

電子ズーム型自動追尾ビデオカメラの開発

Automatic Visitor-following Video Camera Using Electronic Zooming

寺内 孝*
Terauchi, Takashi

上野 正広*
Ueno, Masahiro

菅原 和彦*
Sugawara, Kazuhiko

Instead of driving mechanically a head of CCD image sensor camera to adjust image location, we have developed an electronic zooming CCD camera which will automatically track a moving object in horizontal view angle 120 degree with 95% probability.

The object image is located in the center of linear interpolation picture processed by the two-times electronic zooming.

1 まえがき

イメージセンサカメラ（CCD 撮像素子を用いた監視カメラ）において、その用途をセキュリティ的なものと限定すると、広視野における移動物体の認識が主目的となる。

ところが設置条件、とくに角度によりその画角内に対象とするものが位置しない、いわゆる死角の発生が欠点とされている。

そこでその欠点を回避するための手段として、超広角（水平 120°）でとらえた画面内の動く物体に対し、自動的に常に中心に位置するように追尾し、さらにその面積 1/4 のフレーミングされたデータを、2 倍の電子ズームにて出力する機能を搭載したカメラを作成したので、その機能、効果をここに報告する。

2 追尾システムの構成

カメラとしての基本部分を除いた画像処理の部分は、大きく三つに分類される。Fig.1

- ① リアルタイム画像処理（電子ズーム部）
- ② 物体の移動を検出する演算部分
- ③ 移動を所望の物体と認識するアルゴリズム部分

2.1 リアルタイム画像処理（電子ズーム部）

このシステムは、内部での画像処理を行いながら、CCD 画像を常時動画として出力されてなくてはならない、リアルタイム処理を要求されるものである。1 サンプル時間内で、外部メモリーに対しての書き込み／読みだし／演算の処理が随時行われなければならないこと、アナログのカメラの基本動作クロックは 28 MHz であることから、サンプリング周波数は 28 MHz (8 fsc) / 6 に設定した。従って水平方向は 240 個のサンプリング数となる。

また垂直方向はテレビの信号方式に従い、有効画素部分を取ると 240 個となる。

よって全体 240 (H) × 240 (V) の画像情報から、

* 画像システム機器事業部 第三開発部

1/4 の面積である 120 (H) × 120 (V) を後述する移動認識部からの開始位置の指定に基づき切り出し（フレーミング）を開始し、結果的には水平垂直ともに直線補間により元の大きさの画面を得る、これが電子ズーム（倍率 2 倍）である。

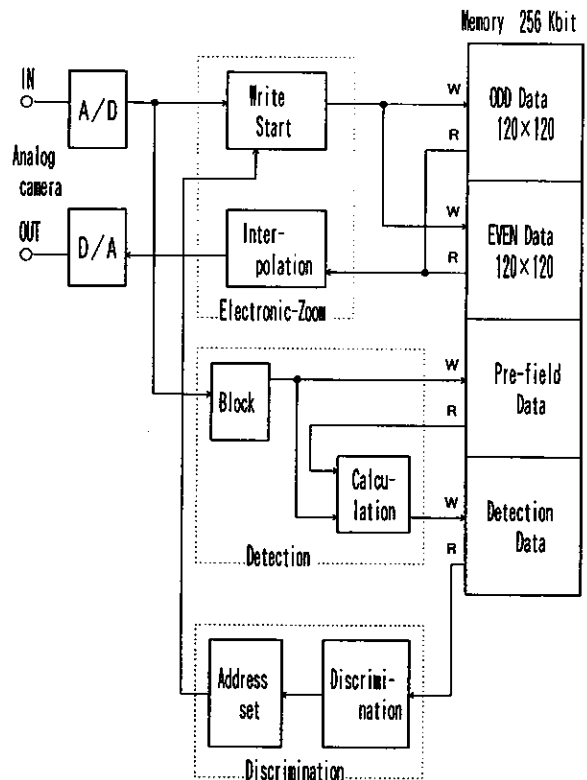


Fig. 1 Block diagram of image signal processing

2.2 移動検出

物体の移動は、ある一定時間隔で2つのフィールドの輝度変化をとらえることにより検出している。

比較するフィールドの時間差は、蛍光灯照明によるフリッカーの影響を受けることのない、6フィールドごとのサンプリングとしている。

また値としては、全体の動きをとらえることが目的であるため1サンプルごとの比較はせずに、全体の240(H)×240(V)のテーブルを、1ブロック8(H)×8(V)で分割し結果30(H)×30(V)のブロック間での比較としている。

具体的には、1ブロックの代表値はある水平方向1ラインの平均値を採用しており、2つのフィールドの演算は、減算の絶対値をあるしきい値により2値化している。このため、突出した値の出現、微小な変化などのノイズに左右されない値となっている。

このブロックの大きさ、2値化のためのしきい値レベルは、そのときのカメラと被写体との距離などの関係で任意に設定できなければならない。例えば今回対象としている画角120°、被写体までの距離50～100cmでは、後述の認識部に対して最小の有効データを得られる最適値であった。

またこの方式では移動に対する方向性は検出できない。ただしこれは実際比較される2つのフィールドの時間差が6フィールド(0.1sec.)であるため、例えば人間の歩行速度に換算すれば10cmの移動に過ぎず、これにより大きく中心がずれることはないため、特に問題視していない。

2.3 移動認識

前段では、移動の検出が所望としている物体の動きであるか、またはそれ以外の例えば背景などの動きであるかの識別がされていない。そこで下記の条件を設けて判定し、それらを識別している。

- ① 変化ブロックの総数の設定
- ② 移動制限エリアの設定・解除 (Fig.2)
- ③ 四隅の同時変化の有無

を設定し、各々

- ① 被写体の大きさを規定する。
- ② 移動速度の制限を加える。また微動に追尾する画面の揺れを防止する。
- ③ 急峻な、全体的な輝度変化による誤動作を回避する。

の処理を加えることにより、最終的な目的である最適なフレーミング開始位置の指定を行っている。

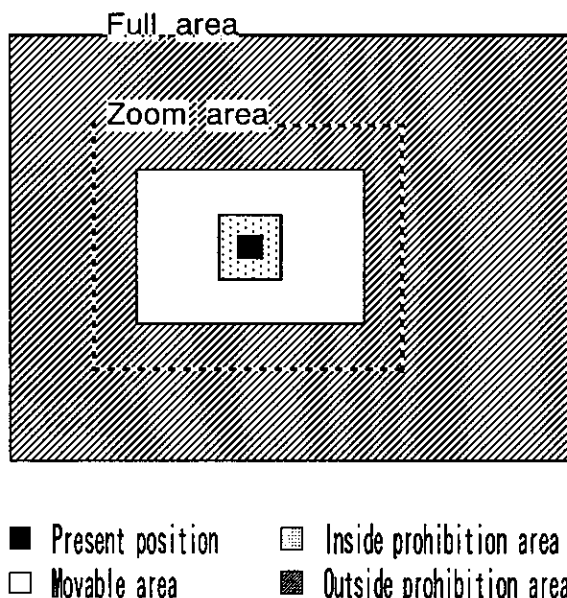


Fig. 2 Movement limit area

3 結論

電子ズーム型の追尾カメラが、比較的簡単な構成、かつ少ない容量のメモリーにて実現され、さらにこの開発の中心である「移動物体に対しての認識」に関しては、ある一定条件のもと(画角120°に入る、50～100cmの距離の人物)では、追尾機能の確率が95%を達成するに至った。

4 むすび

目的とする機能は実現されたが、「複数の移動物体から、指定された物体への追尾」いう問題が発生している。これが追尾機能の確率の残り5%でもある。

それは認識するアルゴリズムがテレビ信号の走査線の方向性と一致しているため、カメラからみて高いところ、右側に位置する物体が優先されるからである。

これをどのように識別するか、電子ズームによる画質の劣化をいかにより向上させていくかとともに、今後の課題である。

最後にLCAの開発に、ご指導、ご協力頂いた技術研究所ASICグループの皆様に深く感謝いたします。