

監視カメラ用レンズの 知っていると便利な Q&A

2018年3月発行

作 成

社会システム事業委員会
映像監視システム専門委員会

発 行

一般社団法人 電子情報技術産業協会

1. 基本的事項

レンズ全般のQ&A

1-1 レンズに関して、「イメージサイズ」「画角」「焦点距離」「撮影範囲」の関係を教えてください	P3
1-2 CマウントとCSマウントの違いは何ですか？	P4
1-3 撮影環境に合わせたレンズの選び方を教えてください	P4
1-4 ズームレンズとバリフォーカルレンズは何が違うのですか？	P5
1-5 バリフォーカルレンズの長所と短所を教えてください	P5
1-6 パンフォーカスレンズはどこにピントが合っているのですか？	P5
1-7 レンズの解像力が、中心に対して周辺が落ちるのはなぜですか？	P5
1-8 赤外光対応レンズの仕組みはどうなっているのですか？	P5
1-9 メガピクセルレンズとはどんなレンズですか？	P5
1-10 絞りを絞っていったところ、ボケてしまいました。なぜですか？	P6
1-11 昼間の明るいときにピントを合わせたのですが、夜暗くなってきたらピントがずれてボケてしまいました。なぜですか？	P6
1-12 各種フィルター（可視カット、IRカット、ND、偏光）の効果について教えてください	P6
1-13 画面の縦横比率（アスペクト比）が異なっていますがなぜですか？	P7
1-14 オートフォーカスの長所と短所を教えてください	P7

2. カメラとの関係

カメラとレンズのイメージサイズに関するQ&A

2-1 撮影画面の四隅が黒くなっていますがなぜですか？	P8
2-2 撮影画面の隅1ヶ所が黒くなっていますがなぜですか？	P8
2-3 カメラを交換したら写る範囲が変わりましたがなぜですか？	P9
2-4 イメージサイズの小さいカメラに交換したら画質が悪くなったのですがなぜですか？	P10

アイリスに関するQ&A

・ DC方式オートアイリス

2-5 アイリスが開かない	P11
2-6 アイリスがハンチングする	P11
2-7 映像レベルが明るすぎたり暗すぎたりする	P11

・ VIDEO方式オートアイリス

2-8 アイリスが開かない	P12
2-9 アイリスがハンチングする	P12
2-10 映像レベルが明るすぎたり暗すぎたりする	P12

・ リモートアイリス

2-11 リモートアイリスの代表的な方式について教えてください	P13
---------------------------------	-----

3. 光学

3-1 温度変化によってレンズにはどんな影響がありますか？	P14
3-2 光学ローパスフィルター（OLPF）の役割を教えてください	P14
3-3 周辺光量とは何ですか？	P15
3-4 防振機能とその仕組みについて教えてください	P15
3-5 AF（オートフォーカス）の仕組みについて教えてください	P16
3-6 霧除去機能について教えてください	P16
3-7 フレア・ゴーストとは何ですか？	P17
3-8 魚眼レンズと全方位レンズの違いは何ですか？	P17

4. 光学・メカニカルインターフェース

4-1 ネジマウント方式のカメラとレンズを取り付けてフォーカス調整をしたのですがピントが合わせられません	P18
4-2 バリフォーカルレンズのTELE端、WIDE端のどちらかでフォーカス調整してもピントを合わせることができません	P19
4-3 マウント部分の材質が金属製のものとプラスチック製のものがありますがそれぞれの特徴は？	P19
4-4 ズームレンズにおいてTELEでフォーカス調整をして、ズームを動かすとピントがボケるところがあります	P20

5. 電氣的インターフェース

5-1 アクチュエーター（モーター）の種類にはどのようなものがありますか？	P21
5-2 CCTV用ズームレンズのモーター駆動にはインターフェース等を含めどのようなものがありますか？	P21

まえがき

監視カメラシステムは官公庁、交通網(道路、鉄道、空港)、銀行、病院、劇場、歓楽街とあらゆる所で、主要なセキュリティー機構として、一般的に使われるようになってきています。

昨今のシステムに於いては、アナログタイプ、IPメガピクセルタイプ、ハイビジョンタイプの大きく3通りあり、カメラ部分とレンズのマッチング、機構の違い、及び選定や設置等の疑問点も生じていることから、関係者のお役に立てるよう、新しくQ&A集を発行する運びになりました。

この特集をご覧頂くことにより、皆様のお役に立てる事と思います。

1. 基本的事項

レンズ全般のQ&A

【Q1-1】レンズに関して、「イメージサイズ」、「画角」、「焦点距離」、「撮影範囲」の関係を教えてください

【A1-1】レンズの画角は、レンズの焦点距離とイメージセンサーによって決まり、一般的には下記の公式で表わされます。

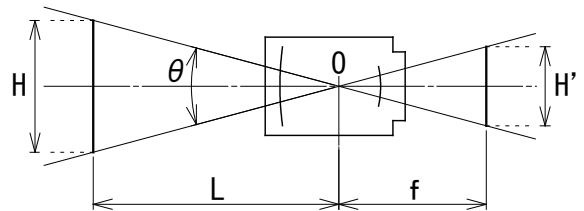
$$\theta = 2 \tan^{-1} \frac{H'}{2f}$$

θ : 画角

H' : イメージサイズ

(水平方向、垂直方向、対角線方向)

f : 焦点距離



H : 撮影範囲(決まったイメージサイズに映る範囲)

H' : イメージサイズ(下表参照)

L : 被写体距離(レンズから被写体までの距離)

f : 焦点距離

O : 主点

また、レンズの性質は、一般的に下記のように表わされます。

$$\frac{H}{H'} = \frac{L}{f}$$

これらの関係から、下記の式により撮影範囲や焦点距離を求めることができます。

(ただし、被写体が有限の場合)

・撮影範囲 $H = \frac{L}{f} \times H'$

・焦点距離 $f = \frac{L}{H} \times H'$

主なイメージサイズ(4:3の場合) 単位:mm

カメラ	水平	垂直	対角
1/4型	3.6	2.7	4.5
1/3型	4.8	3.6	6
1/2型	6.4	4.8	8
2/3型	8.8	6.6	11
1型	12.8	9.6	16

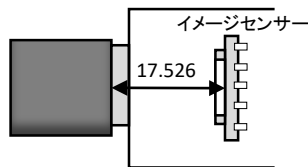
※これらの計算式は理論式です。実際にはレンズのディストーション等の影響があるため計算値と一致しない場合があります。

【Q1-2】CマウントとCSマウントの違いは何ですか？

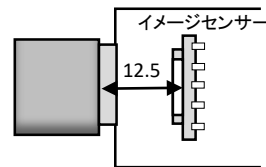
【A1-2】マウント基準面から結像面までの寸法が異なります。Cマウントでは17.526mm、CSマウントでは12.5mmです。また、CSマウントのカメラはC-CSアダプター(変換リング)を使用することによりCマウントのレンズを使用できますが、その逆はできません。

カメラ \ レンズ	Cマウントレンズ	CSマウントレンズ
Cマウントカメラ	○	×
CSマウントカメラ	○(注)	○
C/CS切替機構付カメラ	○	○

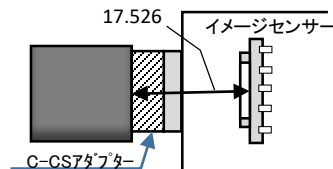
(注)C-CSアダプター装着して取付可能



CマウントカメラとCマウントレンズの組合せ



CSマウントカメラとCSマウントレンズの組合せ



CSマウントカメラとCマウントレンズの組合せ
(C-CSアダプター利用)

【Q1-3】撮影環境に合わせた、レンズの選び方を教えてください

【A1-3】撮影環境の主な因子例と、レンズの選択例を以下に記します。

・撮影範囲：

決まった範囲ならば、バリフォーカルレンズや固定焦点レンズを使います(例:コンビニ店内監視、etc.)、全景と拡大の画が必要ならば、ズームレンズを選択します。

・被写体までの距離：

屋内や10m程度の近距離ならば、バリフォーカルレンズを使い、数10m～数km(例:交通・市街監視、港湾等)の遠距離ならば、長焦点ズームレンズが威力を発揮します。

・撮影時間帯：

昼夜撮影が必要ならば、近赤外対応のDay/Nightレンズが必要です。

・必要な解像力：

高精度な識別・認識や画像の抜き出し・加工をするならば、アナログカメラ用のレンズではなく、メガピクセルレンズなどの高解像度レンズを使用するべきです。

この他、温度、湿度、振動、車載、ガス、等の雰囲気条件があれば、適応したレンズやシステムを考慮、検討することも必要です。

【Q1-4】ズームレンズとバリフォーカルレンズは、何が違うのですか？

【A1-4】ズームレンズもバリフォーカルレンズも、撮影画角を変えることができるレンズですが、画角を変えている途中で、ピントの位置が変化しないのがズームレンズ、変化してしまうのがバリフォーカルレンズです。バリフォーカルレンズでは、画角を変えている途中でフォーカスを合わせ直す必要があります。

【Q1-5】バリフォーカルレンズの長所と短所を教えてください

【A1-5】長所としては「撮影したい場所に合わせて画角を変えられる」ので、幅を持った撮影範囲を網羅できます。ただし、「画角を変えた際にピントの再調整が必要」になる短所があります。

【Q1-6】パンフォーカスレンズは、どこにピントが合っているのですか？

【A1-6】レンズには、ピントが合う奥行き方向の範囲(被写界深度)があります。パンフォーカスレンズは、この範囲を広くし、広範囲においてピントが合うように設計されたレンズです。この範囲内であれば、画面の中心も周辺もピントが合っているように見えます。

【Q1-7】レンズの解像力が、中心に対して周辺が落ちるのはなぜですか？

【A1-7】光学設計で最周辺まで解像力が落ちないようなレンズを設計するのは可能ですが、一般的な監視用レンズでは中心から70%の範囲まで保証するような設計にしている場合が多いです。また実際に使用する場合、多少絞りを絞って使う場合がほとんどのため、周辺まで解像力は良くなります。

【Q1-8】赤外対応レンズ(近赤外)の仕組みはどうなっているのですか？

【A1-8】赤外光は可視光より波長の長い光であり、赤外光対応レンズは、赤外光を透過し結像させる機能のあるレンズを指します。
赤外光でも可視光でも使用できるレンズは、昼夜撮影可能レンズ(Day/Nightレンズ)と呼ばれます。可視光と赤外光の異なる結像位置に対し、レンズを移動させて切り替える方式をメカニカルDay/Night方式(主にズームレンズでコントロールできる機構付き)、光学設計的に可視光と赤外光の結像位置を合わせる方式を光学Day/Night方式(主にバリフォーカルレンズや固定焦点レンズで採用)といいます。
※ここで言う「赤外光」とは850nm～950nm近辺の波長の近赤外光を指します。

但し長波長(例: $3\mu\text{m}$ ～ $15\mu\text{m}$)の赤外光に感度のある遠赤外線カメラには、上記赤外対応レンズは使用できません。硝材にゲルマニウム(Ge)やシリコン(Si)などを使用した特殊なレンズを利用する必要があります。

【Q1-9】メガピクセルレンズとはどんなレンズですか？

【A1-9】従来のアナログカメラ(NTSC方式、標準(SD)画質)向けレンズに対して、近年の高画素・高解像度カメラ(一般的には1メガピクセル以上)用の高精細(HD)レンズのことを指します。メガピクセル対応レンズを従来のアナログカメラに使用することは問題ありませんが、逆にメガピクセルカメラに従来のレンズを組み合わせた場合、カメラの性能を十分に引き出せない場合があります。

【Q1-10】絞りを絞っていったところ、ボケてしまいました。なぜですか？

【A1-10】この現象は、光の回折現象によるものです。光が物体の陰の部分に入り込む現象を回折といいます。レンズには透過光量を調整する絞り機構が組み込まれており、回折が問題になるのは、この絞り穴がかなり小さくなった時です。この絞り穴の縁が光の直進を妨げ、光が絞りの背面に回り込み、撮像面に届く全体の光量が低下します。

回折の影響を受けた画像は、コントラスト・解像力が低下し、シャープでない画像となります。

これは俗称「小絞りボケ」とも呼ばれています。

回折は光が波動の一種であるために起きる現象で、絞り穴がある程度小さくなると現れる傾向を持ちますが、単に穴径だけではなく光の波長・焦点距離・口径比にも依存します。空間周波数特性(MTF: modulation transfer function 画像の鮮鋭さ、解像力を表す)が高いと顕著に現れ、メガピクセルカメラではそれほど小絞りでなくても解像力が劣化します。

【Q1-11】昼間の明るいときにピントを合わせたのですが、夜暗くなってきたらピントがずれてボケてしまいました。なぜですか？

【A1-11】被写体が明るいときはレンズの絞りが絞る方向になるのでレンズの被写界深度が深くなり、広い範囲でピントが合います。

それに対し、夜暗くなるとレンズの絞りが開くので、被写界深度が浅くなりピントが合う範囲が狭くなります。

昼間にピントを合わせるときは、レンズの前にNDフィルターをかざすかカメラのシャッタースピードを早くして絞りを開放させてピント調整をして下さい。

(夜間の状態を再現するため)

【Q1-12】各種フィルター(可視光カット、IRカット、ND、偏光)の効果について教えてください

【A1-12】・可視光カットフィルター:

可視光波長域の光をカットするフィルター。IR(近赤外光)撮影時にノイズとなる可視光を除去するために使用します。

・IRカットフィルター:

可視光より長い波長領域の光をカットするフィルター。

可視光撮影時の色再現、及び解像度に影響を与えるIR(近赤外光)を除去するために使用します。これらのフィルターは、素材の選択や適用するコートにより対応する波長が決まります。

・NDフィルター:

Neutral Density フィルターの略称で、波長にかかわらず光量を均一に減少させるフィルターです。主に小絞りボケ対策で使用されます。

・偏光フィルター:

被写体の表面反射を抑えるフィルター。ガラス反射を除去し室内や車内などの撮影が可能になります。

【Q1-13】画面の縦横比率(アスペクト比)が異なっていますがなぜですか？

【A1-13】従来のアナログカメラ(NTSC方式)においては4:3の画面比率が主流でしたが、メガピクセルカメラが普及している近年では16:9の画面比率も多く用いられています。アスペクト比が変わっても対角が入れば使えます。

【Q1-14】オートフォーカスの長所と短所を教えてください

【A1-14】長所としてはカメラを動かしても自動的にピントを合わせてくれることです。短所は撮影したい被写体よりも手前に物体が入った場合、ピントがずれてしまう場合があります。また、動く被写体ではピントが瞬時に合わずピンボケする場合があります。(一旦ピンボケすると再度ピントが合うのに時間がかかります。)

2. カメラとの関係

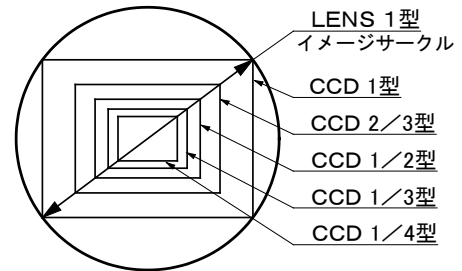
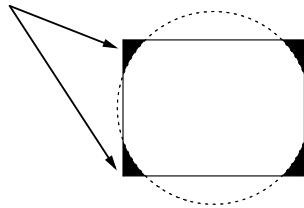
カメラとレンズのイメージサイズに関するQ&A

【Q2-1】 撮影画面の四隅が黒くなっていますがなぜですか？

【A2-1】 カメラとレンズのイメージサイズは適合範囲内ですか？ レンズのイメージサイズが小さいと四隅が黒くなります。

カメラとレンズのイメージサイズをカタログや取扱説明書で確認してください。
適合範囲での組合せになるようにレンズもしくはカメラを交換してください。

【このような現象を「ケラレ」と言います。】



(カメラのイメージサイズ) ≤ (レンズのイメージサイズ)		
1/3型	<	1/2型
1/3型	=	1/3型
1/3型	>	1/4型

○

○

×

【Q2-2】 撮影画面の隅1ヶ所が黒くなっていますがなぜですか？

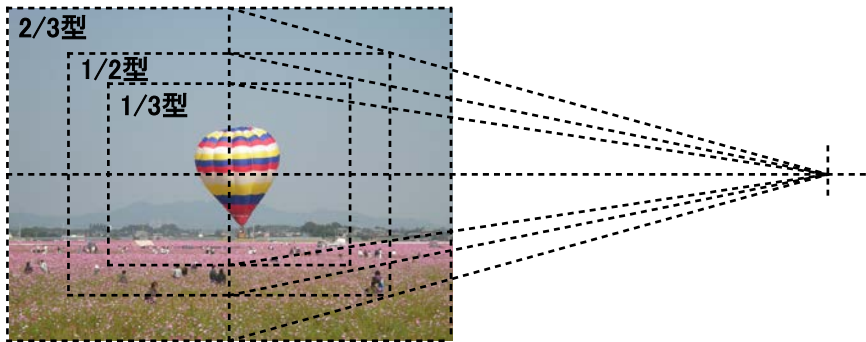
【A2-2】 カメラのイメージセンサー中心とレンズの光学的中心がズレています。
カメラメーカーにお問い合わせください。

【Q2-3】 カメラを交換したら、写る範囲が変わりましたがなぜですか？

【A2-3】 カメラの交換前後でカメラのイメージサイズが異なっていませんか？

カメラのイメージサイズをカタログや取扱説明書で確認してください。

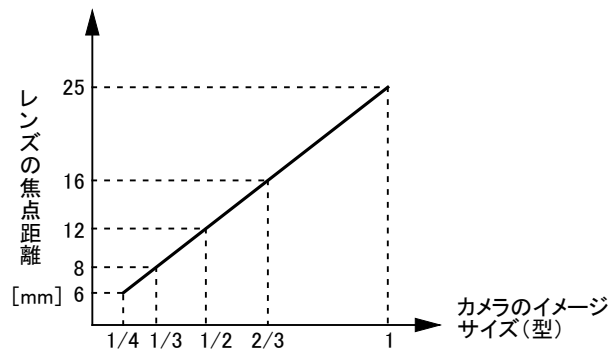
必要な範囲(画角)が写るよう、適切な焦点距離のレンズに交換してください。



同一焦点距離のレンズをイメージサイズの異なるカメラに取り付けた時の撮影範囲

参考

イメージサイズ呼称	寸法(対角)
1/4型	4.5mm
1/3型	6.0mm
1/2型	8.0mm
2/3型	11mm
1型	16mm



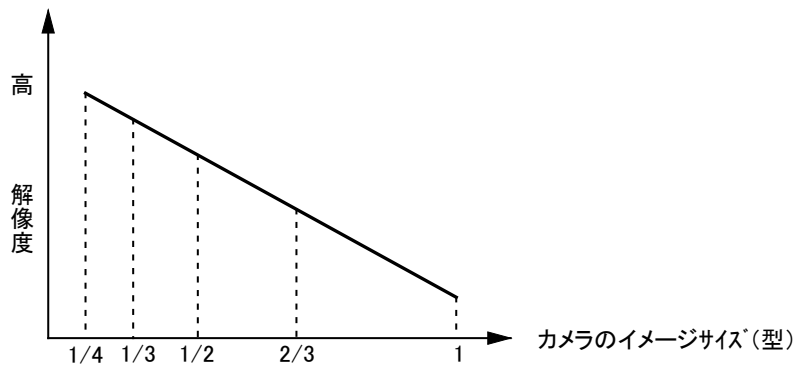
同一画角を得る為のレンズの焦点距離とカメラのイメージサイズとの関係

【Q2-4】イメージサイズの小さいカメラに交換したら、画質が悪くなったのですが、なぜですか？

【A2-4】カメラとレンズのイメージサイズの組合せが大きく離れていませんか？

レンズのイメージサイズに対し、カメラのイメージサイズが小さすぎると、解像力不足になる場合があります。レンズメーカーに適切な組み合わせであるかどうか、お問い合わせください。

例えば、イメージサイズ2/3型のカメラとイメージサイズ1/3型のカメラで、同一のTV解像度を得るには、2/3型用レンズと比較して、1/3型用レンズでは約2倍の光学的解像度が要求されます。



カメラのイメージサイズとレンズに要求される解像度の関係

アイリスに関するQ&A

DC方式オートアイリス

DC方式オートアイリスはカメラ側に制御回路があり、レンズ側にガルバノメーター（モーターの一種）がある為、カメラとレンズのマッチングが取れないと不具合が発生する可能性があります。

【Q2-5】アイリスが開かない

【A2-5-1】カメラのレベル調整がクローズ側になっていませんか？カメラのレベル調整を適正にしてください。（詳しい調整方法はカメラの取扱説明書を参照してください。）

【A2-5-2】アイリスメーターの駆動能力（電圧・電流）が不足しているカメラまたはレンズを使用していないですか？カメラメーカーに確認し、適切な組み合わせのカメラまたはレンズを再選定してください。一般的にアイリスメーターの駆動電圧は4V以上、駆動電流は21mA以上必要です。カメラからの駆動電圧は開方向4V以上、閉方向0.5V以下になっていますか？

【A2-5-3】アイリスメーターの駆動コイル側が断線しているレンズを使用していないですか？アイリスコネクターを抜き、駆動コイル（ピン番号はレンズの取扱説明書を参照してください）の抵抗値をテスターで測り、無限大になっている場合はレンズが故障しているので交換してください。

【A2-5-4】カメラとレンズの結線が違っていませんか？カメラ、レンズの取扱説明書で確認し、カメラに適合するレンズに交換するか、レンズの結線を修正してください。

【Q2-6】アイリスがハンチングします

【A2-6-1】アイリス回路がハンチングまたは発振しやすいカメラを使用していないですか？カメラとレンズのアイリスメーターのインピーダンスが合わないが発振する場合があります。カメラメーカー推奨のレンズを再選定するか、カメラメーカーに確認の上、カメラを再選定してください。

【A2-6-2】高感度カメラに対応していないレンズを使用していないですか？最大F値（小絞り側F値）の大きいレンズに交換してください。

【A2-6-3】アイリスメーターの制動コイル側が断線しているレンズを使用していないですか？アイリスコネクターを抜き、制動コイル（ピン番号はレンズの取扱説明書を参照してください）の抵抗値をテスターで測り、無限大になっている場合にはレンズが故障ですので交換してください。

【Q2-7】映像レベルが明るすぎたり暗すぎたりする

【A2-7-1】オープン→クローズの時とクローズ→オープンの時の明るさが違っていませんか？カメラメーカー推奨のレンズを再選定してください。

【A2-7-2】カメラのレベル調整は適正ですか？カメラのレベル調整を適正にしてください。（詳しい調整方法はカメラの取扱説明書を参照してください。）

【A2-7-3】アイリスが引っ掛かって（止まって）いませんか？アイリスコネクターを静かに抜いても映像が出ている場合はレンズが故障ですので交換してください。

【A2-7-4】カメラのアイリス制御回路の発振によって正常な制御ができなくなっている可能性があります。

VIDEO方式オートアイリスはカメラ側に電源回路とビデオ出力回路があり、レンズ側に制御回路とガルバノメーター（モーターの一種）がある為、カメラとレンズのマッチングが取れないと不具合が発生する可能性があります。

【Q2-8】アイリスが開かない

【A2-8-1】カメラのDC/VIDEOの設定がDCになっていませんか？設定をVIDEOにしてください。（詳しい設定方法はカメラの取扱説明書を参照してください。）

【A2-8-2】レンズにコネクターを付ける際に結線を間違えていませんか？カメラ、レンズの取扱説明書で確認し、正しく結線してください。

【A2-8-3】レンズのレベル調整がクローズ側になっていませんか？レンズのレベル調整を適正にしてください。

【A2-8-4】レンズの消費電力に対してカメラの供給電源が不足していませんか？（一般的に駆動電圧はDC8.5V以上、駆動電流は50mA以上必要です。）レンズの取扱説明書を確認し、カメラメーカーにお問い合わせください。

【A2-8-5】断線（コネクター、ケーブル/メーター、コイル）していませんか？他のレンズに付け替えて動く場合は、レンズが故障ですので交換してください。

【Q2-9】アイリスがハンチングする

【A2-9-1】高感度カメラに対応していないレンズを使用していませんか？最大F値（小絞り側F値）の大きなレンズに交換してください。

【A2-9-2】カメラのビデオ出力が特殊な信号（疑似信号出力）になっていませんか？カメラメーカー推奨レンズに交換してください。

【A2-9-3】レンズのALCボリュームを調整してみてください。

【A2-9-4】カメラのAGCをOFFにして（OFFにできるカメラの場合）直りますか？直る場合はカメラの取扱説明書を参照して、設定し直してください。

【A2-9-5】断線していませんか？他のレンズに付け替えて動く場合はレンズが故障ですので交換してください。

【Q2-10】映像レベルが明るすぎたり、暗すぎたりする

【A2-10-1】レンズのレベル調整は適正ですか？レンズの調整レベルを適正にしてください（カメラによって多少信号レベルが異なりますので調整はある程度必要です。）

【A2-10-2】アイリスが引っ掛かって止まっていますか？アイリスコネクターを静かに抜いても映像が出ている場合は、レンズが故障しているので交換してください。（ズームレンズの一部に使われているDCモーター駆動オートアイリスは除く）

【A2-10-3】画面内に高輝度の被写体がありませんか？レンズのALC調整をAV（アベレージ）にしてください。

【A2-10-4】レンズの消費電力に対してカメラの供給電源が不足していませんか？（一般的に駆動電圧はDC8.5V以上、駆動電流は50mA以上必要です。）レンズの取扱説明書を確認し、カメラメーカーにお問い合わせください。

【Q2-11】リモートアイリスの代表的な方式について教えてください

【A2-11-1】固定焦点レンズ、ズームレンズの自動絞り機構でオーバーライドマニュアル機構が付いたレンズがあります。絞りは通常自動絞りとして作動していますが、その都度外部から直流電圧を印加することにより、絞り値を印加電圧値によりコントロールすることが出来る物です。ガルバノメーター、DCモーター、ステッピングモーター、いずれのアクチュエーターでも実施可能です。

3. 光学

【Q3-1】 温度変化によってレンズにはどんな影響がありますか？

【A3-1】 温度変化に伴うレンズの膨張・収縮の影響で、屈折率などの物性値が変化します。また、筐体（鏡枠）の膨張・収縮によりレンズ間隔も変化するため、ピント位置が移動したり、解像力の劣化が生じる場合があります。機構部分では膨張・収縮による変形や潤滑剤の粘度変化が起こりズーム・フォーカスの速度変動が発生します。（一般的には低温時に速度低下と駆動電流の増加）またDCアイリスの場合、駆動コイルのインピーダンスの変化が生じます。（高温時にはインピーダンスが高くなり駆動電流が低下します。）

【Q3-2】 光学ローパスフィルター（OLPF）の役割を教えてください

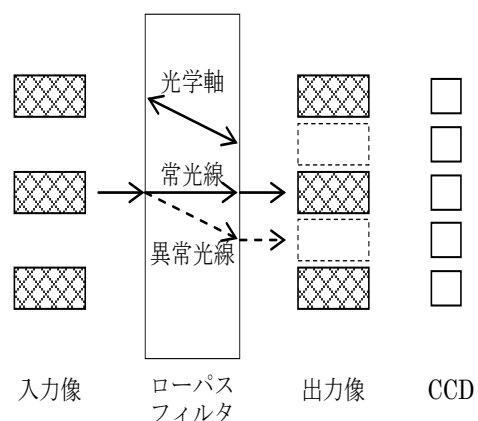
【A3-2】 光学ローパスフィルターは、CCD／CMOSイメージセンサーなどの固体撮像素子を使用したカメラの画質向上（モアレの防止）のために、センサー前面に配置されている光学フィルターです。

固体撮像素子は、空間周波数特性をもった光学像をサンプリングすることで、映像信号に変換しています。この光学像の空間周波数がナイキスト周波数以上の時に、モアレと呼ばれる偽信号が生じます。この入力される光学像の空間周波数を、ナイキスト周波数以下に制限してモアレを防止するために、レンズとイメージセンサーの間に光学ローパスフィルターが挿入されています。

光学ローパスフィルターは複屈折を利用したもので、主に水晶板が用いられています。複屈折とは方解石などでよく知られた現象で、光線が結晶中を通過するときに、二つ（常光線と異常光線）に分けられることをいいます。下図のように画素ピッチの2倍の空間周波数をもつパターン信号が入力されても、水晶フィルタが画素ピッチと同じ分離度（分離幅）をもつパターン信号が入力されても、水晶フィルタが画素ピッチと同じ分離度（分離幅）をもっていると、分離した像が重なり固体撮像素子上にはパターンが写し込まれなくなり、偽信号が発生しなくなります。

また、分離度（分離幅）は、光学ローパスフィルターの厚さに比例するので、撮像素子の高画素化（画素極小化）によって画素ピッチが小さくなるため、光学ローパスフィルターの厚さも薄くする必要があります。光学ローパスフィルターの厚さが設計値と異なる場合、球面収差が発生し、高周波のMTFが低下します。Fナンバーの小さい（明るい）レンズほど影響が大きく、アイリス（絞り）を絞ると影響は小さくなります。

近年、光学ローパスフィルターを用いない高解像度のカメラが増えてきています。



【Q3-3】周辺光量とは何ですか？

【A3-3】レンズは中心が明るく、周辺ではやや暗くなる性質があり、この周辺の明るさを周辺光量と呼びます。周辺光量が不足しているレンズでは、画面上でも四隅が暗くなるのでよくわかります。特に広角レンズ、中でも大口径なレンズほど目立つ傾向があります。

【Q3-4】防振機能とその仕組みについて教えてください

【A3-4】①電子防振：

カメラで受けた画像で、時間軸で前後画面のデータを元に、画像処理により補正して、ぶれていないように処理したもの。画像処理のデータ範囲が元々の画像に対して、処理を行っている為、元画面寸法より狭くなるデメリットがあります。

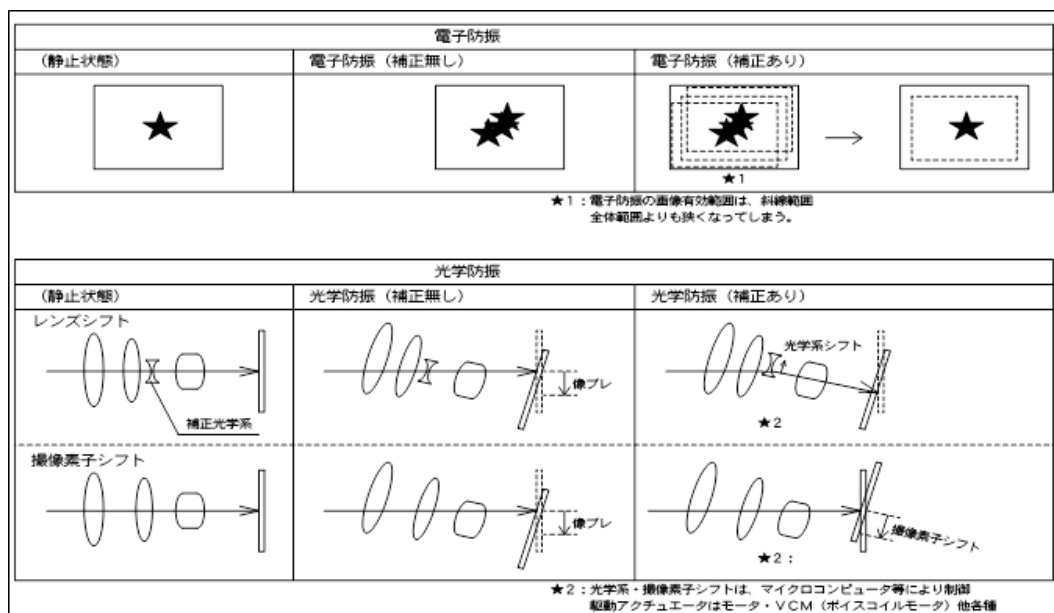
また、解像度劣化や、動いている物体については形が変形される場合もあります。一方ハード面では防振を持たないカメラと同構成のため、小型化が可能であり価格面で有利です。また、可動部分がないことから耐久性にも有利です。

②光学防振：

光学系を動かす「レンズシフト方式」と、センサー自体を動かす「イメージセンサーシフト方式」があります。機械的に光学系或いはセンサーを動かしている事により、構成部品が多くなる為、電子防振（後述）に比較して大きさや価格面では不利となりますが、一般的に電子防振よりも大きな画角を補正出来ます。

③ハイブリッド防振：

光学防振と電子防振を合わせた方式です。前段として光学防振で取り切れなかった分を後段の電子防振で更に補正をかけることでよりブレが少ない結果を得ることができます。



【Q3-5】 AF(オートフォーカス)の仕組みについて教えてください

【A3-5】 主な方式としてはコントラスト検出方式と位相差検出方式があります。

①コントラスト検出方式

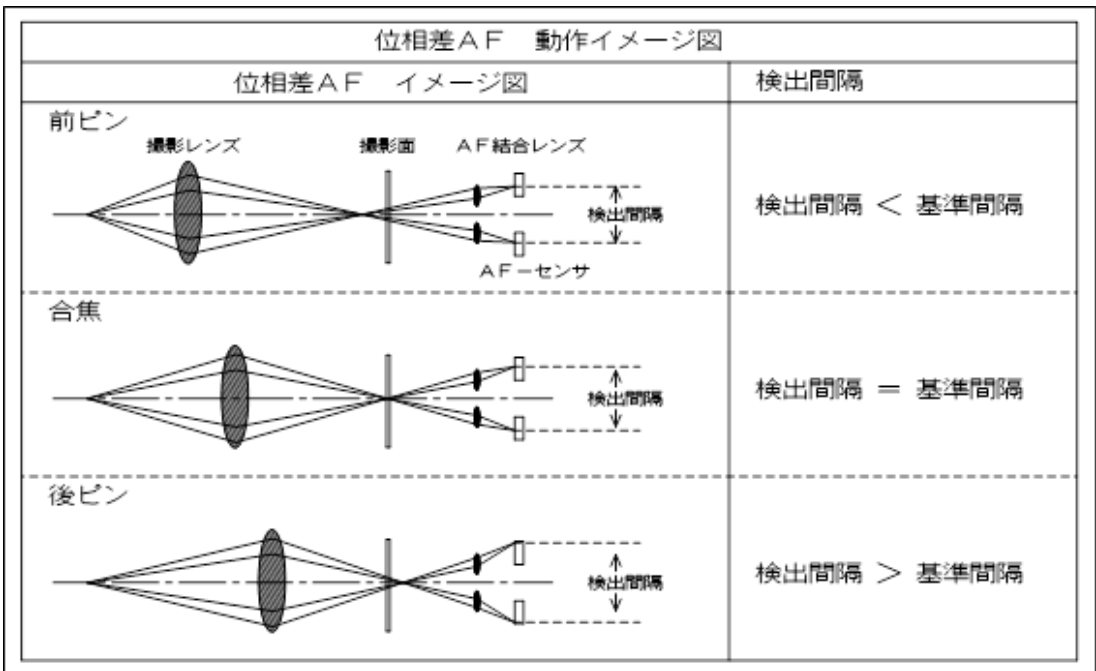
撮影画像の映像信号がフォーカスが合った条件でコントラストが最大となるため、これを検出して最大となるフォーカス位置にレンズを移動させます。

検出に際しイメージセンサーそのものを使用するため、付加構成部品が無くコストやサイズで有利ですが、位相差検出方式に比べフォーカス調整に時間がかかります。

②位相差検出方式

入射光を二つに分け専用のセンサーへ導き結像した二つの画像間隔からフォーカス位置を判断します。

専用の検出機構が必要なため、コストやサイズで不利ですが、コントラスト方式に比べ高速なフォーカス調整が可能です。



【Q3-6】 霧除去機能について教えてください

【A3-6】 自然環境下で生じる霧・霞・靄等の影響で視界イメージのコントラストが低減した場合、画像を鮮明化する技術です。

画像処理的な方法としては、一般的に低コントラストな映像に対しコントラストを増強します。画像処理技術のため、保存データを後処理することも可能です。遠方監視用途でよく用いられます。一方光学的な方法としては、赤外対応カメラで可視カットフィルターを用いる方法があります。可視カットフィルターは大気中の霧・霞・靄により散乱しやすい可視光をカットし、散乱しにくい赤外光のみを通すことで遠景までクリアに撮影することが可能になります。

※ここで言う「赤外光」とは850nm近辺の波長の光を指します。

【Q3-7】フレア・ゴーストとは何ですか？

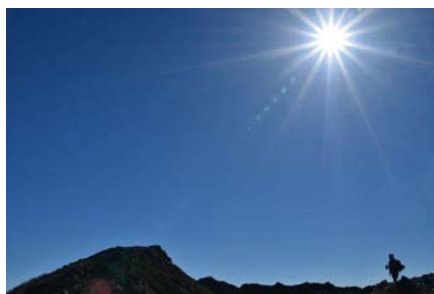
【A3-7】強い光の影響で映像がぼやっと白くなることを「フレア」と呼びます。さらに光の玉のような影が現れたりする現象のことを「ゴースト」と呼びます。

下左の写真がフレアです。白っぽくなって色味が薄れています。

下右の写真はゴーストです。中央下に光の玉が写っています。

フレアやゴーストが生じる主な原因：光がレンズ面で反射したり、鏡筒内反射（レンズの筒の中で光が反射）することによります。

フレアやゴーストが起こりやすい場面：カメラが向いている方向に強い光源（太陽やライト）がある逆光や半逆光の場合は、フレアやゴーストが起こりやすくなります。



【Q3-8】魚眼レンズと全方位レンズの違いは何ですか？

【A3-8】魚眼レンズ：

特殊レンズの一種で180°程度の画角を持ち、画面周辺に行くに従って対象が歪んで見えるレンズです。「魚眼」の名は、魚の眼が広い画角の対象を見ることができることに由来しています。

全方位レンズ：

上記の魚眼レンズのことを指す場合に加え、通常のレンズにミラー等を組合せ、光軸の周囲360°を撮影可能にしたレンズユニットを指すこともあります。このレンズユニットの代表的な構造としては、円錐またはその類似形状のミラーとレンズを組み合わせ、ミラーの頂点側にレンズが配置されます。

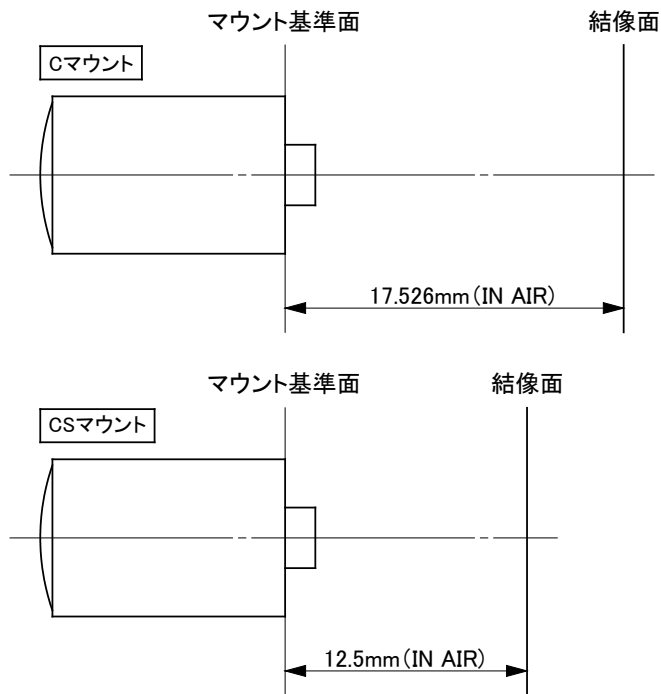
いずれのレンズも撮影された画像はそのままでは円形状に大きく歪んでおり、通常の視野（見え方）にするために画像処理を施す必要があります。

4. 光学・メカニカルインターフェース

【Q4-1】 ネジマウント方式のカメラとレンズを取り付けて、フォーカス調整をしたのですがピントが合わせられません

【A4-1】 カメラとレンズのマウント方式が、それぞれCマウント、CSマウント※¹と違っていませんか？
取扱説明書でカメラとレンズのマウント方式を確認してください。
カメラによってはCマウントとCSマウントの切替機構付のものがあります。また、CマウントレンズにC-CSアダプタを装着することでCマウントレンズをCSマウントカメラに使用することが可能になります。※²

※1. フランジバック(マウント基準面から結像面までの距離)規格 (JEITA TT-4506B)



※2. カメラ／レンズのマウント対応表

カメラ \ レンズ	Cマウントレンズ	CSマウントレンズ
Cマウントカメラ	○	×
CSマウントカメラ	○(注)	○
C/CS切替機構付カメラ	○	○

(注) C-CSアダプター装着して取付可能

【Q4-2】バリフォーカルレンズのTELE端、WIDE端のどちらかでフォーカス調整してもピントを合わせることができません

【A4-2】カメラとレンズのフランジバックが合っていない可能性があります。このような場合には次の手順でフランジバックの調整をしてください。

但し、バリフォーカルレンズの種類によって調整方法が異なるので注意してください。
(詳しくは、レンズメーカーにお問合わせください。)

- ①レンズの絞りが解放になるように入射光量調整をしてください。
- ②なるべく遠い被写体を写してください。(10m以上を推奨します。)
- ③-a(主に8倍、10倍クラスのレンズ)
ズームWIDE端でフォーカスFAR端にしてカメラのフランジバック調整でピントを合わせてください。
- ③-b(主に2倍～3倍クラスの2群方式のレンズ)
ズームTELE端でフォーカスFAR端にしてカメラのフランジバック調整でピントを合わせてください。
- ③-c(主に2倍～3倍クラスの3群方式のレンズ)
ズーム中間でフォーカスFAR端にしてカメラのフランジバック調整でピントを合わせてください。
- ④ズーム全域(特にTELE端、WIDE端)でフォーカス調整を行ないピント合わせが可能か確認してください。

【Q4-3】マウント部分の材質が金属製のものとプラスチック製のものがありますが、それぞれの特徴は？

【A4-3】(1)金属製マウントについて

金属製マウントは、一般的に黄銅合金やアルミニウム合金の削りだし(切削加工)で作られており、表面には金属めっきやアルマイトなどの表面処理がされています。そのためコスト的には、高価な物になります。

マウント自体は強度があるので、重量が大きなレンズや、FA用レンズなどのように、衝撃などの負荷がかかるレンズに使用されることが多いです。また、めっきの場合は導通性があるため、カメラのノイズ対策にも有利です。

(2)プラスチック製マウントについて

プラスチック製マウントは、一般的にポリカーボネート樹脂などの射出成形によって作られています。部品自体は安く加工できますが、射出成形用の金型が必要なため、金型の製作費用が必要になります。そのため、生産数量が多く、安価なレンズに使用されることが多いです。

強度的には、金属マウントより劣るので、大きなレンズや衝撃などの負荷がかかるレンズには使用されません。また、マウント自体は導通性がないため、そのままでは、カメラと導通は取れません。

【Q4-4】ズームレンズにおいてTELEでフォーカス調整をして、ズームを動かすとピントがボケるところがあります

【A4-4-1】ズームレンズではなくバリフォーカルレンズを使用していませんか？
次の【Q1-16】を参照してください。

【A4-4-2】レンズとカメラのフランジバックが合っていない可能性があります。このような場合には次の手順でフランジバックの調整をしてください。

- ①レンズの絞りが解放になるように入射光量調整※³ をしてください。
- ②なるべく遠い被写体を写してください。(10m以上を推奨します。)
- ③まずフォーカスを ∞ 側にしてください。
- ④ズームWIDE端にしてカメラのフランジバックを調整してピントを合わせてください。
- ⑤ズームをTELE端にしてフォーカスピントを合わせてください。(⑤→④の順でも可)
- ⑥ズーム全域でピントが合うまで④、⑤を繰り返してください。

※3. 入射光量調整

絞りを開放にする入射光量調整は次の方法があります。

- a. カメラの電子シャッターを利用する。
- b. レンズの前に、NDフィルターを置く。
- c. 暗い被写体(暗くなってから)を撮影する。

5. 電氣的インターフェース

【Q5-1】 アクチュエーター（モーター）の種類にはどのようなものがありますか？

【A5-1】 ・ステッピングモーター：

主にバリフォーカルレンズ、一体型カメラモジュールレンズに使用。DCモーターに比べ精密制御が可能で応答性も良いです。駆動には 駆動用ドライバー回路が必要で、位置制御（パルスカウントが可能）も含めて、レンズ・カメラ（制御機器側）間で制御方式（仕様）の擦り合わせが必要となります。駆動仕様に最適化されたモーターや駆動メカ構成を実現できることから小型化が可能です。一般的にDCモーターに比べ出力トルクが小さいです。

・DCモーター：

C/CSマウント交換タイプのズームレンズの、フォーカス/ズーム駆動用に用いられることが多い。ステッピングモーターより駆動トルクが大きく、駆動制御方法・駆動回路が簡単で、接続仕様や電圧仕様がレンズ各社でほぼ共通化されているため、従来より広く使用されてきました。位置センサー（ポテンシオメーター、エンコーダー等）を併用し、高精度に制御する場合もあります。制御回路が簡単な為、トータルでステッピングモーターよりも割安となる他、製造会社が多く選択範囲が広いので、仕様にあったモーターの選定が可能です。

DCモーターのデメリットとして、一般的なブラシ付きDCモーターの場合には整流子との接点にブラシを使用している為、長期間の使用ではブラシの摩耗が生じます。この摩耗は大電流で駆動する場合に顕著になります。また、電氣的・機械的なノイズが発生する為、外部への影響や内部回路に影響が無い様な配慮が必要となります。駆動部物の負荷トルクが変化すると、モーターの回転速度が変化するので注意が必要です。

【Q5-2】 監視用ズームレンズのモーター駆動にはインターフェース等を含めどのようなものがありますか？

【A5-2-1】モーター駆動レンズ

監視カメラ用ズームレンズのモーター駆動の対象としてはズーム、フォーカス、アイリス、エクステンダー等があり、現在そのほとんどのものがDCモーターで駆動するものです。

駆動電圧、接続に関しては、コントロール機器メーカーの違いにより幾つか種類がありますが、国内で標準的に販売されているレンズはDC±6V DIN4Pコネクタ等（バラ線タイプもあります）です。その他の仕様（電圧・接続方法）は個々のレンズの取扱説明書やコントロール機器の取扱説明書を参照してください。

【A5-2-2】ポテンシオメーター内蔵レンズ

モーター駆動ズームレンズの中にはプリセット用位置センサーとしてポテンシオメーターを内蔵したレンズもあります。ポテンシオメーターの仕様項目としては、供給電圧範囲、抵抗値、両端抵抗、出力電圧範囲、出力電圧方向があります。ポテンシオメーター部に関しては色々な仕様がありますので使用にあたりよく確認してください。

映像監視システム専門委員会参加会社

委員会

池上通信機 (株)
キヤノン (株)
(株) JVCケンウッド・公共産業システム
(株) タムロン
TOA (株)
日本電気 (株)
パナソニック (株)
(株) 日立国際電気
三菱電機 (株)

オブザーバー

アクシスコミュニケーションズ (株)
Office Kanazawa
(株) ヴィ・エス・テクノロジー
三菱電機エンジニアリング (株)
(株) リコー

レンズスペック検討会

Office Kanazawa
興和光学 (株)
CBC (株)
(株) タムロン
(株) ヴィ・エス・テクノロジー
三菱電機 (株)
(株) リコー

以上