蛍光灯照明によるテレビジョンフリッカーの除去装置

正会員 二 宮 佑 一[†], 大 塚 吉 道[†]
幅 行 雄^{**}, 岡 田 実^{**}

あらまし 商用電源周波数が 50 Hz の地域では蛍光灯等の照明下において撮像するとフリッカーを生ずる。これは特に中継等において重大な妨害となっているが、後処理によって除去する方式を開発し、装置を試作した。この原理は、この種のフリッカーが 20 Hz であることに着目し、映像信号中よりフリッカー成分を抽出し、これで映像信号に逆変調を加えることでフリッカーの除去を行うものであり、動画像に対しても副次的な画質劣化を伴うことなく有効に動作する。試作装置を実際に中継の現場で使用した結果、その有効性が確かめられた。

1. ま え が き

商用電源周波数が 50 Hz の地区では蛍光灯、高圧水銀灯、高圧ナトリウム灯、等の放電を利用した照明を用いると、撮像された画像は非常にフリッカーが目立つ。このフリッカーは照明が 3 相バランス点灯されていればほとんど目立たないが、特に中継現場等では必ずしも照明条件を自由に設定できないことが多く、この種のフリッカーに悩まされることが多い。

従来は、このフリッカー（以下、簡単に蛍光灯フリッカーと呼ぶ）を除去するために、タングステン灯による補助照明を用いると同時にノイズリデューサーで後処理を行っていたが、動画像の画質を劣化させる原因となり、自由に使うことができなかった。動画像に対して有効に動作するノイズリデューサーも開発されているが¹⁾、装置が大掛りになるうえ、ノイズリデューサーのノイズ低減比はさほど大きくないので蛍光灯フリッカー除去には不十分な場合が多い。

したがって、蛍光灯フリッカー除去を目的とした大きなフリッカー低減比を持ち、動画像に対しても有効に動作する装置の開発が望まれていた。この装置に対して求められている特性は次のようなものである。

- (1) 蛍光灯フリッカーを有効に除去できること、フリッカーの検知限は非常に低い（-60 dB 以下といわれている²⁾）ので十分な低減比を必要とする。
- (2) 動画像に対しても有効に動作すること。
- (3) 副次的な画質劣化を発生しないこと。
- (4) 装置サイズ、消費電力があまり大きくないこと。
- (5) ポストプロダクションにおいて使用可能なこと。例えばシーンチェンジ等に対しても誤動作をしないこと、本線系の映像信号以外の入力信号を必要としないこと。

が大切である。これ以外にタングステン灯をキーライトに用いたときの混合照明に対しても考慮が必要である。

蛍光灯フリッカー除去に関しては撮像現場で使用することを前提とした先駆的な開発例³⁾がある。

2. 蛍光灯フリッカーの性質

蛍光灯その他の放電灯は商用周波数の 2 倍の周波数、すなわち 50 Hz 地区では 100 Hz で点灯している。照明灯は正の半サイクルと負のサイクルで対称な動作をするように作られている。もし非対称動作をすると 50 Hz の成分が現れ、人間の視覚の CFF (Critical Flicker Frequency: フリッカーが見える上限周波数) を割ってしまうので、直視の場合でもフリッカーが認められる。劣化した蛍光灯がちらつくのはこの

[†] NHK 総合技術研究所

^{**} NHK 制作技術局

“Television Flicker Eliminator for Lighting by a Fluorescent Lamp” by Yuichi Ninomiya, Yoshimichi Ohtsuka (NHK Technical Research Laboratories, Tokyo), Ikuo Haba and Minoru Okada (Engineering Operation Department, NHK, Tokyo)

写真 1 蛍光灯フリッカー妨害の例
An example of flickered signal.

ような動作状態にあるためと考えられる。この 100 Hz の成分の振幅は照明灯の定格数（蛍光灯では主に蛍光体の定格数で決る）が短いほど大きくなるが、放電を用いた照明灯ではいずれもタングステン灯に比べると定格数が短いので、フリッカーが問題となる。

正常動作をしている放電灯照明では、上述のように基本周波数が 100 Hz であるから直視ではフリッカーを感じさせない。しかし、毎秒 60 フィールドのテレビカメラで 100 Hz で照明された被写体を撮像すると、フィールド周波数と照明の周波数との干渉でフリッカーが発生する。

このフリッカーは 20 Hz となる。すなわち、100 Hz で変動する照明光下の被写体を撮像して得た信号は写真 1 に示す通り、オシロスコープで観測すれば 100 Hz 成分を持っている。これを画面の特定の一点に注目すると 3 フィールド周期になっている。これは 1/100 とフィールド周期 1/60 の最小公倍数が 1/20 であることから自明である。したがって、撮像された映像信号のフリッカーは 20 Hz となる。

また写真 1 に見るように、照明光の変動の 100 Hz 成分は極端に高次の調波分を持っておらず、変動は滑らかである。これは蛍光灯に限らず他の照明用放電灯でも同様である。しかし、科学実験用の低圧放電灯ではこの限りではないが、実用的な見地からはこれらの放電灯は無視してよい。

3. フリッカー除去の原理

3.1 フリッカー除去の方式

上述のようにフリッカー成分は 20 Hz であり、3 フィールドを周期とする。したがって、3 フィールドの平均をとれば除去できるが、単純に画像信号の 3 フィールドの和をとるためには、フィールドメモリーを 2 組必要とし装置規模が大きくなるが、そのことは度

外視しても、3 フィールドの平均をとる方式は用いることができない。3 フィールドの画像信号の平均をとると垂直解像度の低下をまねくだけでなく、動画像の場合では動きぼけ（3 線ぼけとなる）が発生する。垂直解像度に関しては 3 フレームの和をとればよいが、この場合は動きぼけがよりひどくなる。

これに対して、フリッカー妨害は変調性であるから、フリッカーの成分を検出して映像信号をこれで逆変調すればフリッカー除去を行うことができる。したがって、問題はどのような方法でフリッカー成分を検出するかということになる。

フリッカー成分は以下に述べる方法によって映像信号中より抽出することができる。

3.2 フリッカー抽出と除去

以下の解析は撮像系の特性を直線とする。通常はカメラ出力は γ (ガンマ) 補正を掛けてあり、かつニ特性を持たせてあるので、実際の装置においては後述するように、あらかじめ前処理をして被写体輝度と電気信号のレベルが比例するようにしてからフリッカー抽出を行う。

照明光の照度を I とする。 I は時間の関数であるフリッカー成分 I_f と直流分 I_0 とに分けて、

$$I = I_0 + I_f \quad (1)$$

と書ける。この照明によって得られた被写体の輝度は、被写体の反射率を A_0 (2 次元的位置の関数) として、

$$A = A_0(I_0 + I_f) \quad (2)$$

となる。これを撮像して得られた電気信号レベルを同じ記号 A を用いて表す。 A は画素番号 i 、ライン番号 j 、フィールド番号 k の関数であるが、以下の解析は主に画面の画素毎に固定して注目したものである。特に必要のある場合以外は i, j については略記して表す。他の変数に関しても同様とする。

さて、 A をフィールド内の空間ローパスフィルターを通す。この操作を必要とする理由は次の通りである。すなわち、真の映像成分とフリッカー成分は 3 フィールド間にわたる相関をとると前者は相関が高く、後者は低い。しかし、これを利用して両者を分離してフリッカー成分を抽出する方式は、特に動画像の場合は映像成分自体のフィールド間相関も相当低くなり分離が悪くなる可能性がある。これに対して画像をぼかす、すなわちフィールド内の空間ローパスフィルターを通すとフィールド間相関が動画像の場合でも高くなる。一方、フリッカー成分は前述のように極端な高次調波を含まないから、空間ローパスフィルターを通すことによってもほとんど変化をしない。またこの操作

によって、フィールド相関を計算する時の標本点数が減り、演算規模、所要メモリーの減少というハードウェア上のメリットも発生する。

さて、このフィルターの2次元インパルスレスポンスを $F(l, m)$ とすると得られる信号は、

$$\tilde{A}(i, j, k) = F(l, m) * A(i, j, k) \quad (3)$$

となる。ここで $*$ はフィールド内のコンボリューションを表す。フィルターのインパルスレスポンスの拡がり小さく、 I_f がその範囲で一様とみなせれば（すなわちフィルターの遮断周波数が 100 Hz より相当高ければ） I_0 、 I_f を積分の外に出し、

$$\begin{aligned} \tilde{A}(k) &= F * A(k) \\ &= F * \{A_0(k) \times (I_0 + I_f(k))\} \\ &\doteq \{I_0 + I_f(k)\} \{F * A_0(k)\} \\ &\equiv \{I_0 + I_f(k)\} \tilde{A}_0(k) \end{aligned} \quad (4)$$

となる。

任意の K 番目のフィールドに対して次の、 $\tilde{G}(K-3)$ 、すなわちフリッカー抽出のための関数を考える。

$$\begin{aligned} \tilde{G}(K-3) &= \tilde{A}(K-4) + \tilde{A}(K-2) - 2\tilde{A}(K-3) \\ &= I_0 \{ \tilde{A}_0(K-4) + \tilde{A}_0(K-2) - 2\tilde{A}_0(K-3) \} \\ &\quad + I_f(K-4) \tilde{A}_0(K-4) \\ &\quad + I_f(K-2) \tilde{A}_0(K-2) \\ &\quad - 2I_f(K-3) \tilde{A}_0(K-3) \end{aligned} \quad (5)$$

ここで、各 $\tilde{A}_0 I_0$ は 2 次元ローパスフィルターを適用大幅にぼけた映像信号であり、上述のように、フィールド相関が高いことを考慮すると、 $\tilde{A}_0(K-3) \doteq \tilde{A}_0(K-2)$ 、 $\tilde{A}_0(K-4) \doteq \tilde{A}_0(K-2)$ の近似が許され、次の式を得る。

$$\begin{aligned} \tilde{G}(K-3) &\doteq \tilde{A}_0(K-3) \{ I_f(K-4) \\ &\quad + I_f(K-2) - 2I_f(K-3) \} \end{aligned} \quad (6)$$

なお、この近似が成立しないと偽のフリッカー信号を抽出することになるが、このような例は非常に少なく、わずかに 4 章 (i) (j) で述べる例のみであり、対策も後述の通り充分なものが考えられる。

さて、フリッカー成分は 20 Hz であるから、

$$I_f(K-4) + I_f(K-2) + I_f(K-3) = 0 \quad (7)$$

したがって、

$$\tilde{G}(K-3) = -3\tilde{A}_0(K-3)I_f(K-3) \quad (8)$$

よって、フリッカー成分は、

$$I_f(K-3) = -\frac{\tilde{G}(K-3)}{3\tilde{A}_0(K-3)} \quad (9)$$

として得られる。フリッカー除去のためには I_f の絶対値より直流分との振幅比 I_f/I_0 が必要であるから、

$$\frac{I_f(K-3)}{I_0} = -\frac{\tilde{G}(K-3)}{3\tilde{A}_0(K-3)I_0}$$

を求める。ここでフリッカーの振幅は照明光照度の直流分に比較して充分小さいので、 $I_f \ll I_0$ の近似を用いて、

$$\begin{aligned} \frac{I_f(K-3)}{I_0} &\doteq -\frac{\tilde{G}(K-3)}{3\tilde{A}_0(K-3)(I_0 + I_f(K+3))} \\ &= -\frac{\tilde{G}(K-3)}{3\tilde{A}(K-3)} \end{aligned} \quad (10)$$

なお、この近似のための誤差はフリッカー成分の振幅比程度である。通常問題になるフリッカー成分の振幅比は 10% 以下であるから、この近似は実用的に充分である。なお、もし厳密に求めたい場合は、(10) 式最右辺の $3\tilde{A}(K-3)$ の代りに $\tilde{A}(K-2) + \tilde{A}(K-3) + \tilde{A}(K-4)$ を用いばよい。

フリッカーの周波数は 20 Hz であるから、

$$I_f(K)/I_0 = I_f(K-3)/I_0$$

としてフリッカー成分が求まる。

フリッカー除去をするためには、入力信号にフリッカー成分で逆変調を掛ければ良いが、実用的にはフリッカーの影響を受けた映像成分のみを計算して、これを入力信号より引きさった方が、変調操作が不完全であっても本線系の信号に悪影響を与えることが少ない。したがって、

$$A_0(K)I_0 = A(K) - A_0(K)I_f$$

を求めればよいが、 $A_0(K)$ は直接には求められないので $A_0(K)$ の代りに近似的に $A(K)/I_0$ を用いて、

$$\begin{aligned} A(K)(1 - I_f(K)/I_0) &= \{A_0(K)I_0 + A_0(K)I_f(K)\}(1 - I_f(K)/I_0) \\ &= A_0(K)I_0 - A_0(K)(I_f^2(K)/I_0) \end{aligned} \quad (11)$$

$I_f(K) \ll I_0$ であり、したがって、

$$\doteq A_0(K)I_0$$

となり、フリッカーの除去された信号を得ることができる。

4. 試作装置およびその性能

試作装置の構成を図 1 に示す。これに沿って構成、動作の説明をする。

(a) 入力信号はクランプ/VDA で直流再生し、本線系、A/D、クロック/同期再生へ配られる。

(b) A/D コンバーターでは $4 \times f_{sc}$ (f_{sc} : カラーサブキャリアー) で標本化、A/D 変換をする。以下の処理を考えるうえでは $1 \times f_{sc}$ で A/D 変換しても良い（この方がむしろ例えば次のステップが不要になる等の簡略化ができて有利な点が多い）が試作装置では全デジタル処理もできるように、またプリフィルター

* カメラの γ , ニー特性を $\Gamma(x)$ として表すと,
入力 A_r のとき, $\Gamma^{-1}(A_r) \left/ \frac{d\Gamma^{-1}}{dx} \right|_{x=A_r}$ の特性

図 1 フリッカー除去装置の構成
Block diagram of the flicker eliminator.

図 2 補正用信号の前処理
Pre-distortion process of modulated signal.

を省略できる点も考慮して $4 \times f_{sc}$ を選んだ。

(c) A/D 出力はまず 3 タップのローパスフィルタで f_{sc} 成分を除去し, Y 成分のみ取り出す。

(d) この信号を γ , ニー特性の逆特性を与えて直線化し, $1H$ 期間積分し, $1H$ 毎に 1 点のデータとし, これをさらにリカーシブフィルタで垂直方向にローパスフィルタを掛け, 前章に述べた $\bar{A}$ に相当する信号を得る。

(e) この信号を 2 フィールド (2 V), 3 V, 4 V 遅らせて, 3.2 節に述べた方法でフリッカー成分を抽出する。

なお, 最初の 2 V の遅れは抽出されたフリッカー信号の位相が本線系のそれと一致するように調整する。

(f) 図中 e 点の信号が得られたフリッカー信号 (本線系と逆相) である。その後の掛け算器はシーンチェンジに対するもので, これについては後述する。

(g) 補正信号を得るには, 入力信号に γ , ニー特性が掛っているため多少複雑な操作が必要である。すべての処理を直線系で行い最後に γ , ニーを再び掛けて送出手法が原理的には単純であるが, 本線系の信号を 2 重に非線形処理することになり画

質的に好ましくない。ここで用いた方式は I_f/I_0 を掛ける信号をあらかじめ処理しておく方法である。

図 2 に見る通り, カメラの γ , ニー特性をまとめて $\Gamma(x)$ という関数で表すと, 線形化の操作は $\Gamma^{-1}(x)$ をほどくことである。線形化された所のレベルを A で表すと, カメラ出力は,

$$A_r = \Gamma(A)$$

となる。したがって, 逆にカメラ出力信号より A を得るには,

$$A = \Gamma^{-1} A_r = \Gamma^{-1} \Gamma(A) = A$$

で行える。線形化した信号に対してフリッカー補正を行ってから再び Γ を掛けたときの補正項は図 2 に見る通り, 次式で与えられる。

$$\left(\Gamma^{-1}(A_r) \left/ \frac{d\Gamma^{-1}}{dx} \right|_{x=A_r} \right) I_f/I_0 \quad (12)$$

すなわち, フリッカー除去装置の入力はカメラの γ アンプの出力信号であるから, 被写体輝度と信号レベルの関係は上述のように Γ という関数で結びつけられる。被写体輝度の空間でフリッカー補正をすることを考えると, 例えば図 2 の垂直軸上で $A \cdot I_f/I_0$ の相対振幅を持つフリッカーを補正することになるが, この補正量のみを図 2 水平軸上に写像すると,

$$(A \cdot I_f/I_0) \left/ \frac{d\Gamma^{-1}}{dx} \right|_{x=A_r} \quad (13)$$

となる (厳密に述べれば, これは傾斜 $d\Gamma^{-1}/dx|_{x=A_r}$ による逆写像であり, Γ^{-1} 関数のテーラー展開の 1 次

図3 フリッカー補正のリミットコントロール
Limiting of canceling signal.

の項を用いた近似であるが、フリッカーの振幅はさほど大きくなく、 Γ^{-1} 関数も滑らかであるので比較的良好な近似である。したがって、この部分を補正項として整理をすると(11)式を得る。

したがって、フリッカー除去装置の入力 A_r に対して、

$$\Gamma^{-1}(A_r) \left/ \frac{d\Gamma^{-1}}{dx} \right|_{x=A_r}$$

を得て、これに対して抽出された逆相のフリッカー信号と直流照明成分の比を掛ければ補正信号を得ることができる。ここでは、この処理を対ガンマ・ニー補正と呼ぶことにする。

(h) 図1中にリミットレベルとあるものは、混合照明の場合で、タングステン灯のキーライトが用いられている場合に対応し、画像の輝度レベルの高い所はフリッカー補正を行わないようにするものである。すなわち、図3に示すような特性の回路で輝度レベルの高い部分でのフリッカー補正を制限している。

(i) シーンチェンジに關しての処理は次の通りである。カットチェンジあるいは極端に激しい動きのある場合は3.2節で述べた(6)式に關する近似が成立しないことがあるので、偽のフリッカー信号を検出する危険性がある。通常のカメラ操作ではどんなに激しくカメラを振っても、まず問題は発生しないが、カット

チェンジの場合は問題となる。

3フィールド離れた $\tilde{A}$ のデータは、フリッカー的には同等であるので、この間の差の絶対値は動きの激しい時にのみ大きくなる。特にシーンチェンジの時に圧倒的に大きくなるので、これを1V期間積分して、この値が大きい時は補正量を減らすようにする。

これを行うと、カットチェンジの時にはフリッカー除去が一時的に行われなくなることになるが、高々3フィールドの期間でもあり、カットチェンジ時には視覚特性が劣化している⁴⁾こともあり、実際上は全く問題とならない。

(j) 偽のフリッカー信号としてカットチェンジ時以外で非常に特殊なシーンで発生するものがある。これは図4に示すような画像の場合に、一見クランプミス状の線引が発生する。これも(6)式に關する近似が成立しなくなるためであるが、これに対しては、フリッカー信号は滑らかで垂直方向の微分値が小さく、一方、目立つ偽信号はこの値が相当大きいことを利用し、得られたフリッカー信号の垂直方向の変化分を制御することにより対策が可能であり、図1中に示す微分値制限回路がこれに対応する。これは図5に示すような方式で容易に実現できる。すなわち、1サンプル前のデータとの差を取り、この絶対値があらかじめセットされたリミットレベルを越えた場合にはSを下

図5 微分値リミット回路
A circuit for limiting the fals flicker signal.

図4 偽フリッカー信号の発生する特殊なシーン
A special scene that gives fals flicker signal.

表1 試作フリッカー除去装置の特性、諸元
Characteristics of the flicker eliminator.

入力	映像信号 VBS, 1 V _{P-P} , 7.5 Ω V, VB入力可 (この時は同期入力が必要, SYNC, VBS, VS, BBS いずれも可)
出力	映像信号, 入力と同種, 75 Ω, 2チャンネル
フリッカー低減比	20dB以上
S/N	60dB以上
ハムレベル	-60dB以上
周波数特性	6 MHz以上まで平坦
電源	AC100 V, 50/60Hz, 1 A
筐体寸法	330×510×1900 (mm)
	付属品収容部を含む

側にたおして変化分をリミットレベルに等しくすることにより微分値を制限する。

上述の通り、本方式においては非線形処理をいくつか用いているが、これらはすべてテーブルルックアップ方式でROMを用いて行っており、回路規模としてはわずかなものである。

全体の動作を理解するために写真2に各部の動作波形を示す。(a)と(f)を比較するとフリッカーが除去されていることがわかる。

上述の試作装置は、ありあわせの部品を用いて組立

写真2 各部動作波形

Wave forms.

(a) Input signal, (b) Linearized input signal, (c) Output signal of 2-dimensional low-pass filter, (d) Flicker component, (e) Flicker signal to be use as a canceling signal, (f) Flicker-eliminated output signal.

上: 補正 OFF
下: 補正 ON
(10mV/div)

写真3 フリッカー除去の効果

A effect of the flicker-elimination. (up: not eliminated, down: eliminated)

てたため多少大形ではあるが、一応現場での使用に耐えるように作ってある。この装置の特性、諸元は表1に示すようであるが、実際に放送の現場で何回も試用して好結果を得ている。

表1のうちフリッカー低減比の測定結果を写真3に示す。フリッカー低減比は映像信号のレベルに依存するので同様の測定を APL (映像信号の平均レベル) を変えて行った結果が表の値である。

5. 検 討

試作装置を実際に放送の現場で使用した結果ではおおむね良好であり、良好な照明を行えない場合での撮像に対して極めて有効であるだけでなく、体育館等での撮像でも、タングステンの補助光を用いなくてもフリッカーの影響のない画像を得ることができる。一方、照明条件をコントロールできる放送局内においても、簡易なスタジオあるいは事務室からの放送等の場合にも特に照明のことを気に掛けずに行うことができ、経済的な面での効用があることがわかった。

このように、装置の特性はほぼ満足すべきものであるが、あえて問題点を抽出すると、(1)部分フリッカー対策が不完全、(2)装置が大きすぎる、の2点があげられる。

部分フリッカーに対しては、この試作装置は性能が落ちる。画面の左右方向に蛍光灯照明と外光が分布し

ていたり、位相の異なる蛍光灯照明が分布している場合には（垂直方向の分布に対しては問題がない）この試作装置では空間ローパスフィルターとして $1H$ 全体にわたる積分を用いているので、フリッカーの抽出能力が低下し、また、フリッカー補正を $1H$ にわたって一様な位相で行っているため、フリッカー除去が完全には行えない。実際の現場でもあまり極端な例はないが、このような照明条件のことがある。この場合でも、このフリッカー除去装置を使用した方が画質は改善されるが、より完全にフリッカー除去を行うためには、次のような方式を用いる必要がある。

すなわち、空間ローパスフィルターのインパルスレスポンスの拡がりや狭くすれば良いのであるが、 $1H$ 全域で積分していたのを変更して、フィルターのインパルスレスポンスの拡がりを $1H$ の $1/10$ のオーダーにすることで改善できる。このようにすると、今までは $1H$ に1つのデータで良かったものが、多くのデータを必要とするようになり、フィールド遅れを作るためのメモリの規模が大きくなり回路規模の増大をまねく。これ以外の点では特に本質的に本試作装置と異なることはないため、この方式の装置を作るのは容易である。装置のコストと実際の必要性とのかねあいで、より高度の装置の開発を考えて行くべきであろう。

装置の大きさとしては、例えばノイズリデューサー等と比べて特に大きいわけではなく、実用的に耐えられない寸法ではないが、特に中継現場ではより小形・小電力化が望まれる。これに対しては回路系を整理し、余計な調整機能、モニター機能を除去するだけで大幅な小形化が可能であり、消費電力に関してCMOS論理回路およびマイクロプロセッサの使用で相当小さくでき、寸法、電力ともに現在の $1/5$ にすることは困難でない。したがって、バッテリー駆動でハンディカメラと組合せて使用することも考えられる。

なお3章で述べたように、非線形処理をいくつか行っているが、これを簡略化することを行っても多少フリッカー低減能力は落るが実用的に十分な動作するものを作ることができる。しかし、フリッカーの検知限が低いことを考えると、フリッカー低減能力を落す方向での簡略化は実用的見知からも良いとはいえない。

6. む す び

蛍光灯フリッカーを除去する方式について検討し、その結果にもとづき試作装置を開発して好結果を得た。この方式の最大の利点は、装置が簡単で、かつ画質劣化を伴わずにフリッカーを除去できる点にある。またデジタル処理を用いているので極めて安定である。装置の入力信号として、本線系の映像信号以外の入力信号は一切不要であり、例え完プロ化した映像信号であっても問題なく処理できる点も重要な利点である。

この研究・開発に関して、水洗制技局次長以下、唐崎担当部長、小島デスク（現、制技局・局付）、筒井デスクのほか日本放送協会制作技術局中継部の方々に全面的に協力をいただいた。これらの方々および研究に指導、協力をいただいた沢辺技研次長以下、杉本担当部長をはじめ同・総合技術研究所新放送方式研究部の方々に感謝の意を表して報告を終る。

（昭和58年3月4日受付、昭和58年8月18日最終受付）

〔参 考 文 献〕

- 1) 二宮佑一、大塚吉道：“動き補正ノイズリデューサー”，テレビ全大，pp. 8-9 (1980)
- 2) 和田陽平ほか編：“感覚・知覚ハンドブック”，誠信書房（東京），pp. 238-249 (1969)
- 3) 安倍学：“フリッカー抑圧装置”，全国民放技術報告会，第19回-64 (1982)
- 4) 二宮佑一ほか：“テレビジョンにおけるカッチェンジ時の画質劣化の見え方”，信学論誌，62-B，6，pp. 572-534 (1976)

Abstract

Television Flicker Eliminator for Lighting by a Fluorescent Lamp

*by Yuichi Ninomiya, Yoshimichi Ohtsuka,
Ikuo Haba, Minoru Okada*

Video signals from an NTSC television camera shows flicker in the presence of 50 Hz gas discharge fluorescent lamps. Equipment for eliminating this flicker has been developed. No additional input signal is needed except for the video signal affected by the flicker. The flicker component is detected in the video signal and the flicker is cancelled out using this component.

The elimination ratio is high, and even moving pictures suffer no sub-sidiary impairment due to the flicker elimination.

A prototype of the flicker eliminator has been used in broadcasting and has been shown to have good performance characteristics.

J. Inst. TV Engrs. of Japan, Vol. 38, No. 1 (1984) 52~58

A Thin Film Hybrid IC Active Filter for Video-Band Use

by Takushi Iwamoto, Tohru Mochizuki

Recently, various types of Hybrid IC RC active filters have been developed for audio band use. However, no high performance RC active filters have yet been introduced for video band use.

This paper describes the design techniques and experimental results of a recently developed thin film RC active low-pass filter for video applications.

The hybrid IC process is also discussed.

J. Inst. TV Engrs. of Japan, Vol. 38, No. 1 (1984) 59~65