フォーカスインジケータ

正会員 岡野文男[†], 正会員 熊田純二[†]

あらまし 画像のエッジ部分をフリッカ状に表示することで、小型ビューファインダを用いたカメラレンズのピント合わせの困難さを改善した。

1. ま え が き

ハイビジョンカメラのレンズピント合わせは、現行方式カメラよりも厳しい精度が要求される。テレビカメラのビューファインダには、小型のCRTが用いられているが、一般にCRTは小型になるほど解像度は低下し、また画面が小さく見づらくなるため、ピント合わせはむずかしくなる。本報告では、エッジ信号をフリッカ状にして、元の映像信号に付加する方法を検討し、ハイビジョンハンディカメラの1.5型ビューファインダに装着、実験した結果について述べる。

2. 第1の方法

図1に構成を示す。映像信号から抽出したエッジ信号を、フリッカを感じる程度の周波数で変調を行い、それを元の映像信号に加えてビューファインダに表示する。フリッカに対する視覚特性は、Kelly¹⁾によって、すでに実験的に明らかにされており、フリッカに対する視覚の感度は10~20 Hzで最大になるとされている。これらをもとに、実際のカメラではフィールドまたはフレームごと、つまり30 Hzまたは15 Hzでエッジ信号を変調してフリッカを生じさせている。

本方式を適用した場合のエッジ信号のスペクトルを図2に示す。図中Aのようなエッジ成分があるとする、これが○印のキャリアでサンプリングされることになるから、その変調部分はBのようになる。一方、ビューファインダの解像度特性は、破線のように時間軸方向ではほとんど低下することがなくほぼ平坦であり、空間方向には低域通過フィルタ特性となっている。したがって、Bの成分のうち空間周波数の高い成分はCRTの解像度特性低下のため見えにくい、

図1 第1の方法の構成図
Block diagram of method 1.

図2 第1の方法のスペクトル
Spectrum of method 1.

空間周波数の比較的低い成分はフリッカとして知覚される。レンズのピントが合うとエッジ量が最大になるため、フリッカも最大になる。つまり、このフリッカが最大になるようにレンズを操作することでピント合わせを行うことができる。

3. 第2の方法

第1の方法では、前述したようにエッジ信号の空間周波数の高い成分は、ビューファインダの解像度特性低下のため、あまり有効に利用されているとはいえない。そこで、つぎのような改善を行った。その構成を図3に示す。第1の方法と同じようにエッジ信号を抽出するが、それをブーストの中心周波数と同一周波数のキャリアでサンプリングし、フィールドごとにサン

[†] NHK 放送技術研究所

"Focus Indicator" by Fumio Okano and Kumada Junji (NHK Science and Technical Research Laboratories, Tokyo)

図 3 第2の方法の構成図
Block diagram of method 2.

図 4 第2の方法のサンプリングパターン
Sampling pattern of method 2.

図 5 第2の方法のスペクトル
Spectrum of method 2.

プリング位相をサンプリング間隔の $1/2$ ずらす。そのサンプリングパターンを図4に示す。これはいわゆるフィールドクインカンクスになっている。この信号を元の映像信号に加えビューファインダに表示する。

本方式を用いた場合のエッジ信号のスペクトルを図5に示す。図中、Aのエッジ成分は○印のキャリアによってサンプリングされる。このキャリアによる折返し成分はCのようになり、元の高域成分は時間的には 30 Hz の成分を持ち空間的には低域となる。したがって、ビューファインダ解像度特性の高域での低下に影響されることなくフリッカを得ることができる。

4. 実験および結果

これら2つの方法を水平エッジ信号に適用し実験した。ブースト周波数は、高すぎると大きなエッジ成分が得られなくなる。また、第2の方法ではノイズが空間周波数の低い成分となって折返すため、視覚的に目だち問題となる。したがって、カメラの解像度特性に

図 6 第3の方法のスペクトル
Spectrum of method 3.

よって適当なブースト周波数が存在する。実験は 10 MHz で行った。その結果、2つの方法どちらを用いてもピント合わせが行いやすくなることが確認された。特にエッジ信号に高域成分が多い場合には、その高域成分が低域に折返される第2の方法が適していることがわかった。しかし、被写体によっては高域成分が多いものばかりとは限らない。これを改善するためには、図6のようにサンプリングキャリアを第2の方法より空間的に低く配置する第3の方法が良いと考えられる。このようにすることで、ブーストの中心周波数より低い周波数成分を図中Dのように空間的に低い成分として折返すことができる。この方法により、前述の2つの方法を改善でき良好なピント合わせが行える。

5. む す び

カメラマンのピント合わせを補助するために、エッジ信号をフリッカさせることで視覚的に強調する手法を検討した。本手法は、実用上ほとんどの被写体に有用であり、ピント合わせの精度向上に役立つと期待できる。

(昭和63年2月4日受付)

【参 考 文 献】

- 1) D. H. Kelly: "Theory of Flicker and Transient Response", J. Opt. Soc. Am., **61**, 4, pp.537-546 (1971)

おかの ふみお
岡野 文男 昭和53年、東北大学大学院修士課程修了。同年、NHKに入局。名古屋放送局に勤務。56年より、同放送技術研究所に勤務し、現在に至る。ハイビジョンカメラの研究開発に従事。正会員。

くまだ じゅんじ
熊田 純二 昭和47年、京都大学工学部電気工学第2学科卒業。同年、NHKに入局。51年より、NHK放送技術研究所にてハイビジョンカメラを中心に同システムの研究開発に従事。現在、同所テレビ方式研究部主任研究員。正会員。