア)を必要な範囲に変更するには? 10
Q1-11:センサの取付場所が動いている場合は使えますか? 10
Q1-12:センサから人体までの距離がゼロに近くても正常に検出できますか? 11
Q1-13:ガラスやアクリルなどの透明な板を透過して検出できますか? 11
Q1-14:周囲温度により検出感度は変化しますか? 11
Q1-15:日光による影響はありますか? 12
Q1-16:ペットによる誤動作を防ぐには? 13
Q1-17:センサ周辺の空気(気流)の影響を受けますか? 14
Q1-18:前面カバーをする際の仕様について 15
Q1-19:衣服の検出への影響は? 16
Q1-20:センサ故障の判断方法は? 17
Q1-21:広角検出タイプのレンズが接近検知に強い理由とは? 18
Q1-22:45°回転配置が水平設置、横切り検知に強い理由 19
Q1-23:単レンズとフレネルレンズとの違いと、レンズバリエーションとの関係は? 20

電気的接続、出力信号関連

Q2-1:電気的結線の仕方はどのようにしたらいいのですか? 22
Q2-2:電源投入時、回路安定時間はもっと短くなりませんか? 23
Q2-3:AC負荷を直接ON／OFFできますか? 23
Q2-4:動作電圧がDC24VやDC12Vのセンサはありますか? 24
Q2-5:複数個を使う場合、共通の結線はできますか。 24
Q2-6:タイマ時間(オフディレイ時間)を設定するにはどうすればいいですか? 25
Q2-7:動作電圧の違いによって検出性能は変化しますか? 25
Q2-8:人が動いてから検出するまでの時間(応答性)はどの程度ですか? 26
Q2-9:デジタル出力タイプで検出範囲(エリア)内で人が動き続けた場合、どのような出力になりますか? . . 27
Q2-10:1回の検出で、センサから出力される時間は? 28
Q2-11:人が静止したり、検出エリアから外れた場合、OFFするまでの時間は? 28
Q2-12:出力時間(タイマ時間)を設定するタイマ回路が搭載されていないのはなぜですか? 28
Q2-13:外来サージやノイズにどれくらい耐えられますか? 29
Q2-14:コンパレータとは? 29
Q2-15:電源系ノイズの強化方法は? 30
Q2-16:出力電流の考え方は? 31
Q2-17:ON信号の発生メカニズムやON信号の時間幅は? 32
Q2-18:センサに接続できる延長ケーブルの仕様は? 33
Q2-19:オープンドレインのプルダウン抵抗の推奨値は? 33
Q2-20:ON信号の保持時間は? 33
Q2-21:照度センサとの組み合わせ方法は? 34
Q2-22:回路安定時間の発生メカニズムは?短くできる? 34
Q2-23:移動検知の条件である2ビーム通過時のアナログ信号の典型的な波形は? 35
Q2-24:微動検知の条件である1ビーム通過時のアナログ信号の典型的な波形は? 36
Q2-25:ウィンドコンパレータを用いた回路例 37

商品仕様など関連

Q3-1:カタログに掲載されている検出距離は、それ以上では検出しないのですか? 40
Q3-2:検出エリアはどうやって決まるのですか?. 41
Q3-3:「背景との温度差4℃以上」とありますが、背景とは?　何との差ですか?. 42
Q3-4:TO-5金属パッケージとは、何ですか? 43
Q3-5:仕様通りの検出確認方法は? 44
Q3-6:感度と距離の関係は? 45
Q3-7:NEP(Noise Equivalent Power　等価雑音電圧)とは? 46
Q3-8:D*(比検出能力)とは?. 47
Q3-9:検出ゾーンの見かた、考え方が知りたい。. 48
Q3-10:フロー、リフロー(自動はんだ)の条件は? 49
Q3-11:寿命や、故障率について 49
Q3-12:標準検出と微動検出の違いは? 50
Q3-13:レンズ無しタイプの検出エリア、検出距離は? 51
Q3-14:PaPIRs単体でUL取得できますか?. 51
Q3-15:PaPIRs⁺のS/Nが2倍となる要因は? 52
Q3-16:PaPIRs⁺について、S/Nが2倍になったのであれば、既存のどのレンズを装着しても(検出)感度が2倍になるのか? . . 52
Q3-17:PaPIRs⁺について、従来の高感度品(高感度ASIC)やアナログタイプとの商品コンセプトの違いは?. . 53
Q3-18:PaPIRs⁺について、黒化処理することでなぜ感度が上がるのか? 54

■出所について
本書に記載の情報は、2024年11月の各情報を参考にしています。
商品情報は、予告なく変更されることがございます。

■Q&A集について
本資料は、参考用です。
当社製品のご採用にあたりましては、製品に関する最新情報を仕様書･カタログ等にてご確認の上、
必ず実機にて十分評価し、お客様の責任において適用の可否をご判断願います。
本検索の内容は、取得した時点の各メーカー公式情報に基づいた当社の推定によるものです。
本検索の内容について、当社は情報の正確性、完全性に関して一切の保証を致しません。
また、情報は予告なく変更される場足がございますのでご留意願います。

Q1

動作原理、使い方関連

Q1-1 人の位置まで確認できますか？

できません。
PaPIRsは、4つの受熱部を持つセンサ素子が1枚だけCAN内部に実装されており、マルチレンズにより複数の検出ゾーンを光学的に実現しています。
よって、集光される素子は1枚なので、どのレンズからの光かは判断できないため、人の位置は確認できません。
なお、PaPIRsを複数個使えば、位置を確認することも可能になります。

Q1-2 人の体温が周囲温度より低くても正しい検知はできますか？

できます。
温度差があれば反応できる動作原理なので、人の体温が周囲温度より高くても低くても、その温度差が十分にあれば、正しく検知します。（相応の動きも必要）

Q1-3 人以外の動物や物体にも反応しますか？

反応します。
焦電素子は、遠赤外線に反応する原理を持っており、地球上のすべての物体から遠赤外線は放射されているので、それらが検出範囲内で動いた場合、かつ検出されるのに十分な大きさの場合、反応する可能性があります。
（動物、昆虫、お掃除ロボ、カーテン、飛来物、雨粒　など）

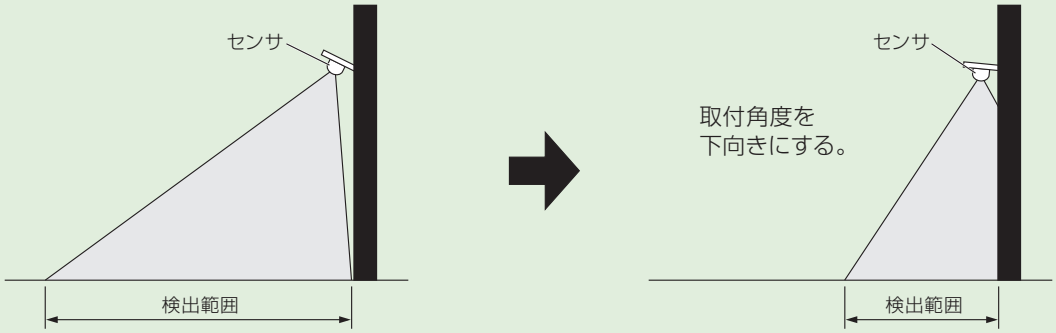
Q1-4 人体検出のための光は、常にレンズから出力しているのですか？

出力していません。
PaPIRsは受動型赤外線方式（PIR：Passive Infrared Ray）と呼ばれ、自身から検出のための赤外線を発光するのではなく、人体から放射される赤外線を受けることによって動作します。

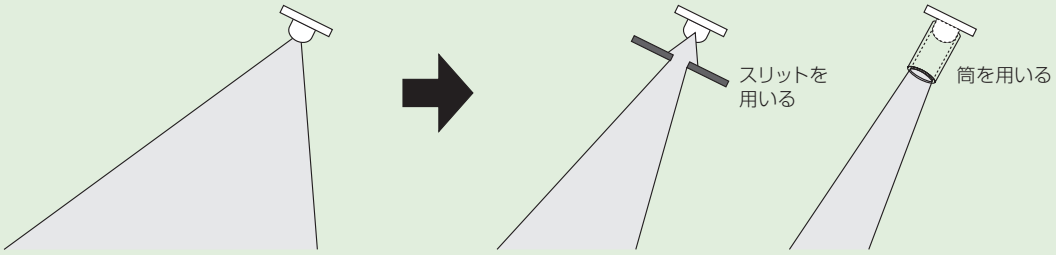
Q1-5 標準タイプの検出距離は5mと表記されてますが、もっと短くなりませんか？

センサ自体では、短くなりません。
熱に反応するという原理上、検出距離限定はできません。
確実に検出距離を制限するためには、PaPIRsを終端物（例：地面・壁・天井など）の方向に向くように下向きにするなど「取付角度を工夫」することが一般的です。
また、スリットなどを利用して、検出範囲を限定することも有効です。
また、アナログ出力タイプを利用して、感度を調整することで、検出距離を相対的に制御する方法もあります。

●遠くの人を検知しないようにするには



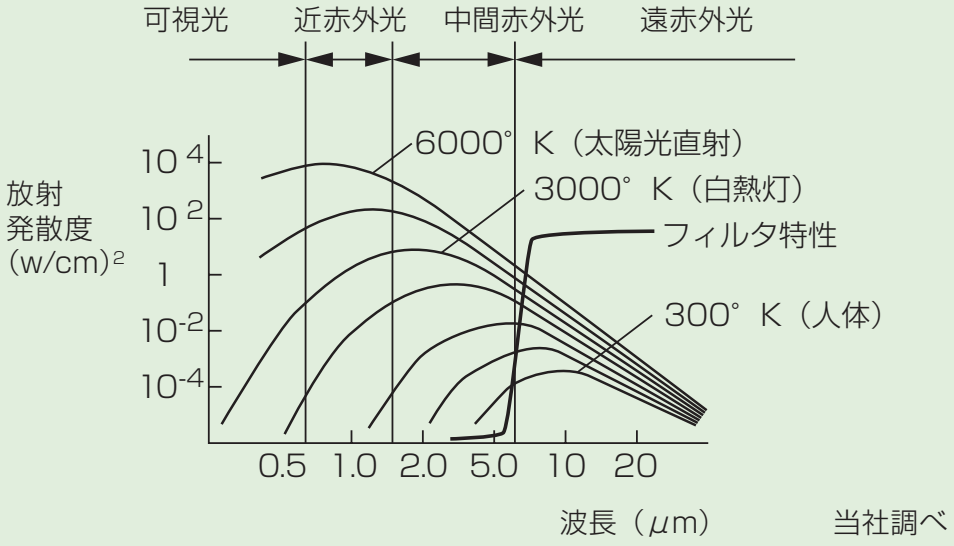
●限定したエリアだけ検出するには



Q1-6 検出できる赤外線の波長について教えてください。

下図に示すように、約5μm以上の光透過特性を持ったフィルタを使用しています。
従って、検出できる波長は、約5μm以上（～15μm以下）の長い波長（遠赤外線）です。

■波長特性



Q1-7 焦電素子について教えてください。

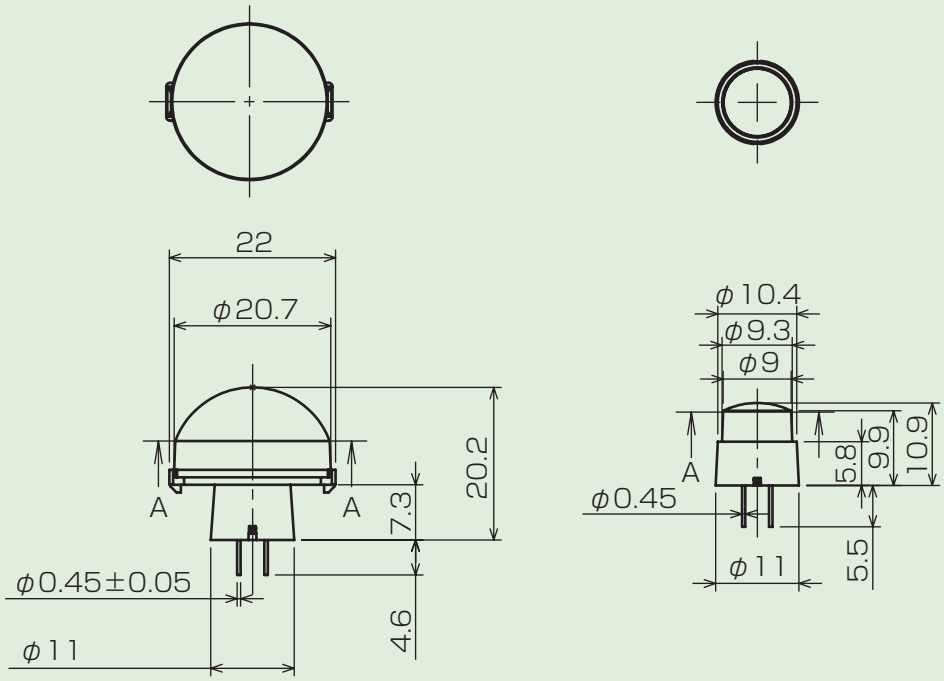
検出対象物が放射する遠赤外線を受けることによって帯電状態が変化し、それに応じて「素子表面の電荷」を「電流変化」として取り出すようなセンサ素子のことです。

Q1-8 屋外で使えますか？

PaPIRsは、屋内使用（一般屋内電子機器への使用）を目的としています。
そのため、屋外で使用される場合は、防水・防塵・結露・氷結の対策を講じた上で使用して下さい。
また、屋外では温度変化を起こす要因が多く、誤動作の原因となります。

Q1-9 防水対策はどのようにすればいいのですか？

センサ自体は防水タイプではありません。
Oリングなどを利用し、防水対策をする必要があります。
なお、高密度長距離検出タイプ、および低背タイプのレンズには、Oリング取付けが可能なステップが形成されています。

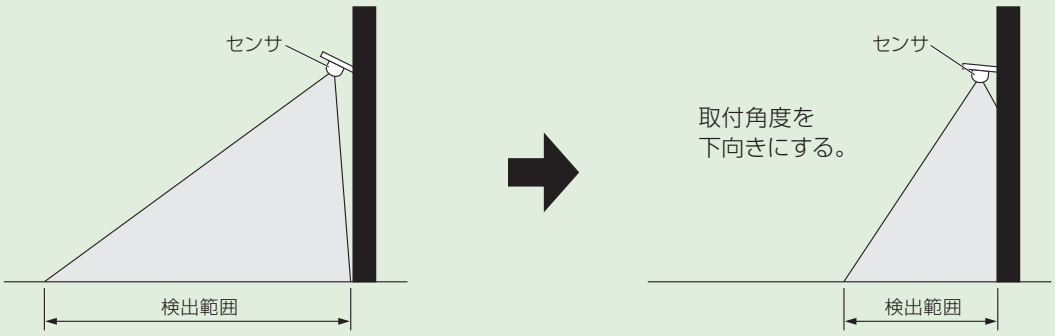


【φ20.45 ㎜（高密度長距離）】　【φ9.3 ㎜（低背）】

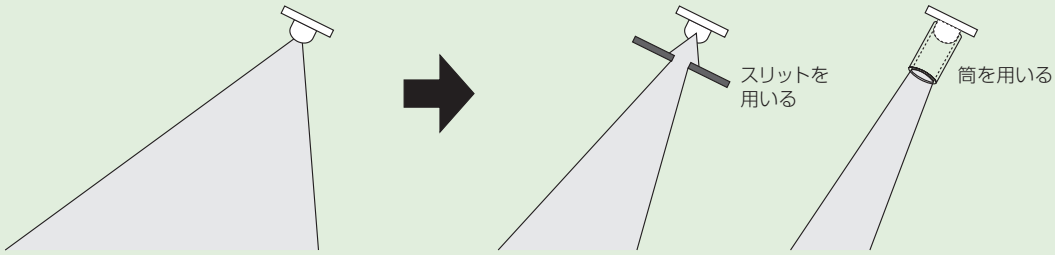
Q1-10 検出範囲（エリア）を必要な範囲に変更するには？

検出範囲の変更は、PaPIRsの「取付角度を変更」、センサの前面に「検出範囲を制限するスリットなどを設置」することで解決できます。
また、ご希望の検出範囲が算出しにくい場合は、当社営業担当に相談してください。

●遠くの人を検知しないようにするには



●限定したエリアだけ検出するには



Q1-11 センサの取付場所が動いている場合は使えますか？

使えません。（移動体への搭載はおすすめしておりません）
センサが移動すると、相対的に検出エリア内のものが動いたとセンサが判断し、反応することがあります。
また、センサ素子は非常に薄く、衝撃や振動による割れなども考えられます。

Q1-12 センサから人体までの距離がゼロに近くても正常に検出できますか？

可能です。
基本、検出範囲内に人体が入出すれば検出します。
ただし、人体がセンサ近くで移動する場合、センサの検出範囲全体を人体が覆ったようになり、検出ゾーンの温度変化が小さくなり、検出しにくい傾向となります。
また、高速で移動する場合も、処理回路の周波数特性により検出しにくい傾向となります。

Q1-13 ガラスやアクリルなどの透明な板を透過して検出できますか？

検出できません。
本センサが検出できる波長は約5μm以上の波長です。
しかし、一般のガラスなどは約2μmまでの波長の赤外線しか通すことができず、ガラスの向こう側で人が動いても検出しません。
ただし、赤外光を透過させるポリエチレンシートであれば、カバーとしてご使用いただくことは可能です。

Q1-14 周囲温度により検出感度は変化しますか？

変化します。
夏場は人体表面温度と背景温度の差が小さくなるため検出しにくく、冬場はその逆で検出しやすくなる傾向にあります。

Q1-15 日光による影響はありますか？

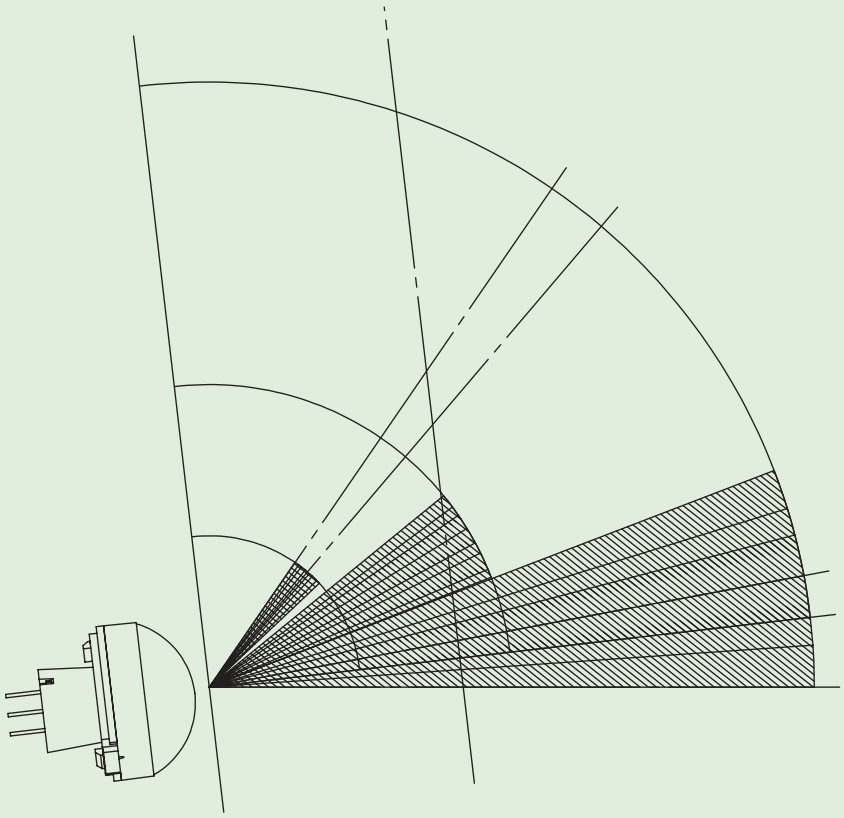
影響はあります。
センサに、日光が急に当たったり、急に陰ったりすると、温度変化が起こります。
その変化をセンサがとらえて検出信号を出す場合があります。
日光の影響を受けない場所に設置してください。

Q1-16 ペットによる誤動作を防ぐには？

下記が一例です。

1. 壁取り付けタイプを上下逆さに設置する。
2. 検出エリアが地面に当たらないようにレンズを傾ける。
3. ペットサイズよりも高い場所にセンサを設置する。

なお、ペットのサイズなど、環境によっては検出する場合もあります。



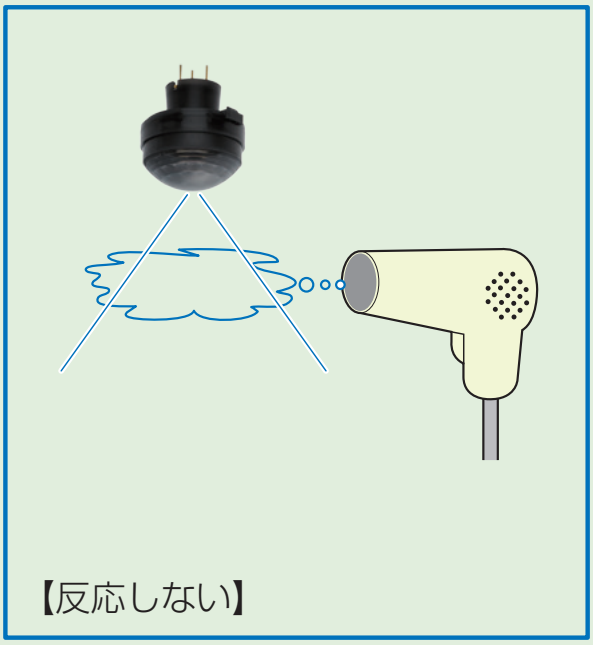
Q1-17 センサ周辺の空気（気流）の影響を受けますか？

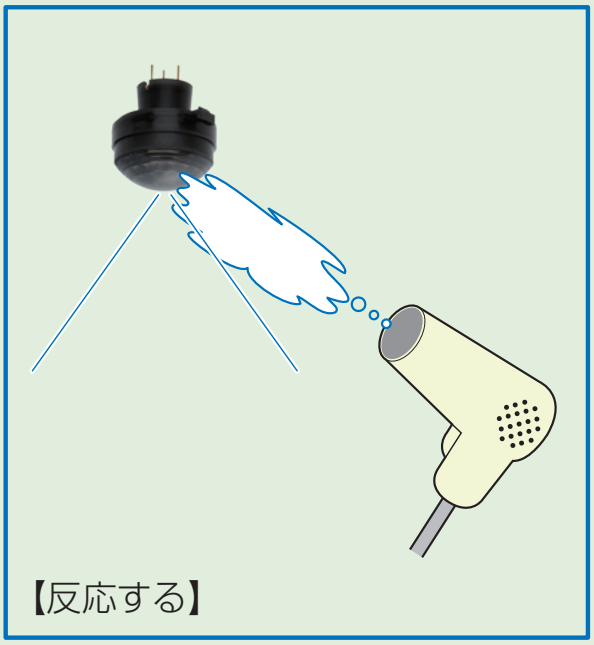
気流が直接センサに当たらなければ、影響はありません。
PaPIRsのようなPIRは、赤外線エネルギー量の変化を検出する原理です。

赤外線エネルギー量＝温度　x　その物体の放射率（輻射率）

空気は、放射率≒0%なので、温度がいくら変化してもセンサは反応しません。

ただし、気流がセンサ（特にレンズ）に当たり、レンズ自体の温度が変化するようであれば、影響を大きく受けます。（レンズ＝最も間近の検出対象）
特に、気流が背景温度を急激に変えるような場合には、影響が考えられます。





Q1-18 前面カバーをする際の仕様について

10μm帯前後の赤外線を透過する必要がありますが、その材料は限定されており、一般民生商品として一般使用できる材料は、ポリエチレン（PE）となります。
（他はSi,Geなど特殊で高価な材料）

ただし、厚みにより透過率が異なり、厚み0.5mmで透過率が約半分になるとお考え願います。

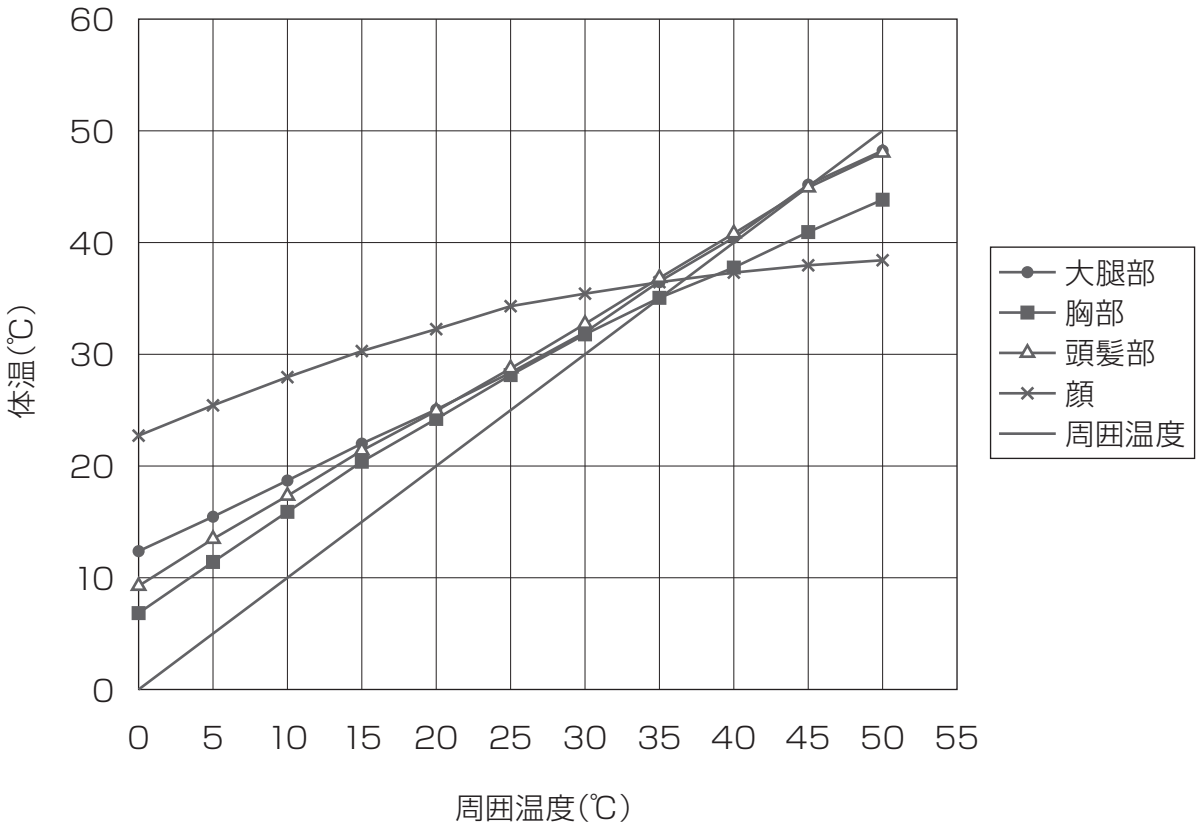
また、PEの表面粗度等により感度も異なる故、事前の評価をお願いします。

Q1-19 衣服の検出への影響は？

一般的には、衣服は周囲温度と同化しやすい傾向にあります。
それゆえ、周囲温度との温度差がさほど大きくなく、検出にはやや不利と言えます。

周囲温度と同化しない肌が露出しているほうが、より検出しやすいと言えます。

（参考データ）　長袖の作業服着衣時の人体各部の温度



当社調べ

Q1-20 センサ故障の判断方法は？

出力信号が常時ONの場合は、PaPIRsとしては動作上あり得ないので、その場合は明らかに故障と言えます。

それ以外は、出力波形だけでの明確な故障判断は不可能です。

なお、“紙コップ”を用意し、センサに被せたり解放したりすることにより赤外線の入射、遮蔽を実現することで、センサの前で手を振るなどして簡易的に判断することはできます。

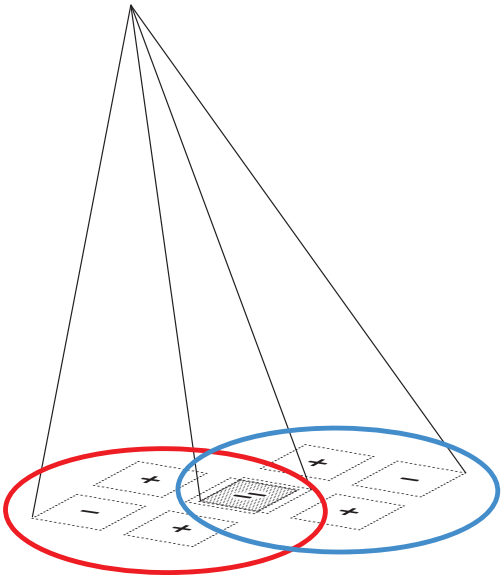
Q1-21 広角検出タイプのレンズが接近検知に強い理由とは？

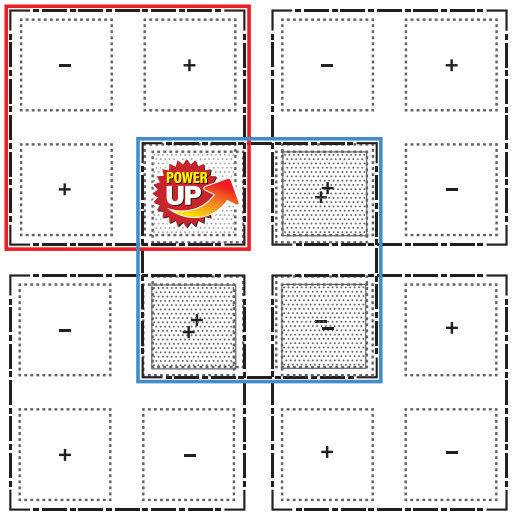
各検出ゾーンを高感度化し、接近時の微妙なブレをも検出できるような光学設計にしているからです。（当社特許取得済み）

センサへの接近検知に強い。

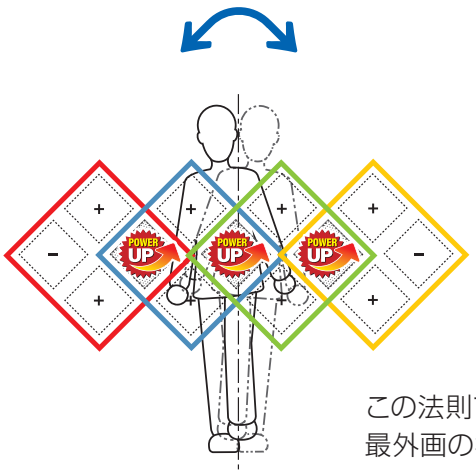
＝各個別の検出ゾーンの検知感度の増倍化。

検出ビームを重ね合わせることで、各検出ゾーンの感度を増倍させる。





人は、微妙に左右にブレながら歩行している。
そのブレを検出すべく、より高感度な光学設計を実現、
接近検知を実現している。



検出感度が増倍！！！

この法則で、上下左右のレンズにて検出ビームの重ね合わせを施すと、
最外画の検出ビーム以外は、検出感度が増倍されることになる。

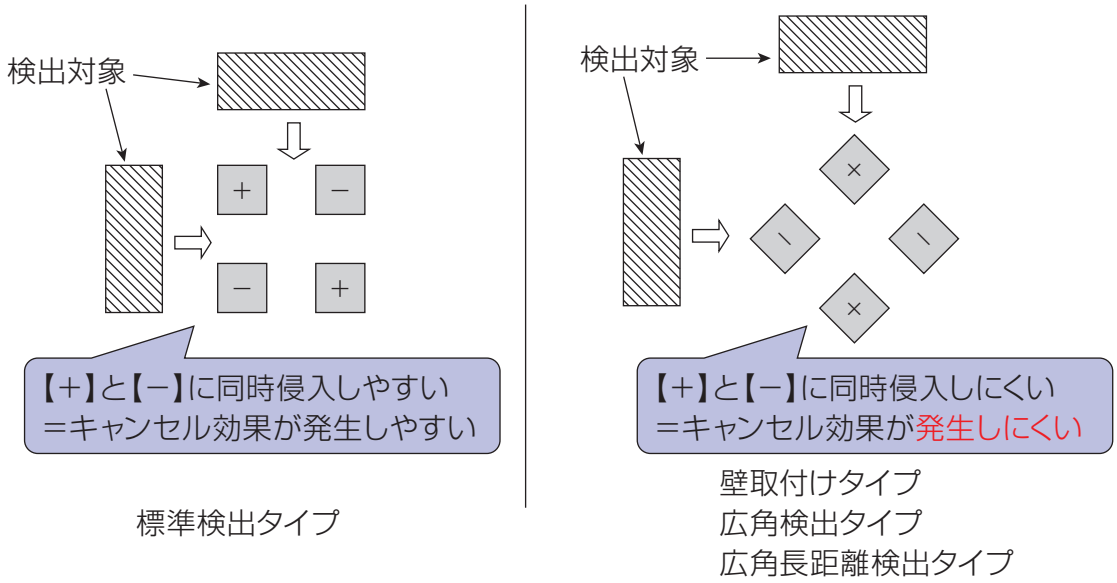
Q1-22 45° 回転配置が水平設置、横切り検知に強い理由

極性を持つ検出ゾーンに対して、同時侵入によるキャンセル効果を発生しにくくしているためです。

横方向での通過検知に強い。

＝検出ゾーンの極性配置の最適化。

＊【＋】と【－】に同時に侵入した場合、キャンセル効果が発生。
（＝検出しにくくなる）



標準検出タイプ

壁取付けタイプ
広角検出タイプ
広角長距離検出タイプ

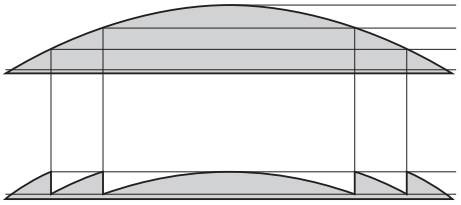
＊なお、
壁取付けタイプ　広角検出タイプ　広角長距離検出タイプ
以外の品番でも、センサを45° 回転させて設置することで、上記を実現することができます。

Q1-23 単レンズとフレネルレンズとの違いと、レンズバリエーションとの関係は？

一般的に、素子サイズが大きい場合、焦点距離を長くとる必要があり、その結果レンズが大型化してしまいます。
大型化することでレンズは厚肉化し、感度改善の観点からフレネルレンズを採用することが多いです。
PaPIRsは、小型PIR素子なので、焦点距離を短くできるため、当初はフレネルレンズを採用していなかったが、バリエーションをそろえるために最近のPaPIRsはフレネルレンズも採用し始めています。

レンズの結合性能が良い。

＝球面レンズの採用。



Q2

電気的接続、出力信号関連

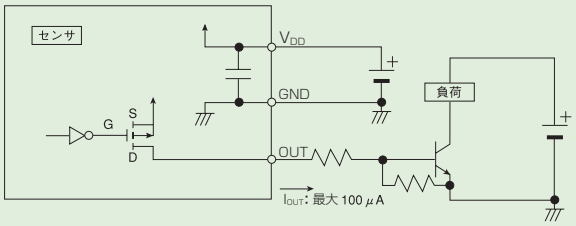
Q2-1 電気的結線の仕方はどのようにしたらいいのですか?

1.各端子は以下の機能です。
Vdd 電源 (+)
GND 電源 (−)
Out 出力端子

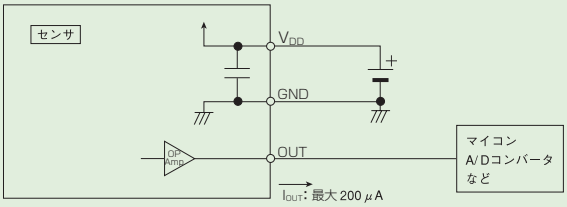
2.結線は以下のようになります。
●Vddに電源 (+) を接続。
●GNDに電源 (−) を接続。

3.出力電流値に注意して、負荷に接続してください。

1）デジタル出力タイプ

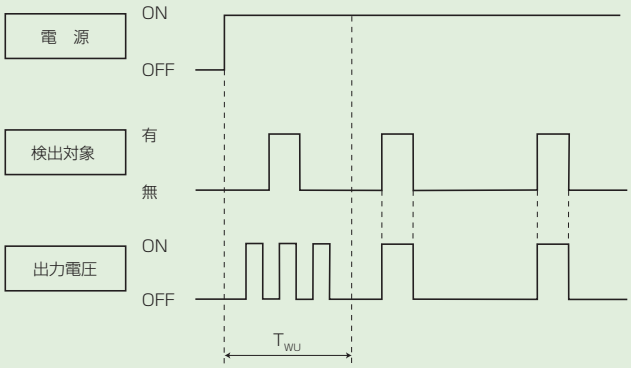


2）アナログ出力タイプ



Q2-2 電源投入時、回路安定時間はもっと短くなりませんか？

短くなりません。
回路安定時間とは、電源がONしてから内部の回路が安定するまでの時間のことです。（動作点遷移時間）
この間は、正常な判定ができないため、出力は不安定状態になります。



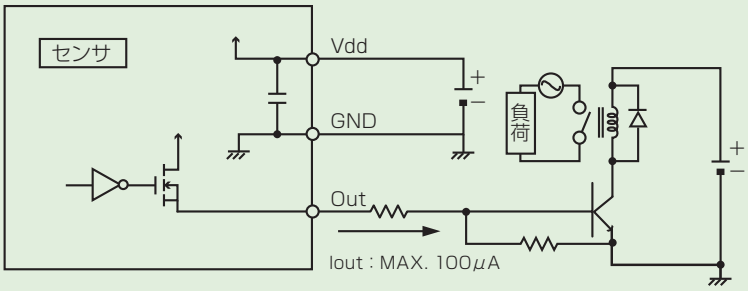
Q2-3 AC負荷を直接ON／OFFできますか？

できません。
PaPIRsの出力にリレーやSSR などを利用して、ON／OFFしてください。
タイマが必要な場合は「Q2-6」のタイマー回路例を参照してください。

回路例

以下の回路を参考にしてください。

1. メカニカルリレー駆動の場合

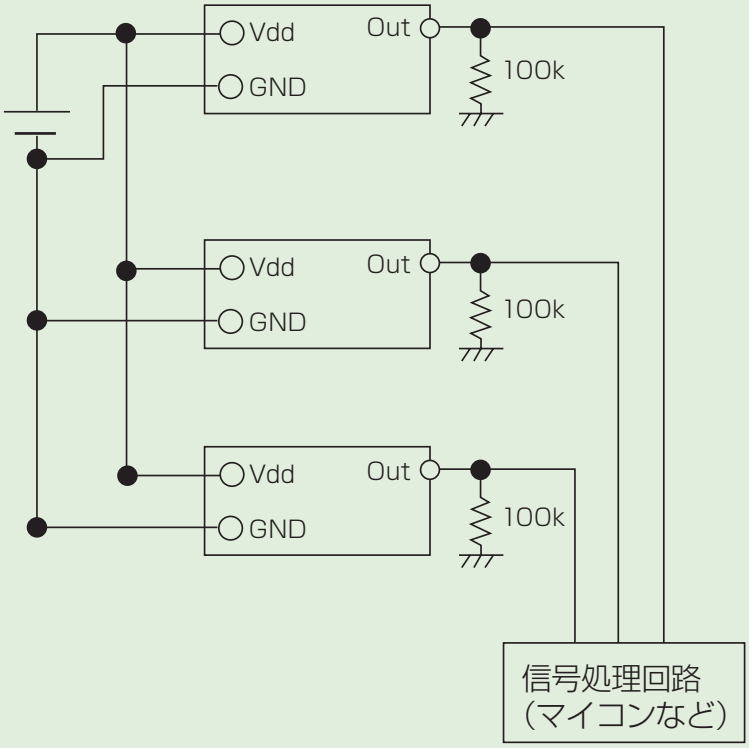


Q2-4 動作電圧がDC24VやDC12Vのセンサはありますか?

ありません。
レギュレーター回路などで、仕様通りの電圧に変換して使用してください。

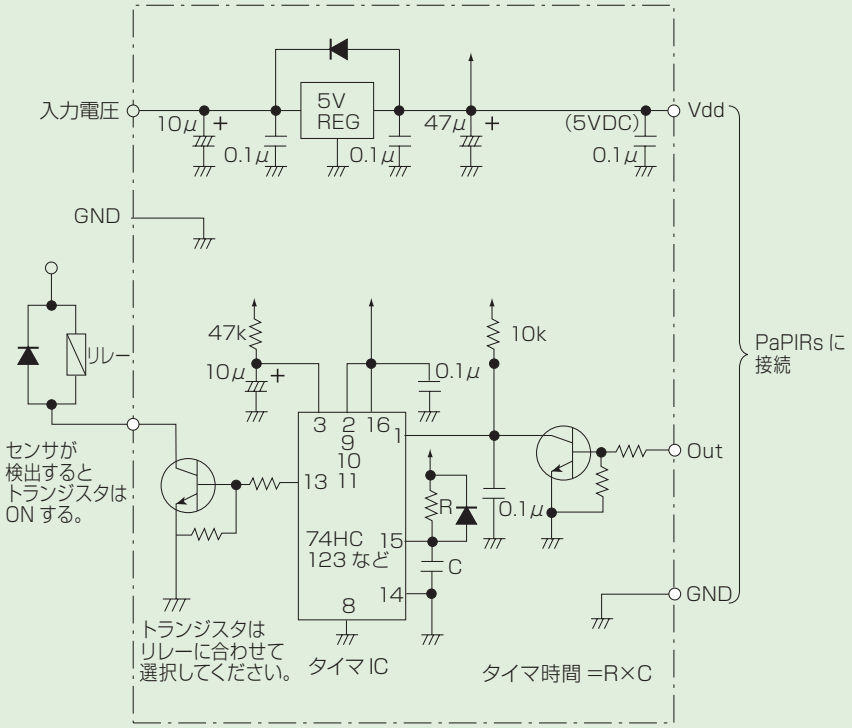
Q2-5 複数個を使う場合、共通の結線はできますか。

できます。
ワイヤードオア（並列接続）にて結線が可能です。
以下の回路を参考にしてください。



Q2-6 タイマ時間（オフディレイ時間）を設定するにはどうすればいいですか？

マイコン内蔵の機器では、その中のタイマ機能を活用することで設定できます。
なお、機器にマイコンが内蔵されていない場合は、以下のタイマ回路例を参考にしてください。



注1）タイマ時間の設定は、タイマICメーカにより、設定時間に対しての“R（抵抗）”と“C（コンデンサ）”の値が異なりますので、タイマICメーカにご確認の上、設計してください。

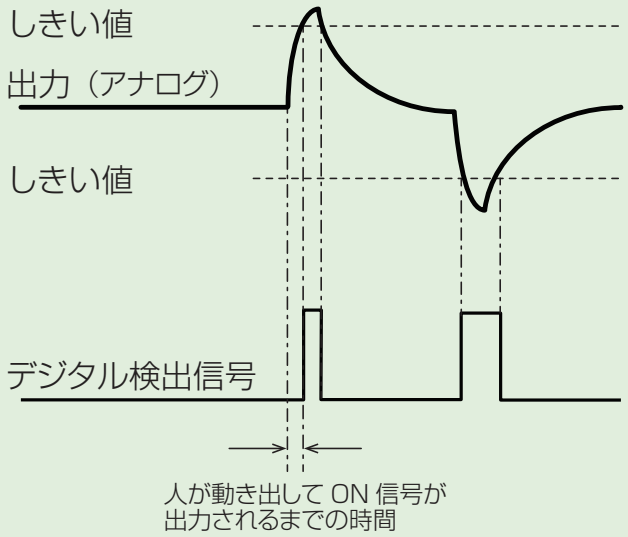
注2）本回路はPaPIRsを駆動するご参考回路です。
当社として本回路によって生じた損失に対しては何ら責任を負いません。

Q2-7 動作電圧の違いによって検出性能は変化しますか？

変化しません。

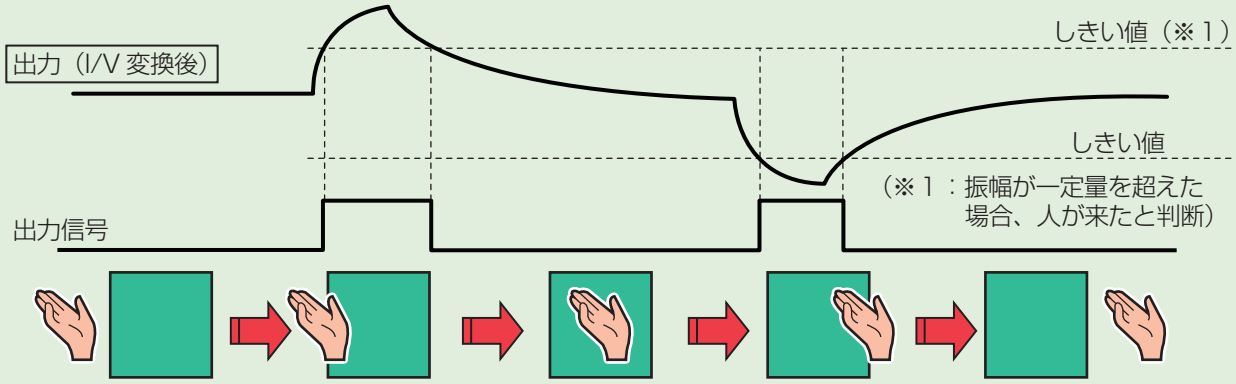
Q2-8 人が動いてから検出するまでの時間（応答性）はどの程度ですか？

条件により異なります。
検出信号が出力するには、しきい値を超える必要があり、温度差や移動速度などで、大きく変化します。



Q2-9 デジタル出力タイプで検出範囲（エリア）内で人が動き続けた場合、どのような出力になりますか？

ON/OFFが繰り返し出力されます。
焦電型のセンサは、素子の動作特性上、検出状態が続くと、下記のタイミングチャート図のように、素子からアナログの信号波形が連続して出力されます。
その出力がアンプ回路により増幅され、ある一定の基準（基準電圧＝しきい値）を超えた場合、人体を検出したと判断し、ON信号が出力されます。
また、基準を満たしていない条件時は、OFF信号が出力されます。



Q2-10 1回の検出で、センサから出力される時間は？

1ms以上です。
検出物体と周囲との温度差および検出物体の動く速度により、焦電素子の出力は変わります。
その焦電素子出力はアンプにより増幅され、基準電圧を超えた増幅出力が人体を検出したと判断し、ON信号が出力されます。
そのため、1回の出力時間は一定ではありませんが、回路仕様上、1ms以上の信号を出力します。

Q2-11 人が静止したり、検出エリアから外れた場合、OFFするまでの時間は？

OFFに関しては、仕様上規定していません。
条件次第では、OFFまでに時間を要する場合があります。

Q2-12 出力時間（タイマ時間）を設定するタイマ回路が搭載されていないのはなぜですか？

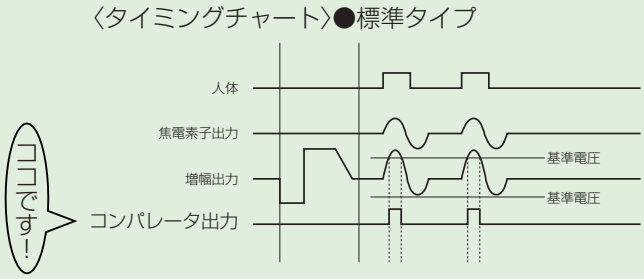
機器に搭載されているマイコンのタイマ機能を活用するのが一般的なので、PaPIRsでは内蔵していません。
なお、タイマ回路が必要な場合は「Q2-6」を参照してください。

Q2-13 外来サージやノイズにどれくらい耐えられますか？

供給電源の品質や周囲環境のノイズ状況（ノイズ振幅、ノイズ周波数、引き回しなど）によって変化します。
できるだけノイズの少ない環境で使用することを推奨しています。
（参考）
携帯電話のノイズの影響を受けない距離；5cm以上

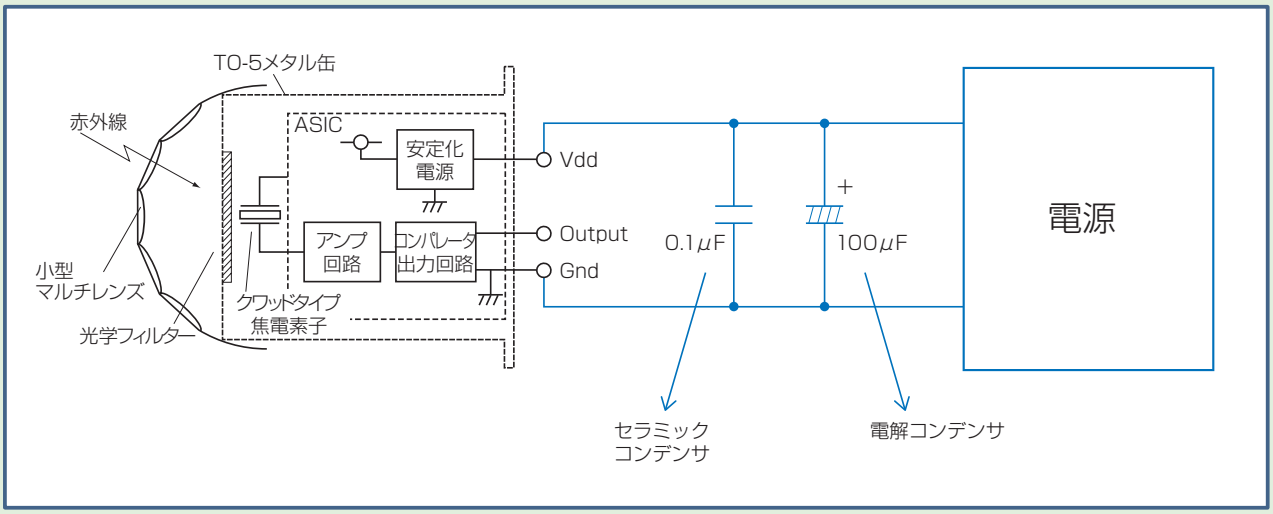
Q2-14 コンパレータとは？

アナログ信号に対して一定の閾値を設定して、その閾値を超えたタイミングのみHighを出力する回路のことです。



Q2-15 電源系ノイズの強化方法は？

例えば以下のような方法で強化できる場合があります。(コンデンサを付加)

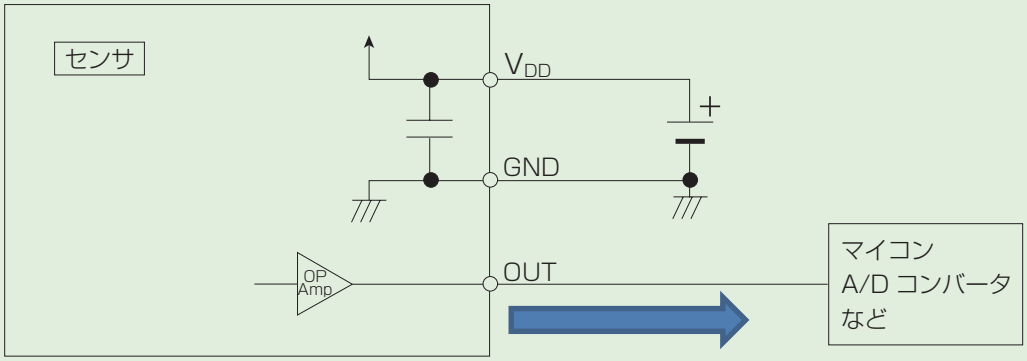


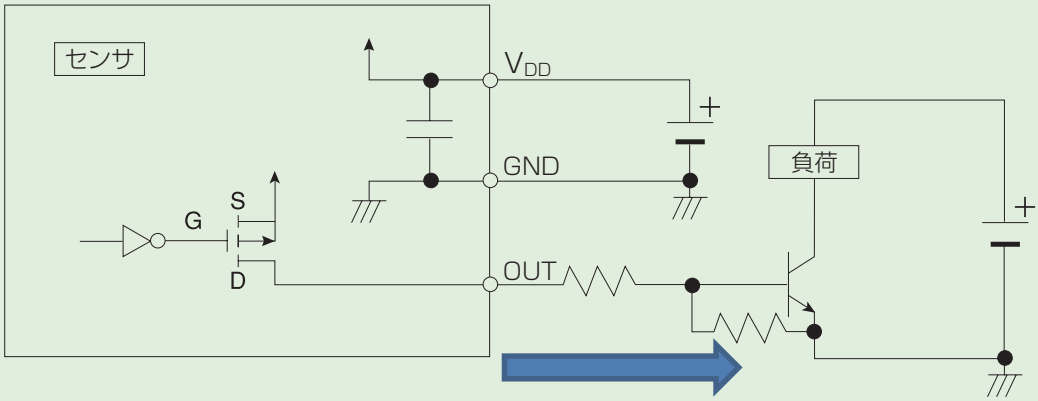
Q2-16 出力電流の考え方は？

PaPIRsの出力は電圧出力ですが、と同時にその電圧を保持しつつ、電流もある一定量までは出力できます。
この電流の役割りは、ユーザーが用意するPaPIRs出力の受け側（マイコンなどユーザー側の負荷）が、電圧のみならず電流も必要とするからです。
（一般的には、この電流はユーザー側の負荷電源より供給）

なお、PaPIRsは、100μAまでしか出力を許容していないので、足りない場合は、ユーザー側で負荷電源から供給させるような回路にする必要があります。

また、100μA以上を出力させると、不要な検出信号が連発する等、動作が不安定になります。



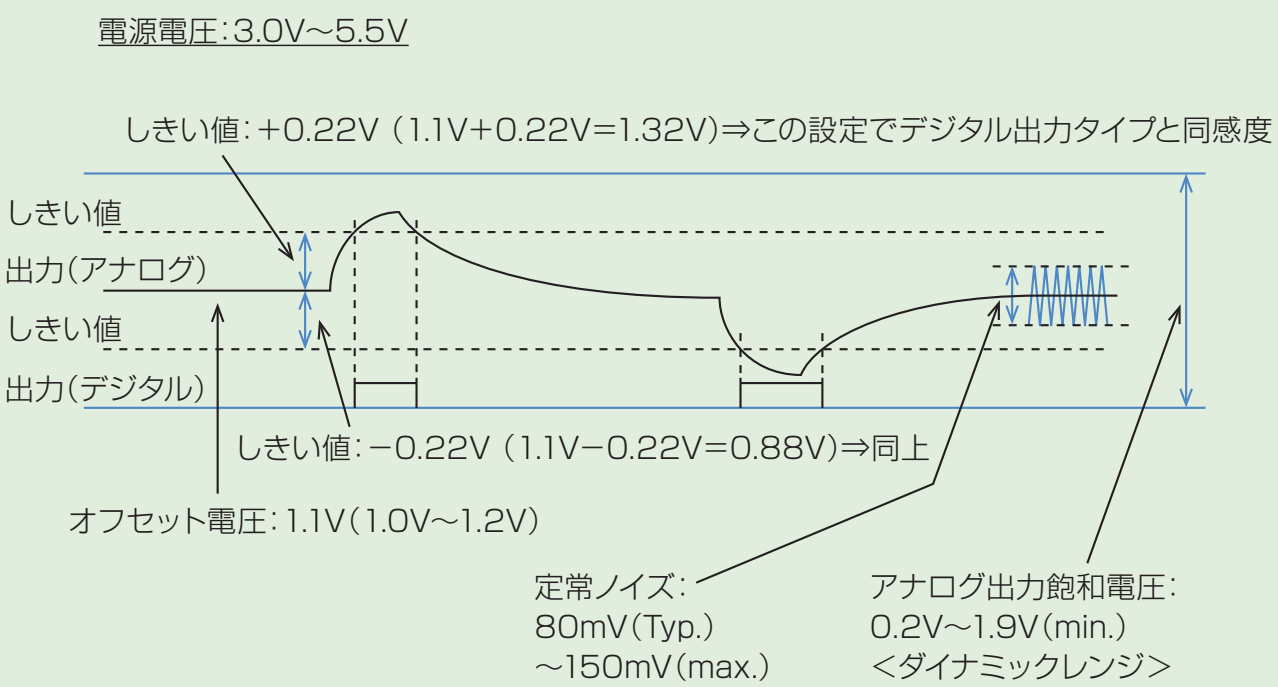


Q2-17 ON信号の発生メカニズムやON信号の時間幅は？

下図のように、赤外線エネルギー量の変化に応じたアナログ信号がしきい値を越えている時間だけ、ON信号が出力する仕組みとなってます。
赤外線エネルギー量の変化は、その条件により様々であり、たとえ検出ゾーンエッジを踏み越えて検出ゾーン内に侵入しても、ON信号が出力するまでの時間は、アナログ信号がしきい値を越えるまでの時間となりますので、周囲との温度差や移動速度、等々の条件により異なります。

下図のアナログ品の波形例をご参照願います。

（しきい値を越えることができず、検出できない場合もある。）



Q2-18 センサに接続できる延長ケーブルの仕様は？

許容できる仕様は、特にはございません。
極力短くすることをお勧め致します。

また、周囲のノイズ環境次第で、短くても影響を受けることもあるので、実使用条件での評価を是非ともお願い致します。

Q2-19 オープンドレインのプルダウン抵抗の推奨値は？

トランジスタの出力電流値がMax100μAなので、例えば5V駆動時には5V/100μA=50kΩ以上となります。

ただし、抵抗値を上げるほど輻射ノイズ耐性が下がるので、バランスが必要となります。

Q2-20 ON信号の保持時間は？

内部のアナログ信号（赤外線エネルギーの微分信号）がしきい値を越えている時間は、ずっとON信号が出力されます。

周囲との温度差や移動速度、ターゲットサイズ等々の検出時の条件により、ON時間は異なります。

Q2-21 照度センサとの組み合わせ方法は？

照度センサで周囲の明るさを検知し、必要な暗さになった場合に、PaPIRsの信号が有効になるような論理制御（照度センサとPIRでのAND回路）をすることが一般的です。

Q2-22 回路安定時間の発生メカニズムは？短くできる？

アナログ処理回路のフィルタを構成するコンデンサへの充電時間であり、充電されることでアナログ動作点に正常に移行するまでの時間であります。

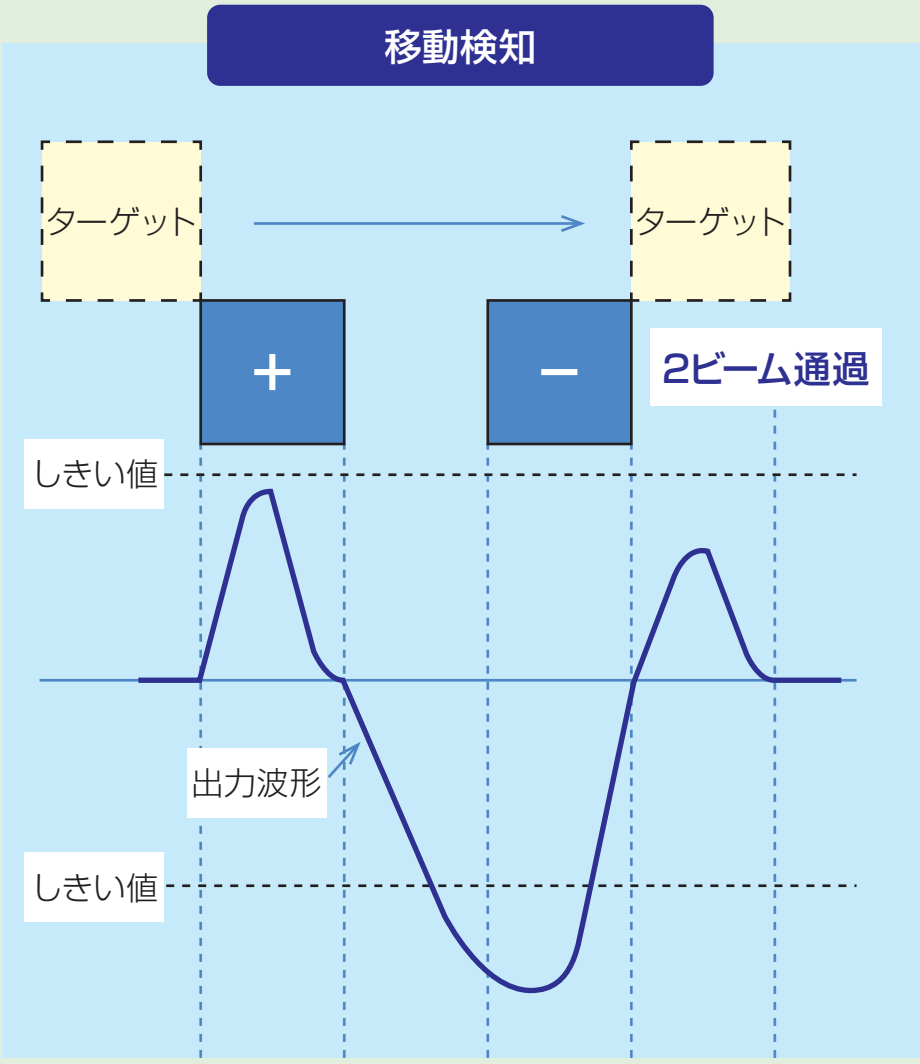
充電時間は充電開始時のコンデンサの電荷状況により異なるので、短くすることはできません。

なお、この現象は最初の電源投入時のみのことであり、その後、電源が切断されない限り、この現象は発生しません。

Q2-23 移動検知の条件である2ビーム通過時のアナログ信号の典型的な波形は？

移動検知は、2ビーム通過で規定の仕様（温度差4℃での規定距離）を満たすものとなっております。

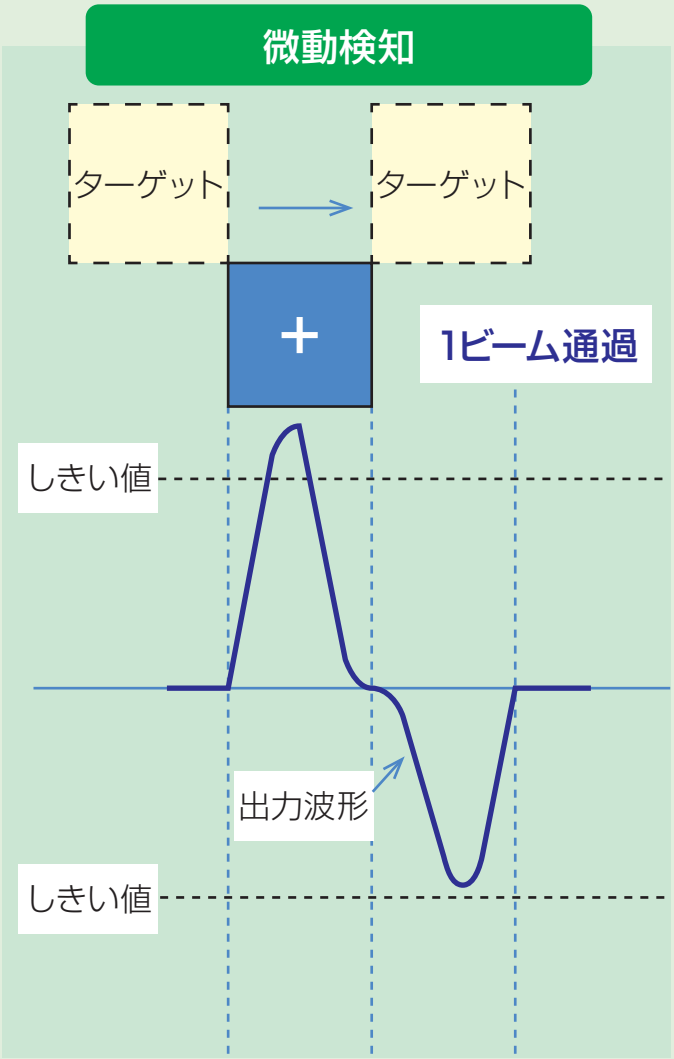
検出対象が検出ゾーンを通過する際のアナログ信号の波形は、以下のような出力概要となります。



Q2-24 微動検知の条件である1ビーム通過時のアナログ信号の典型的な波形は？

微動検知は、1ビーム通過で規定の仕様（温度差4℃での規定距離）を満たすものとなっております。

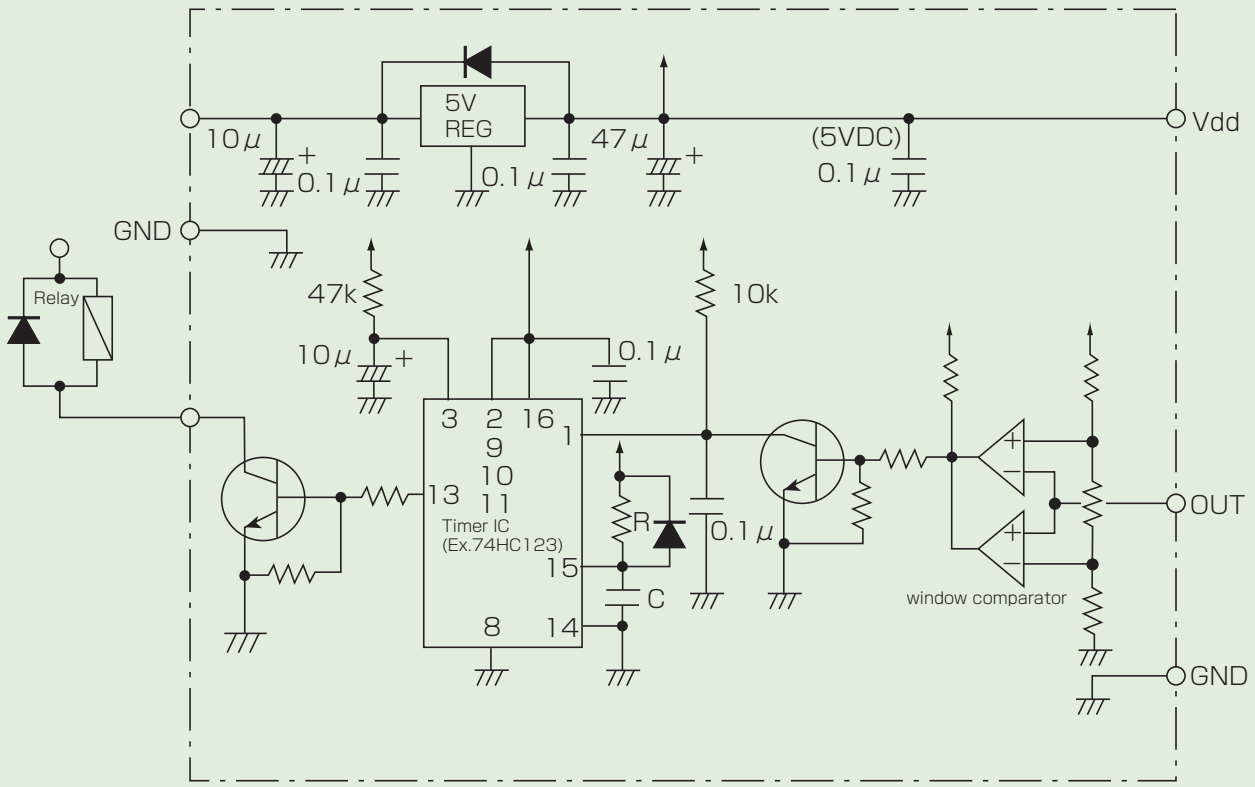
検出対象が検出ゾーンを通過する際のアナログ信号の波形は、以下のような出力概要となります。



Q2-25 ウィンドコンパレータを用いた回路例

カタログに表記しているように、マイコンを使用するのが一般的ですが、アナログ出力信号をマイコンでは処理せずに、アナログ回路で閾値を設定したい場合、下記のウィンドコンパレータ方式が一般的です。

（タイマー回路とリレーによる負荷制御の例を示す）



Q3 商品仕様など関連

Q3-1 カタログに掲載されている検出距離は、それ以上では検出しないのですか？

検出する場合があります。
このセンサは決まった入力条件に対して「検出するか、検出しないか」を規定しています。
カタログでは「検出を保証できる距離」という意味で、「標準タイプ　5m」、「微動検出タイプ　2m」と標記しています。

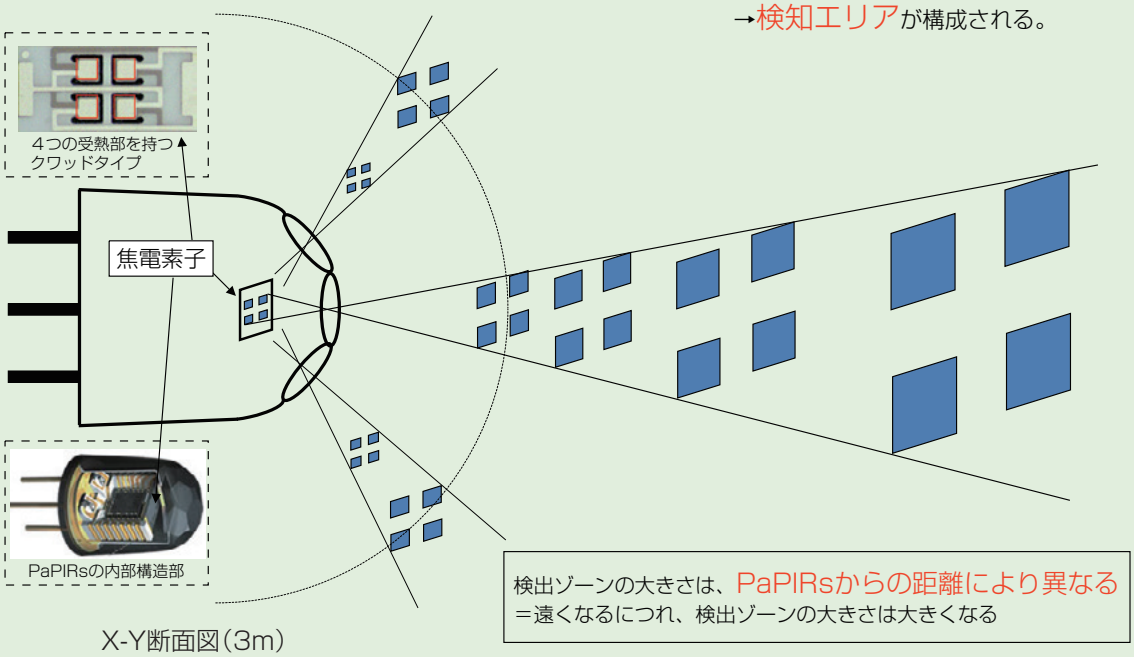
実際には、
・対象物体と周囲との温度差
・対象物体の大きさ（検出ゾーンへの重なり度合い）
・対象物体の移動速度
などにて、検出できる度合いは変化します。

よって、条件次第では、検出保証距離でも検出できない場合もあります。

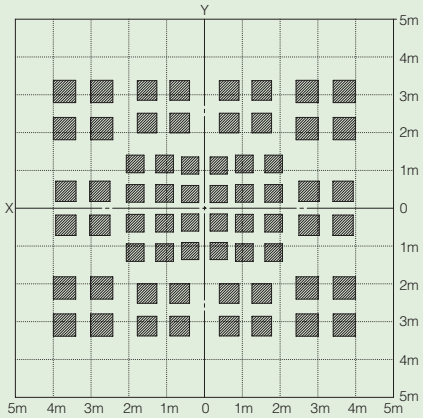
Q3-2 検出エリアはどうやって決まるのですか？

●検出ゾーン…
人を検出する領域です。センサ内部には、4つの受熱部があり、その素子を1つのレンズにより投影して4つの検出ゾーンを構成しています。
●検出エリア…
検出エリアは、それら4つの検出ゾーンを1つのグループとし、単レンズの個数分だけ投影された検出ゾーンの集合体のことです。
●検出距離・・・
「Q1-5」,「Q3-1」を参照ください。

検出ゾーンは、PaPIRs内部にある１枚の焦電素子が、レンズ（複眼）により、様々な方向に投影される。
→検知エリアが構成される。



X-Y断面図（3m）



検出エリア

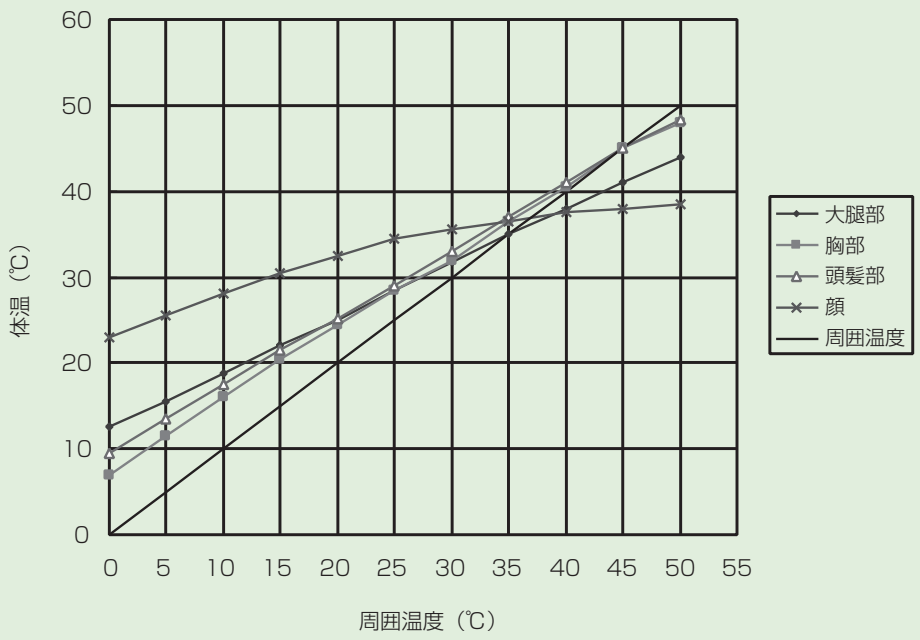
PaRIRs（EKMC160111＊）は、レンズ 16 個、5 種類のレンズ形状で構成されている。
4 個の検出ゾーン x 16 個のレンズ＝64 個の検出ゾーンで構成された PIR である。

＊レンズの色

Q3-3 「背景との温度差4℃以上」とありますが、背景とは？何との差ですか？

背景とは地面、壁、天井など検出対象（人）以外の周りの環境温度のことです。
人体がセンサの検出範囲に侵入したとき、センサに入射する赤外線の量は、人体表面と背景との温度差に相当した量だけ変化します。
PaPIRsはこの入射赤外線の変化量を検出することにより、人体を検出するセンサです。
つまり、熱源である人体と、床・壁などの背景との温度差に応じて動作しています。

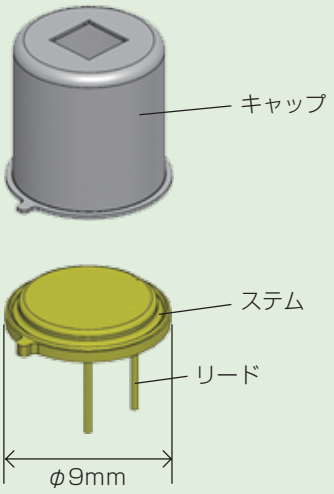
（参考データ）　長袖の作業服着衣時の人体各部の温度



当社調べ

Q3-4 TO-5金属パッケージとは、何ですか?

TO-5とは、半導体部品のパッケージのサイズ規格です。
下図のように、「ステム」と呼ばれる直径約9mmの金属でできた半導体チップなどの取付け部と外部リードを保持する部品、そして半導体チップなどをカバーする金属のキャップより構成されたパッケージのことです。
金属パッケージをすることで、耐輻射ノイズ性能が向上し誤動作が軽減されます。

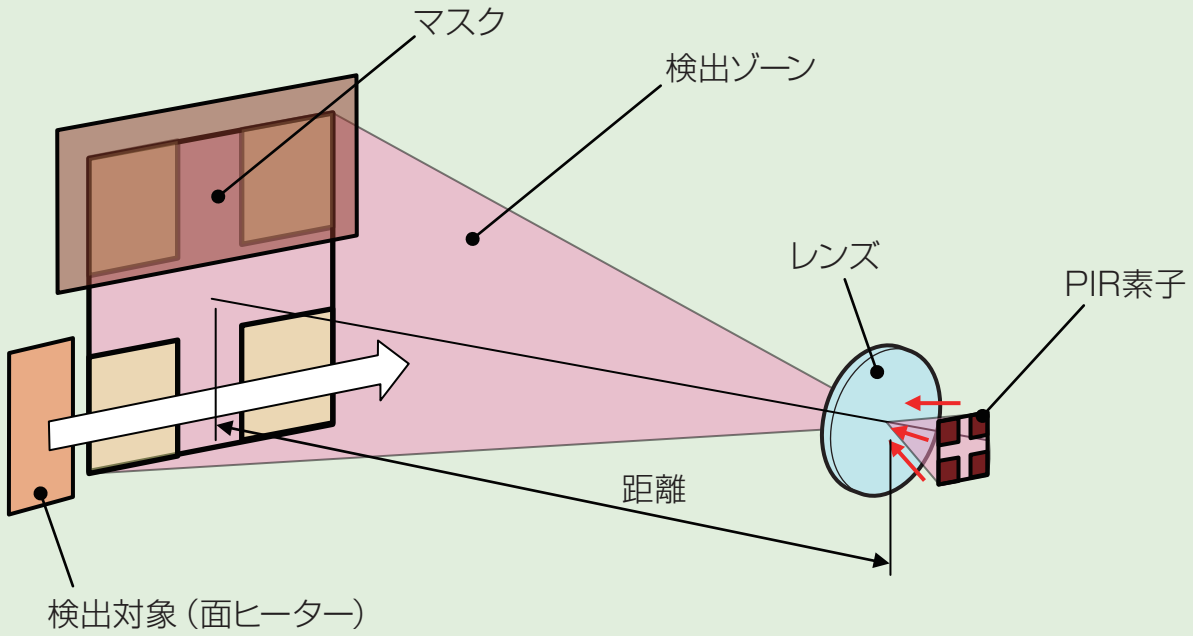


Q3-5 仕様通りの検出確認方法は？

検出対象が検出ゾーンを完全に通過しきることを条件とした設計コンセプトとなっています。

管理項目

・検出対象のサイズ
・検出対象の移動速度
・検出対象の温度（周囲との温度差）
・検出対象とセンサとの距離

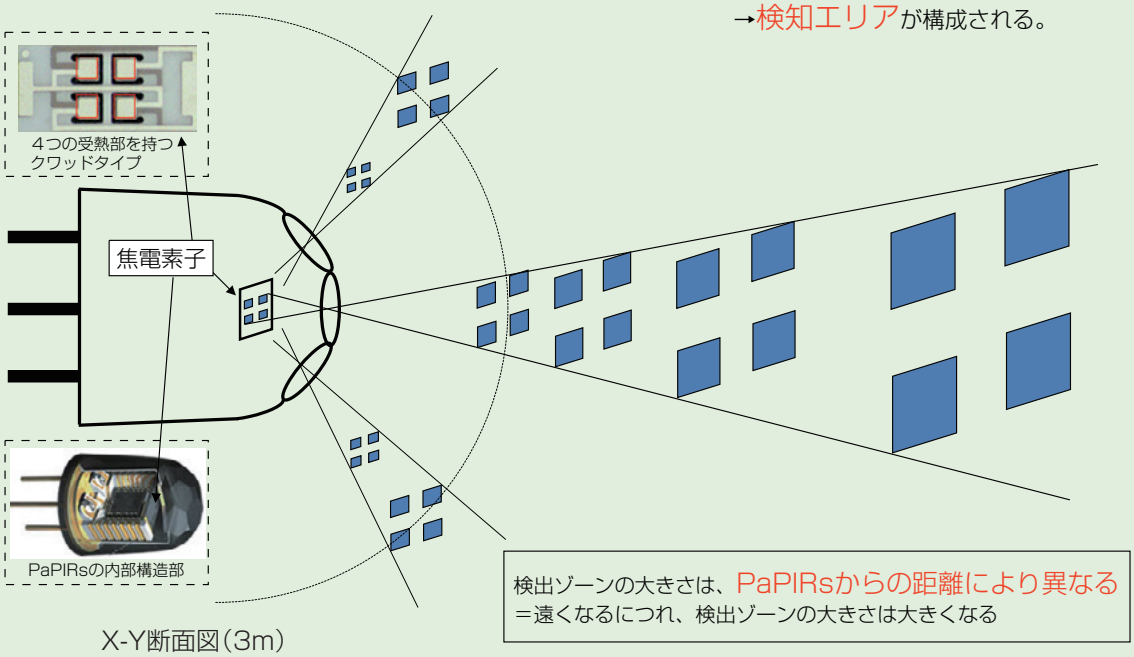


Q3-6 感度と距離の関係は？

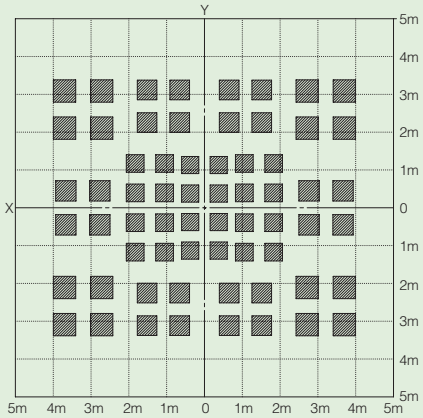
感度は、検出ゾーンの大きさに反比例します。
（検出ゾーンが大きくなるほど、検出しにくくなる）

よって感度は、おおよそ距離の2乗に反比例します。

検出ゾーンは、PaPIRs内部にある１枚の焦電素子が、レンズ（複眼）により、様々な方向に投影される。
→検知エリアが構成される。



X-Y断面図（3m）



検出エリア

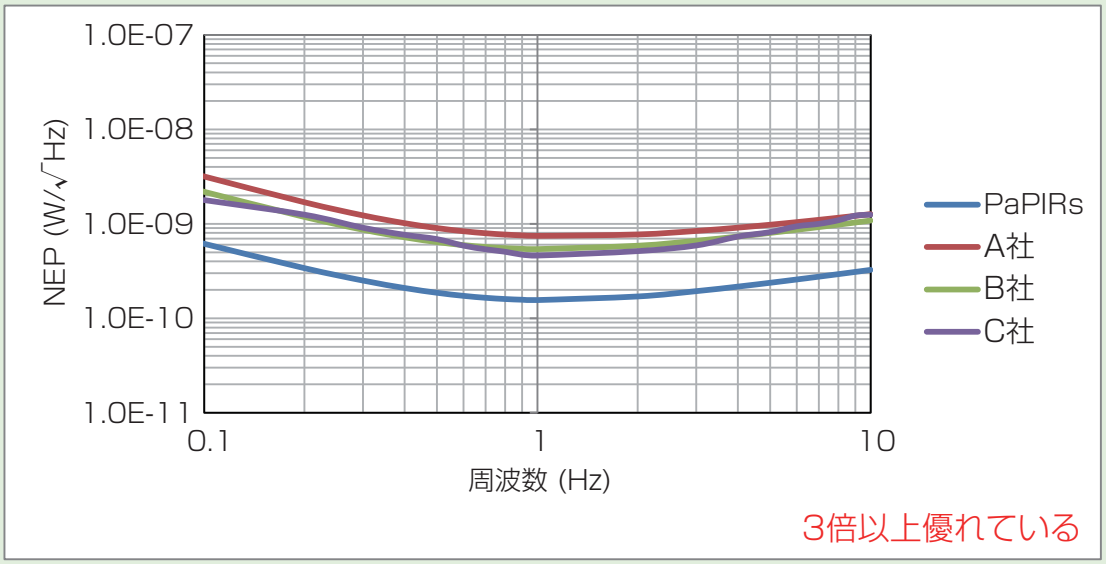
PaRIRs（EKMC160111＊）は、レンズ 16 個、5 種類のレンズ形状で構成されている。
4 個の検出ゾーン x 16 個のレンズ＝64 個の検出ゾーンで構成された PIR である。

＊レンズの色

Q3-7 NEP(Noise Equivalent Power　等価雑音電圧）とは？

センサの単位面積あたりの検出性能を示す指標です。
この量は、雑音出力と信号出力が等しくなるときの入射エネルギー強度で示します。
この値が小さいほど検出能力が高く、分解能に優れていることを示します。
（少ない光入射でノイズレベルに達するとの意味）

NEP= Noise Equivalent Power（等価雑音電圧）

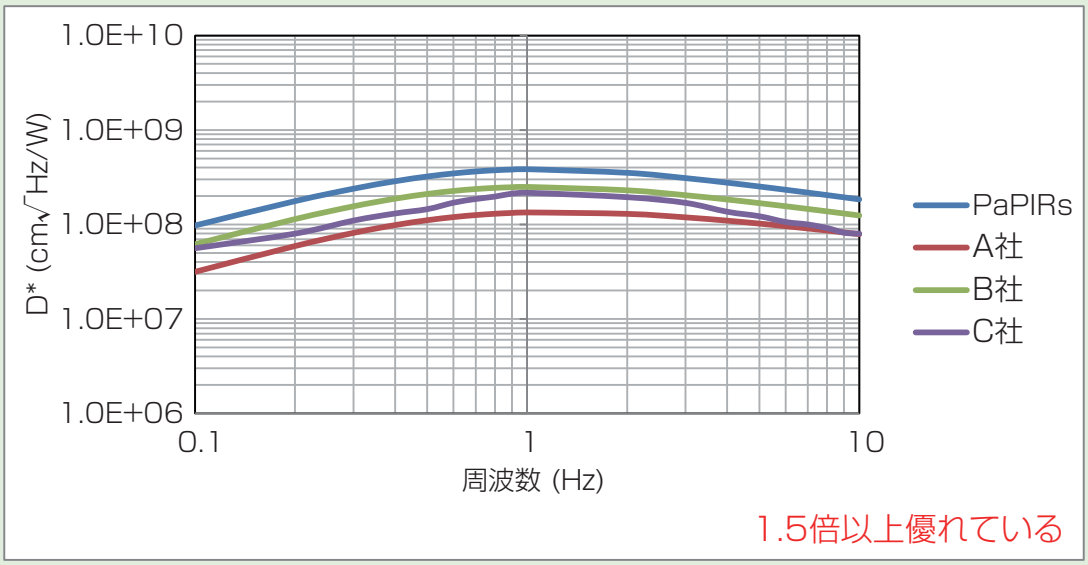


当社算出結果

Q3-8 D*（比検出能力）とは？

NEPに受光面積の成分も反映させた指標のことです。
実際の商品としてのセンサ検出性能を表します。

D*= Detection capability（比検出能力）



当社算出結果

他社に比べて小型の素子にしても、十分な検出性能を実現しています。

素子	PaPIRs	A社	B社	C社
サイズ (mm)	0.6×0.6	2.6×0.7	1.0×1.0	1.0×1.0

Q3-9 検出ゾーンの見かた、考え方が知りたい。

カタログ等に記載されております検出ゾーンは、あくまで設計値であり、ポリエチレン製のレンズゆえ、そのエッジはぼやけており、境界線は参考までであるとお考え願います。

また、使用環境次第で（周囲との温度差、移動速度）検出ゾーンに侵入しても検出信号がすぐにはONしない場合もあります。

カメラのように画角に進入すれば確実に検出できると言ったような検出は原理上できません。

Q3-10 フロー、リフロー（自動はんだ）の条件は？

フロー、リフローともに、原則許容しておりません。
手半田のみ保証しております。
レンズが溶解する、素子に熱ストレスが残留するのがその理由となります。

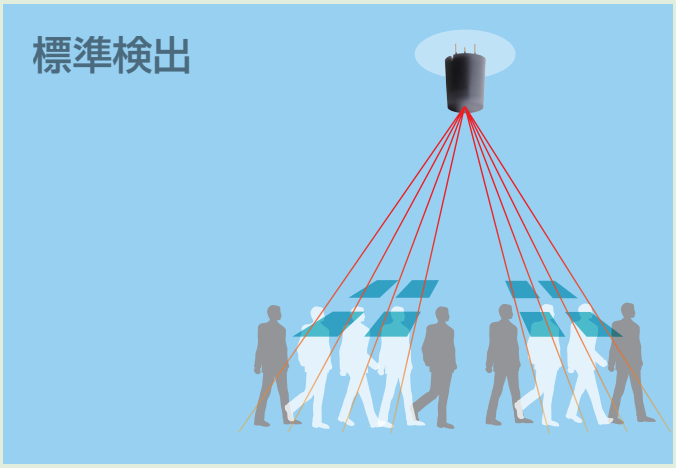
Q3-11 寿命や、故障率について

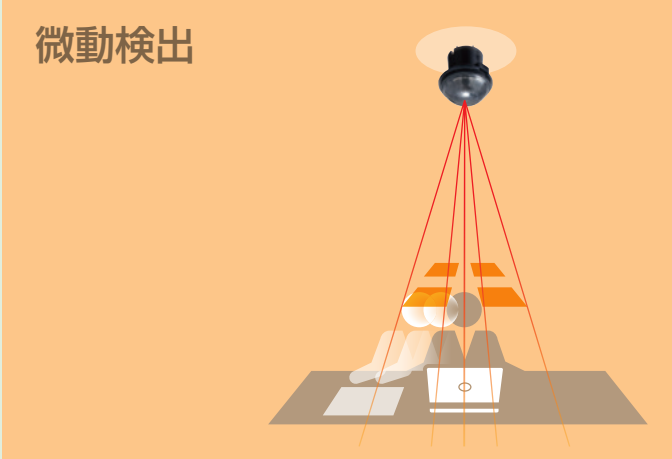
寿命は、THB試験500hrをクリアしており、弊社の独自の半導体加速評価換算により、屋内環境では5～10年程度と考えております。

なお、故障率は、管理しておりません。

Q3-12 標準検出と微動検出の違いは？

検出対象が検出ゾーンを2ゾーン通過とするものを標準検出、1ゾーン通過とするものを微動検出、というように検出仕様が異なります。





Q3-13 レンズ無しタイプの検出エリア、検出距離は？

光学的に結像していないので、検出ゾーンが形成されておらず、検出エリアも距離も定義できません。

なお、仕様書にフィルタと素子の位置関係からの開口部角度は表記しております。

Q3-14 PaPIRs単体でUL取得できますか？

センサ単品(レンズ込みでも)は規格の対象外でありますので、PaPIRsは、単体でUL取得はできません。

Q3-15 PaPIRs+のS/Nが2倍となる要因は？

1. 焦電素子そのもののサイズを大きくすることで感度アップしています。

2. さらに、焦電素子の受光部（熱を受けて反応する部分）を黒化することにより感度アップしています。

以上2つの要因により、感度を約2倍にしています。

Q3-16 PaPIRs+について、S/Nが2倍になったのであれば、既存のどのレンズを装着しても（検出）感度が2倍になるのか？

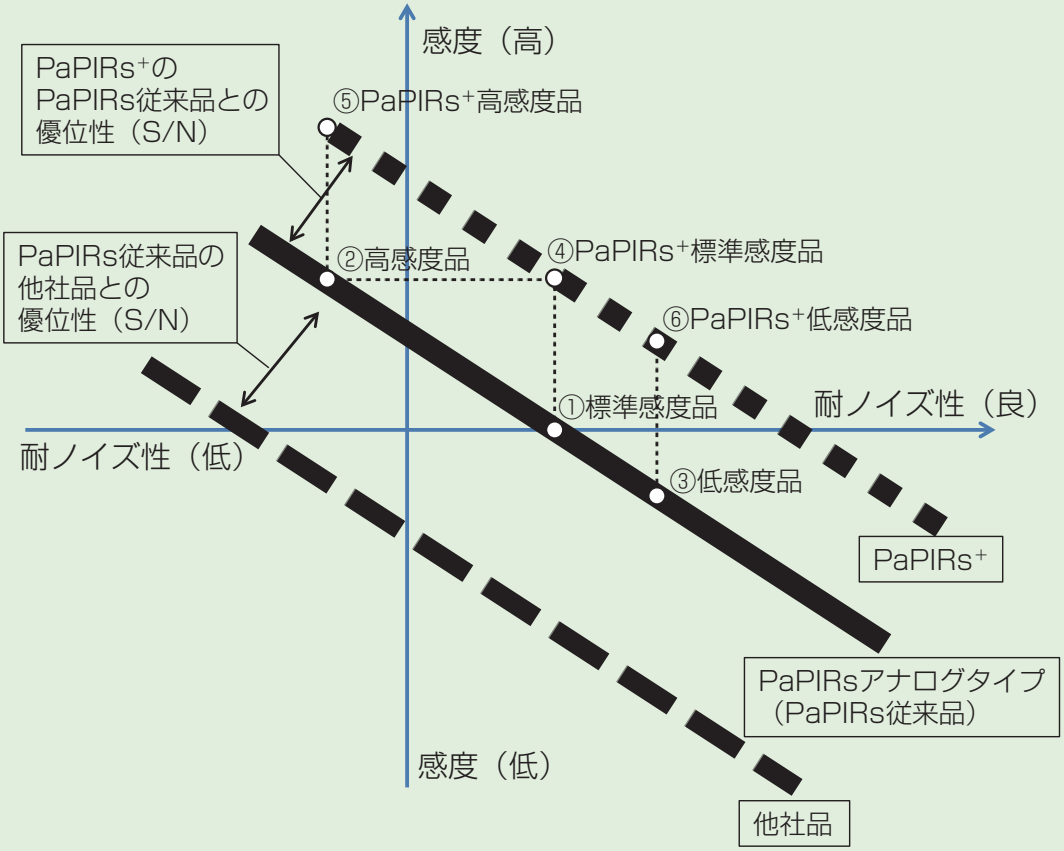
そうではありません。

単位面積あたりの感度が大幅にアップしたわけではなく、あくまで焦電素子のサイズを大きくすることで感度アップさせています。
従って既存のレンズを装着する場合には、その焦点距離やレンズの大きさによっては、検出感度が2倍にはならない場合があります。（＝想定距離での検出ゾーンが大きくなってしまうため）

Q3-17 PaPIRs⁺について、従来の高感度品（高感度ASIC）やアナログタイプとの商品コンセプトの違いは？

従来の高感度品やアナログタイプは、従来のPaPIRsの高いS/N比を有効利用し、トレードオフ関係にある感度と耐ノイズ性能を種々組み合わせることで、特化した性能（感度）を実現できることをコンセプトにしています。

今回のPaPIRs⁺は、その従来のPaPIRsよりもさらに高いS/N比を実現しており、下図のように従来と同等の高感度を実現させた場合、より耐ノイズ性が向上しております。



【━━━━ PaPIRsアナログタイプ（PaPIRs従来品）】

顧客にて自由に閾値設定できる（①～③あらかじめ閾値設定にて対応）

①：PaPIRs標準感度品　②：PaPIRs高感度品　③：PaPIRs低感度品

（アナログ線上で自由に設計できる）

【■ ■ ■ ■ ■ PaPIRs⁺】

PaPIRs従来品（アナログタイプ）よりも更に高いS/N比を実現

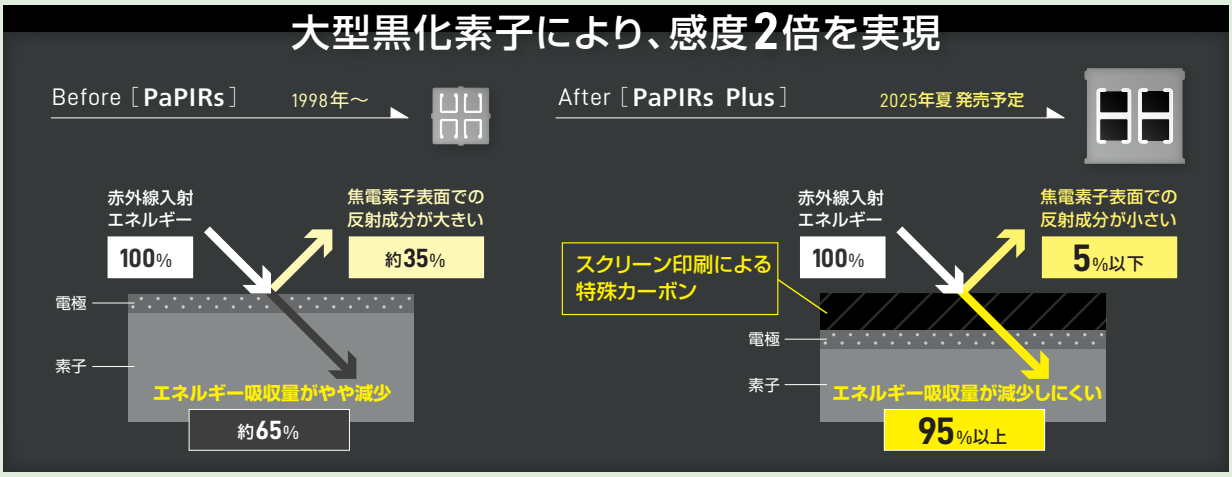
④：PaPIRs⁺標準感度品　⑤：PaPIRs⁺高感度品　⑥：PaPIRs⁺低感度品

【▬ ▬ ▬ 他社品】

PaPIRs従来品（アナログタイプ）よりも低いS/N比となっている

Q3-18 PaPIRs+について、黒化処理することでなぜ感度が上がるのか？

従来は、素子に入射するべき赤外線エネルギーのうち約35%が反射していました。
そこで受熱部（熱を受けて反応する部分）を黒化することで反射成分を減少させ、熱エネルギー（赤外線エネルギー）を効率的に取り込むことで感度アップが実現してます。



■ 原理的に注意すべき点

PaPIRsは、赤外線の変化を検出する焦電型赤外線人感センサです。人体以外の熱源を検出したり、熱源の温度変化および移動がない場合には検出しないことがあります。一般的に、以下のような場合には注意が必要です。必ず実際の使用状態において、性能および信頼性の確認をお願いいたします。

1）人体以外の熱源を検出する場合
 a）小動物が検出範囲に入った場合
 b）太陽光や白熱灯などの熱源、その他強い光源などの光線が検出範囲内外を問わず、センサに入射する場合
 c）冷暖房機器の温風・冷風や、加湿器の水蒸気などにより検出範囲および、その周辺の温度が急激に変化した場合

2）熱源を検出しにくい場合
 a）ガラスやアクリルなど、遠赤外線を透過しにくい物体がセンサと検知対象との間にある場合
 b）検出範囲内の熱源がほとんど動かない場合、もしくは高速に移動する場合

3）検出エリアが大きくなる場合
周囲環境温度と人体との温度差が大きい場合、検出範囲として指定した以外でも、飛地的に検出するエリアが存在することがあります。

4）誤動作する場合
焦電素子の性質上、稀に突発性雑音出力により不要な検出信号が出力されることがあります。用途上、不要な出力が許容されない場合には、パルスカウントなどにて対策をお願いいたします。

5）検知距離について
パナソニックの焦電型赤外線人感センサは、通常レンズ付きでご提供しますので検知距離も仕様で規定されます。焦電型赤外線人感センサは赤外線の変化を検知する原理のセンサであり、赤外線の変化量は下記の3要因で決まります。それを検出条件として仕様に規定しています。

・検知体と背景の温度差　（温度差が大きいほうが検知しやすい）
・検知体の移動スピード　（速すぎたり遅すぎると検知しづらい）
・検知体の大きさ　（大きすぎても小さすぎても検知しづらい）

仕様に記載されている検知距離はそれぞれの検出条件においての検知距離を示します。パナソニックでは検知体と背景の温度差が4℃を基準としております。検知距離は、温度差がより大きいときはより遠距離の検知も可能であり、温度差がより少ないときは検知距離も短くなります。たとえば検知体と背景の温度差が8℃のときは、仕様の4℃の検知距離の約1.4倍の距離の検知ができます。

6）レンズなし品について
レンズなし品はそのままでは検知が不確かになり検知距離や検知角度は規定できません。お客様のデザインに合致したレンズをそれぞれご用意ください。レンズ設計に関わる技術情報については、お問い合わせください。

7）レンズ材料とプレート設置について
PaPIRsが検知する波長の赤外線を透過する汎用材料はポリエチレンのみで、レンズには高密度ポリエチレン（HDPE）を採用しています。レンズの前にプレートなどをおかれる場合には必ずポリエチレンを採用ください。ただしその厚みや色により赤外線透過量が減少し、センサの検知感度が減少し、検知距離が短くなりますので実物で感度をご確認ください。

■ 取り扱い上のご注意

1）使用環境については最新の仕様書をお取り寄せのうえ、詳細をご確認ください。

2）リード線の半田付けをする場合は、手半田で半田コテ先温度350℃以下、3秒以内で行ってください。半田槽による半田は、性能の劣化を招きますので避けてください。またリード線を曲げて基板へ仮固定することは、センサを破損する恐れがありますので避けてください。

3）製品にストレスがかからないよう、プリント基板に実装してください。

4）本センサの洗浄は避けてください。洗浄液がレンズ部に侵入し性能劣化を招く恐れがあります。

5）本製品を落下された場合は、原則としてご使用にならないでください。

6）±200V以上の静電気が加わりますと破壊することがあります。端子に直接手で触れないなど、取り扱いには十分ご注意をお願いいたします。

7）ケーブル配線にてご使用される場合は、ノイズの影響を防止するためシールド線を使用し、極力短い配線をおすすめします。

8）外部サージ電圧が加わりますと内部回路が破壊することがありますので、サージ吸収素子などをご使用ください。

サージ耐量　：　絶対最大定格の電源電圧内

9）電源には安定化電源をご使用ください。電源重畳ノイズにより、誤動作する場合があります。

ノイズ耐量　：　±20V以下（標準タイプ）
　　：　±10V以下（高感度タイプ）
　　※50nsおよび1μs幅の方形波

センサ電源入力端子には、電源重畳ノイズ性能を確保するためコンデンサを設け、電源電圧の安定化を図りご使用ください。

10）静電気やカミナリ、携帯電話、アマチュア無線、放送局などの電気的雑音によって、誤動作する場合があります。

11）レンズに汚れが付着すると検出性能が劣化しますのでご注意ください。

12）レンズは柔らかい材料（ポリエチレン）でできています。レンズに荷重や衝撃が加わると、変形や損傷により動作不良、性能の劣化を招きますので避けてください。

13）使用周囲温度および湿度の範囲につきましては、センサを連続的に動作することのできる温度湿度であり、耐久性能、耐環境性能を保証するものではありません。一般的に高温度、高湿度の環境下では電子部品の劣化が加速されますので、ご採用の際は事前に使用される環境を想定した信頼性の確認をお願いします。

14）ベンジン、シンナー、アルコール、各種洗剤などで拭かないでください。
変色や変形の原因となります。

15）高温、高湿、塵埃の多い場所、腐食性ガスのある場所、液体中、潮風の存在する場所などで保管しないでください。センサ本体や金属端子部などが劣化し、動作不良や性能劣化を招く恐れがあります。

16）保存条件
温度：+5～+40℃　湿度：30～75% RH
着荷後、1年以内に使用のこと。

⚠ **安全に関するご注意**	●けがや事故防止のため、以下のことを必ずお守りください。 1）定格、環境条件など仕様範囲を超えて使用しないでください。仕様範囲を超えて使用した場合、異常発熱、発煙などで回路損傷による事故の恐れがあります。 2）当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、一般に電気部品・機器はある確率で故障が発生します。また使用環境、使用条件によって耐久性が異なります。ご使用にあたっては、必ず実使用条件にて実機確認を行ってください。性能が劣化した状態で引き続き使用されますと、絶縁劣化により、異常発熱、発煙、発火の恐れがあります。製品の故障もしくは寿命により、結果として人身事故、火災事故、社会的な損害などを生じさせないよう冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全性や定期的な保守の実施をお願いします。 3）リード線の接続につきましては、仕様図などでピン配置をご確認の上、正しく接続してください。誤った接続をされますと、予期せぬ誤動作、異常発熱、発煙などで回路損傷の原因となる恐れがありますので、ご注意ください。 4）センサを分解もしくは改造して使用しないでください。 5）センサの故障モードとして、ショート<短絡>とオープン<開放>があります。ショート<短絡>の場合、温度上昇の発生が考えられます。安全上特に重要な用途には、保護回路、保護装置などによる安全などの適切な処置をご配慮ください。 ・各種安全機器や安全装置　・交通信号機　・防犯、防災装置　・列車、自動車などの制御やその安全に関する装置　など

お求めは当店で

パナソニック株式会社　エレクトリックワークス社
電材＆くらしエネルギー事業部　電設資材ビジネスユニット

〒571-8686
大阪府門真市大字門真1048

© Panasonic Corporation 2024
本書からの無断の複製はかたくお断りします。

このカタログの記載内容は
2024年11月現在のものです。