

映像信号方式オートフォーカスソフトウェア

**EasyFocus 説明資料**

第1版 平成22年10月15日

アイピー・プレシジョン株式会社

## 1. はじめに

### オートフォーカスって何？

一般的に、オートフォーカス(Auto-Focus, AF)とはピント合わせを人間の主観に依存せず、いろいろなセンシング方式でピントあわせを自動化した物を言います。

高倍率の観察、産業用自動化・検査装置への導入されている事例ではレーザー方式、ラインセンサ方式、画像処理方式があります。

今回は大別し、3方式をピックアップしております。

## 2. 概要

### 「アクティブ方式」

レーダーと同様の原理で、対象物（被写体）に赤外線・超音波・レーザーなどを照射し、その反射波（信号）が戻るまでの時間や照射角度により距離を検出する方式です。

市販されているデジタルカメラなどには標準的に採用されてる方式です。

この方式では、対象物との間に透明な板（ガラスなど）がある場合に距離検出を間違えることがあります。

### 「パッシブ方式」

アクティブ方式のように赤外線、などを用いず、レンズで捉えた撮影画像を利用して測距を行う方式です。このパッシブ方式の中でも位相差検出方式、コントラスト検出方式が主流として挙げられます。パッシブ方式中でもポピュラーな手法を以下に記します。

#### ①コントラスト検出方式

この方式は基準がなくてもピントの合った位置が判定できます。

ではこの方式でのピンボケとピントの合った状態の違いとは？

ピンボケ・・・全体がぼやけていて細かい部分が判別できない。

ピントが合っている・・・画面がくっきりしていて、細かいものまで写っている

これを撮影画像上の状態で説明すれば

ピンボケ・・・隣の画素との明るさ差が小さい

ピントが合っている・・・隣接するの画素との明るさの差が大きくなります。

この理屈が分かれば、後は割りと簡単です。

「画像素子上のピントを合わせる領域を決めて、隣同士の画素信号レベルの差を取って、その絶対値の合計を数値として求める。」

これはレンズを動かして2回撮影をやればピントの合う方向が分かります。

後はレンズを動かしながら上記の値が最大になる数値を求めれば、ピントを合わせる事が出来るということです。

## ②位相差検出方式

これはCCDの出力信号中（撮影画像）の2箇所の相互関係の値を求めていきます。

具体的には、設定した2箇所の距離がピントを合わせる範囲より十分長くと仮定し、双方のピントの合わせる範囲の積和を取っていきます。

ピントを合わせる範囲が100画素分だとしたら・・・

まず同じ位置の同じ素子同士の信号の積（掛け算値）を取って100個の和（合計値）を取ります。

次に1素子分ずらしてまた100個の積和を取ります。

こうすると積和の値が最大になった所がピントの合う所になるはずですが。

後はレンズの焦点距離の情報などを加味して、ピント位置をそこまで移動すればよいはずですが。移動した後にさらに同じ事を繰り返せばさらに精密にピントの合っている位置を見つける事が出来ます。これをするると処理時間、オートフォーカスに要する時間は多くかかってしまい実用的ではありません。

この方式の欠点は、縞模様であるとか、同一フォーカス範囲中に繰り返しパターンのある被写体だと、ピントの合う位置を間違えてしまうことが考えられます。

①のコントラスト方式と②の位相差方式の大きな違いは合焦点を求める際に、画像全体からの情報を元にするか、複数からの情報を元に処理するかです。

①は比較的高速に処理を行うことが可能ですが、②は少し時間が必要となります。

お客様からは次に示す情報をヒアリングし、適切な方法・機器構成を提案することが必要です。

#### 1. ターゲットワークのプロフィール

色、材質、寸法、ターゲットマークの有無、ピントを合わせたい場所が決められているか？

#### 2. タクトタイム

装置組み込み時の場合は必ずレンズの焦点位置を駆動させる必要があります。

つまり、光学系を動かすための駆動部の移動時間というものが、一般的に流通している AF 製品を取り扱うメーカーがカタログ上に表記している時間にプラスアルファされるのが現実です。

オートフォーカスのタクトタイムはワークのサーチ範囲によって大幅に変わりますのでこれは事前に必ず知る必要があります。

#### 3. 要求精度

ユーザーが一番気にしている部分だと思います・・・がしかし、これは簡単に数値化すべきものではないと理解しています。

理由は選定する対物レンズの焦点深度やステージ、フォーカス調整用モータの駆動ピッチ（駆動分解能）の組み合わせにより変化するからです。

ユーザーの要望とそれを実現するために必要な機器構成をマッチングさせた上で精度について検証すべきだと思います。

例えば Nikon の工業用顕微鏡を利用し、この時の対物レンズは 10X なのでサーチ範囲を ±2 mm に対し処理精度は ●● μm という理論値は示すことができますが、それが適切なことだとは理解していません。

#### 4. ターゲットコスト

オープンプライスとしていますが、お取扱店にお問い合わせ下さい。

カメラ + EasyFocus の構成にてご期待に沿える価格をご提示させていただきます。

#### 5. 納期

EasyFocus は標準品です。しかしながら、ファーストオーダーのユーザー様には受注後 2.0 ヶ月程度の猶予を頂いております。

最短では 1.0 ヶ月以内ということは可能ですが、それは本当に弊社標準仕様にてそのままご利用いただけるユーザー様だけと考えております。